



## ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EVTEA)



CONTRATO 045/2012  
RELATÓRIO FINAL

### VOLUME 2 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA 2.1 - Estudos de Inserção Ambiental

LOTE 01 - EF 151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) TRECHO PANORAMA/SP - CHAPECÓ/SC



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**

**VALEC**

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E  
AMBIENTAL**

**FERROVIA** : EF - 151/SP/PR/SC/RS (Ferrovia Norte – Sul)  
**TRECHO** : Panorama/SP – Porto de Rio Grande/RS  
**SUBTRECHO** : Panorama/SP – Chapecó/SC  
**SEGMENTO** : km 12,4 – km 950,8  
**EXTENSÃO** : 950,8 km  
**LOTE** : 01

**RELATÓRIO FINAL**  
**VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**  
**VOLUME 2.1 – ESTUDO DE INSERÇÃO AMBIENTAL**

Dezembro / 2015

## SUMÁRIO

2.1 ESTUDOS DE INSERÇÃO AMBIENTAL.....	1
2.1.1 MEIO FÍSICO.....	7
2.1.1.1 Clima.....	8
2.1.1.2 Geologia.....	15
2.1.1.3 Geomorfologia e Topografia.....	27
2.1.1.3.1 Planalto Ocidental Paulista.....	27
2.1.1.3.2 Terceiro Planalto Paranaense.....	28
2.1.1.3.3 Planalto Ocidental Catarinense.....	32
2.1.1.4 Avaliação das Características Geotécnicas de Terreno.....	32
2.1.1.5 Solos.....	45
2.1.1.6 Mineração.....	53
2.1.1.7 Cavidades Naturais e Subterrâneas.....	59
2.1.1.8 Recursos Hídricos – Hidrologia.....	59
2.1.1.9 Recursos Hídricos e Hidrogeologia.....	76
2.1.1.9.1 Caracterização Hidrogeológica.....	84
2.1.2 MEIO BIÓTICO.....	86
2.1.2.1 Introdução.....	86
2.1.2.2 Ecossistemas do Bioma da Mata Atlântica.....	86
2.1.2.3 Caracterização nos Estados em Estudo.....	88
2.1.2.4 Corredores Ecológicos.....	93
2.1.2.4.1 Metodologia.....	93
2.1.2.5 Flora.....	94
2.1.2.6 Fauna.....	112
2.1.2.6.1 Ictiofauna.....	112
2.1.2.6.2 Avifauna.....	114
2.1.2.6.3 Herpetofauna.....	123
2.1.2.7 Unidades de Conservação.....	127
2.1.2.7.1 Unidades De Conservação Federais.....	127
2.1.3 MEIO SOCIOECONÔMICO.....	139
2.1.3.1 Contexto.....	139
2.1.3.2 Aspectos Metodológicos.....	139
2.1.3.3 Pesquisa Documental e Levantamento de Dados.....	140
2.1.3.4 Dinâmica Populacional.....	146
2.1.3.5 Uso e Ocupação Territorial.....	162
2.1.3.6 Infraestrutura Regional.....	167
2.1.3.7 Estrutura Produtiva e de Serviços.....	170
2.1.3.8 Comunidades Tradicionais, Quilombola e Indígenas.....	211
2.1.3.9 Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico.....	221
2.1.4 ANÁLISE INTEGRADA.....	225
2.1.5 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS.....	247
2.1.5.1 Avaliação das Alternativas.....	247
2.1.6 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADOS E RESPECTIVOS DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS.....	250
2.1.7 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	265
2.1.8 ANÁLISE INTEGRADA DIRECIONADA À ALTERNATIVA DE TRAÇADO.....	293
2.1.8.1 Estudo Conclusivo da Alternativa Seleccionada – Alternativa 1.....	293
2.1.9 PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	303
2.1.10 TERMO DE REFERÊNCIA – TR.....	304

## Lista de Figuras

Figura 1 - Variação de Temperatura e Umidade Relativa do Ar Para a Estação de Presidente Prudente.....	8
Figura 2 - Precipitação Anual para o Ano de 2012.....	9
Figura 3 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012 – Estação A835 - Maringá.....	9
Figura 4 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012. Estação A843 – Dois Vizinhos.....	10
Figura 5 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012 – Estação A876 - Clevelândia.....	10
Figura 6 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para Cidades Localizadas nas Porções Centro-Sul da Área de Interesse para o Ano de 2012 – Estação A858 – Xanxerê.....	11
Figura 7 - Precipitação na Região de Maringá/PR.....	12
Figura 8 - Precipitação na Região de Dois Vizinhos/PR.....	12
Figura 9 - Precipitação na Região de Clevelândia/PR.....	12
Figura 10 - Precipitação na Região de Xanxerê/SC.....	13
Figura 11 - Balanço hídrico climatológico para as regiões de Maringá, Foz do Iguaçu e Chapecó.....	14
Figura 12 - Disposição das Rochas da Bacia do Paraná.....	17
Figura 13 - Representação Esquemática dos Contatos Entre as Formações dos Grupos Caiuá e Bauru e a Bacia Serra Geral.....	20
Figura 14 - Arenito Médio Friável.....	22
Figura 15 - Arenito Fino.....	23
Figura 16 - Na Margem Direita do Rio do Peixe Observa-se Depósito de Areia.....	24
Figura 17 - Basalto às Margens do Rio Piquiri.....	25
Figura 18 - Exemplo do Relevo nas Proximidades de Maringá. Extensas Áreas Levemente Onduladas entre Drenagens de Vertentes Amplas.....	25
Figura 19 - Relevo Ondulado depois da Cidade de Cascavel.....	26
Figura 20 - Relevo Montanhoso em Santa Catarina.....	27
Figura 21 - Disposição das Subunidades Morfoesculturais no Estado do Paraná.....	29
Figura 22 - Exemplo de Feições Geomorfológicas do Planalto Paranaíba.....	30
Figura 23 - Planalto de Cascavel.....	31
Figura 24 - Aspecto Geral do Relevo em Santa Catarina. Observa-se um Relevo Bastante Movimentado em Função do Entalhamento das Drenagens na Rocha Basáltica.....	32
Figura 25 - Exemplo de Relevo Ondulado na Primeira Zona Homóloga.....	39
Figura 26 - Representação da Segunda Zona Homóloga.....	39
Figura 27 - Aspecto Geral do Relevo na Segunda Zona Homóloga. Observam-se Extensos Campos Levemente Ondulados em Áreas de Divisor de Águas.....	40
Figura 28 - Argissolo às Margens do Rio Piquiri.....	40
Figura 29 - Fragmento de Basalto em Meio a Argissolo.....	41
Figura 30 - Relevo Movimentado após Guaraniaçu/PR.....	42
Figura 31 - Em Primeiro Plano, Perfil de Solo Avermelhado com Presença de Restos da Rocha Original (Cambissolo). Acima e, em Segundo Plano, Topo do Terreno com a Presença de Restos de Rocha e do Maciço Rochoso Alterado (Neossolo).....	42
Figura 32 - Em Segundo Plano Relevo Tabular com Encostas Escarpadas.....	43
Figura 33 - Colina com Encostas Côncavas.....	43
Figura 34 - Exemplo de Variação do Relevo. Observa-se uma Área Ampla e Pequenas Elevações Pontuais no Terreno.....	44
Figura 35 - Relevo Montanhoso na Divisa do Paraná com Santa Catarina.....	44
Figura 36 - Mais um Exemplo de Relevo Movimentado que se Mantém tanto em Primeiro, quanto em Segundo Plano na Fisiografia Geral do Terreno.....	45
Figura 37 - Disposição dos Tipos Pedológicos da Área de Interesse.....	46
Figura 38 - Disposição Pedológica nas Proximidades de Panorama/SP e Maringá/PR.....	48

Figura 39 - Pedologia nas Porções Centrais da Área de Interesse. ....	51
Figura 40 - Disposição dos Solos na Porção Sul da Área de Interesse. ....	52
Figura 41 - Em destaque a Bacia do Rio do Peixe como afluente direto do Rio Paraná. ....	58
Figura 42 - Bacia do Paranapanema 4. ....	60
Figura 43 - Uso do solos na Bacia do Paranapanema 4. ....	61
Figura 44 - Áreas de Preservação na Bacia do Paranapanema 4 ....	62
Figura 45 - Uso do solo na bacia do Rio Ivaí. ....	64
Figura 46 - Áreas de preservação dentro da Bacia do rio Ivaí. ....	66
Figura 47 - Classes de uso do solo na Bacia do Rio Piquiri. ....	69
Figura 48 - Áreas de preservação na Bacia do Rio Piquiri. ....	70
Figura 49 - Usos do solo na Bacia do Rio Iguaçu. ....	73
Figura 50 - Áreas de preservação na Bacia do rio Iguaçu. ....	75
Figura 51 - Disposição das usinas hidrelétricas ao longo do rio Paranapanema e do Parque Estadual Morro do Diabo. ....	80
Figura 52 - UHE Taquaruçu, no rio Paranapanema. ....	81
Figura 53 - Disposição das unidades de conservação próximas, bem como das terras indígenas. Também são apresentadas as usinas hidrelétricas. Ressalta-se para duas situações de transposição deste rio indicado pelas setas em amarelo. ....	81
Figura 54 - UHE Salto Osório, no rio Iguaçu. ....	82
Figura 55 - Mapa de Domínios Hidrogeológicos. ....	84
Figura 56 - Extensão Original e Atual da Mata Atlântica no Brasil. ....	88
Figura 57 - Formações Florestais do Pontal no Estado de São Paulo ....	89
Figura 58 - Formações Florestais do Pontal do Paranapanema ....	90
Figura 59 - Formações Florestais do Estado do Paraná ....	90
Figura 60 - Formações Florestais do Estado de Santa Catarina ....	91
Figura 61 - Localização dos Corredores de Biodiversidade e dos Quatro Centros de Endemismo no hotspot Mata Atlântica. ....	93
Figura 62 - Remanescentes Florestais no Estado de São Paulo. ....	95
Figura 63 - Remanescentes Florestais no Estado do Paraná. ....	97
Figura 64 - Remanescentes Florestais no Estado de Santa Catarina. ....	101
Figura 65 - Número de Espécies da Flora por Família ....	111
Figura 66- Número de Espécies da Ictiofauna por Família. ....	113
Figura 67 - Número de espécies da avifauna por família ....	120
Figura 68 - Número de espécies da mastofauna por família ....	122
Figura 69 - Número de espécies de répteis por família ....	125
Figura 70 - Número de espécies de anfíbios por família ....	126
Figura 71 - Região centro-sul do estado de São Paulo. ....	128
Figura 72 - Unidades de Conservação na Área de Estudo – Estado de São Paulo. ....	130
Figura 73 - Região Centro-Oeste do Estado do Paraná. ....	132
Figura 74 - Unidades de Conservação na Região em Estudo - Estado do Paraná. 666-PE do Lago Azul; 480-ARIE de São Domingos; 544-EE Rio dos Touros, 644 PE de Palmas. ....	134
Figura 75 - Unidades de Conservação do Oeste de Santa Catarina. ....	137
Figura 76 - Fluxograma da Metodologia Adotada no Meio Socioeconômico ....	140
Figura 77 - Localização dos Estados interceptados pelo projeto da EF 151: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. ....	142
Figura 78 - Diagrama de Definição das áreas de influência ( AII, AID e ADA) do meio socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. ....	142
Figura 79 - AII do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC ....	144
Figura 80 - AID do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. ....	145
Figura 81 - Região de Presidente Prudente, situada no extremo oeste do Estado de São Paulo ....	146
Figura 82 - Infraestrutura viária do Estado de São Paulo e Região de Presidente Prudente. ....	147
Figura 83 - Demonstrativo do crescimento populacional da RA de Presidente Prudente. ....	147

Figura 84 - Demonstrativo da taxa de crescimento geométrico da RA de Presidente Prudente .....	148
Figura 85 - Mapa da taxa de crescimento populacional da RA de Presidente Prudente. ....	148
Figura 86 - Pirâmide etária da RA de Presidente Prudente.....	149
Figura 87 - Mapa da distribuição populacional da RA de Presidente Prudente. ....	149
Figura 88 - Vista Central da cidade de Presidente Prudente/SP. ....	150
Figura 89 - Taxa de crescimento anual por área selecionada entre 2000 e 2010 .....	152
Figura 90 - População residente no município por faixa etária entre 2000 e 2010. ....	152
Figura 91 - Participação da população extremamente pobre - 2010.....	153
Figura 92 - Região Metropolitana de Maringá.....	154
Figura 93 - Mapa de localização da região metropolitana de Maringá – Paraná .....	156
Figura 94 - Localização dos municípios que compõe a microrregião de Campo Mourão.....	158
Figura 95 - Demonstrativo da nova configuração regional de Campo Mourão. ....	158
Figura 96 - Localização da região metropolitana de Chapecó em relação ao Estado de Santa Catarina. ....	159
Figura 97 - Mapa da pobreza e desigualdade de Santa Catarina. ....	161
Figura 98 - Distribuição dos alunos por modalidade ensino em Chapecó - 2007 .....	161
Figura 99 - Demonstrativo do uso do solo da Região de Presidente Prudente/SP. ....	163
Figura 100 - Demonstrativo do uso do solo da Região de Maringá.....	165
Figura 101 - Uso do Solo na região de Campo Mourão. ....	166
Figura 102 - Uso do solo na região de Chapecó. ....	167
Figura 103 - Demonstrativo da representatividade dos setores econômicos da região de Presidente Prudente/SP. ....	171
Figura 104 - Demonstrativo da distribuição do gado de corte na região de Presidente Prudente/SP.	172
Figura 105 - Demonstrativo da distribuição do gado de corte na região de Presidente Prudente/SP	172
Figura 106 - Proporção de domicílios com acesso a infraestrutura em 2010.....	179
Figura 107 - Taxa de crescimento do PIB por setores econômicos – 2005 e 2009 .....	180
Figura 108 - Admitidos e desligados entre o período de 2004 e 2010. ....	180
Figura 109 - Distribuição dos postos de trabalhos formais em 2004 e 2010.....	181
Figura 110 - Distribuição Percentual das Cinco Maiores Despesas do Município em 2009 .....	182
Figura 111 - Taxa de crescimento anual por área selecionada entre 2000 e 2010. ....	183
Figura 112 - População residente no município por faixa etária entre 2000 e 2010. ....	183
Figura 113 - Participação da população extremamente pobre - 2010.....	184
Figura 114 - Proporção de domicílios com acesso a infraestrutura em 2010.....	185
Figura 115 - Participação dos setores econômicos no PIB do município – 2009.....	186
Figura 116 - Admitidos e desligados entre o período de 2004 e 2010. ....	186
Figura 117 - Distribuição dos postos de trabalhos formais em 2009.....	188
Figura 118 - Imagem de uma das indústrias da Cooperativa COAMO .....	202
Figura 119 - Distribuição das empresas e dos empregos em Chapecó – 2007.....	203
Figura 120 - Estado de São Paulo: não foram identificadas terras indígenas na AID do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.....	213
Figura 121 - Comunidades quilombolas identificadas na All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. ....	214
Figura 122 - Localização de terras indígenas fora da All. ....	215
Figura 123 - Localização dos assentamentos rurais.....	215
Figura 124 - Registro de comunidades quilombolas em Candói - PR. ....	216
Figura 125 - Comunidades quilombolas identificadas na All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. ....	217
Figura 126 - Terras indígenas identificadas no Estado do Paraná – All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. ....	218
Figura 127 - Terras indígenas identificadas no Estado de Santa Catarina – All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.....	219
Figura 128 - Índios do Grupo Kaingang no Estado de Santa Catarina.....	220

Figura 129 - Assentamentos rurais na AID e AII do empreendimento. ....	220
Figura 130 - Mapa de localização de sítios arqueológicos no Brasil. ....	222
Figura 131 - Densidade populacional da região em estudo.....	232
Figura 132 - Espacialização da Agricultura na região em estudo.....	233
Figura 133 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio socioeconômico, segundo as alternativas. ....	240
Figura 134 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio físico, segundo as alternativas.....	242
Figura 135 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio biótico, segundo as alternativas.....	244
Figura 136 – Valoração de sensibilidade socioambiental, segundo as alternativas.....	246
Figura 137 – Alternativas de traçado da Ferrovia 151 – Parnorama – Chapecó.....	248
Figura 138 – Mapa 1 - Geral .....	249
Figura 139 – Subtrecho A .....	256
Figura 140 –Subtrecho B .....	257
Figura 141 – Subtrecho C .....	260
Figura 142 - Mapa 1 – Geral .....	262
Figura 143 - Segmento 4.....	263
Figura 144 - Análise multicriterial .....	264

### Lista de Fotos

Foto 1: Região degradada por pecuária bovina às margens da rodovia SP 501 .....	129
Foto 2: Áreas de Proteção Permanente em péssimo estado de conservação as margens da rodovia SP 501. 22 K 460735.53E / 7596026.11S .....	129
Foto 3: APP no rio Iguazú na cidade de Panorama SP. 22 K 410976.23E / 7638812.22S .....	129
Foto 4: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S .....	129
Foto 5: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S .....	129
Foto 6: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S .....	129
Foto 7: Região degradada por pecuária bovina as margens da rodovia PR 34022 K 403417.94E / 7498403.52S .....	131
Foto 8: Região degradada por pecuária bovina as margens da rodovia PR 34022 K 403417.94E / 7498403.52S .....	131
Foto 9: APP no rio Paranapanema na cidade de Jardim Olinda .....	131
Foto 10: APP isolada em meio a áreas agrícolas ao longo da PR 317 .....	131
Foto 11: Rupornis magnirostris atropelado na PR 340 / 22 K 410122.72 E / 7493155.74 S .....	131
Foto 12: Sede do Parque Estadual do Morro do Diabo 22K 379215.78 E / 7499340.44 S.....	131
Foto 13: UHE Taquarucú.....	132
Foto 14: Reserva Duke Energy – UHE Taquarucú. Área de bom estado de conservação 22 K 395960.26 E / 7507251.10 S.....	132
Foto 15: Fragmento isolado as margens da rodovia PR 479 22 K 310356.08E / 7369490.43S .....	133
Foto 16: Fragmento isolado as margens da rodovia PR 479 22 K 310356.08E / 7369490.43S .....	133
Foto 17: Rio Ivaí na PR 323. APP em bom estado de conservação 22 K 366896.01 E / 7392137.38 S133	
Foto 18: Travessia do rio Ivaí na PR 323. Fragmentos em bom estado de conservação 22 K 366896.01 E / 7392137.38 S .....	133
Foto 19: Sede da REBIO das Perobas em Cruzeiro do Oeste PR .....	133
Foto 20: Estrada boiadeira com REBIO das Perobas ao fundo 22 KJ 311549.08 E / 7358276.33 S .....	133
Foto 21: Myocastor coypus atropelado na PR 180 .....	134
Foto 22: Travessia do rio Piquiri na PR 180. APP's em bom estado de conservação .....	134
Foto 23: Matriz fragmentada 22 J 315007.34 E / 7221363.15.43S .....	135
Foto 24: Matriz fragmentada 22 J 315007.34 E / 7221363.15.43S .....	135

Foto 25: Terra Indígena 22 J 331052.96E / 7193929.98S.....	135
Foto 26: Terra Indígena.....	135
Foto 27: Parna Iguaçu rodovia PR 182 22 J 233134.90E / 7225875.08S .....	135
Foto 28: UHE Salto Osório. RPPN Tractebel. 22 J 297567.39E / 7174870.13S.....	135
Foto 29: Cerdocyon Thous atropelado as margens da PR 281 22 J 314839.48 E / 7153535.15 S.....	136
Foto 30: Didelphis sp. atropelado as margens da PR 281 22 J 322252.02E / 7150003.02 S.....	136
Foto 31: Paisagem com fragmentos em bom estado de conservação à margem da rodovia SC 468. 22 J 319180.48E / 7067144.17S.....	137
Foto 32: Paisagem com fragmentos em bom estado de conservação à margem de rodovia não pavimentada. 22 J 340210.15E / 7060052.06S .....	137
Foto 33: Reservatório da PCH Ludesa. APP's em bom estado de conservação 22 J 350451.50E / 7059470.33S .....	138
Foto 34: Rio Chapecó, próximo a TI Xaçepó. 22 J 351418.80E / 7056363.98S .....	138
Foto 35: Cerdocyon Thous atropelado as margens da SC 487. 22 J 358605.20E / 7045782.93S.....	138
Foto 36: Didelphis sp. atropelado em rodovia não pavimentada próximo a TI Xaçepó. 22 J 336972.88 E / 7058667.47 S .....	138
Foto 37: Alouatta sp. atropelado as margens da BR 280 22 J 295609.09 E / 7096430.23 S .....	138
Foto 38: Prefeitura municipal de Presidente Prudente. 22K – 459996 / 7553624.....	174
Foto 39: Agência da Caixa Econômica Federal. 22K – 459996 / 7553624 .....	174
Foto 40: Aeroporto de Presidente Prudente. 22K – 456943 / 7547347 .....	174
Foto 41: Vista do município de Presidente Prudente. 22K – 456943 / 7547347 .....	174
Foto 42: Uso do solo com pecuária 22K – 456707 / 7561938.....	175
Foto 43: Cemitério nas margens da rodovia. 22K – 456659 / 7571764 .....	175
Foto 44: Linha de transmissão no trajeto entre Dracena e Panorama. 22K – 431629 / 7634106.....	175
Foto 45: Mono cultivo de cana-de-açúcar. 22K – 431629 / 7634106 .....	175
Foto 46: Vista da cidade de Panorama. 22K – 412463 / 7639354 .....	175
Foto 47: Estação de transbordo em Panorama (hidrovia x ferrovia) desativada. 22K – 412607 / 7639478.....	175
Foto 48: Subestação em Panorama. 22K – 422361 / 7639568.....	176
Foto 49: Usina de compostagem de Resíduos Sólidos. 22K – 435706 / 7627443.....	176
Foto 50: Linha férrea desativada próxima ao trevo de acesso para Ouro Verde. 22k – 435131 / 7625758.....	176
Foto 51: Linha férrea desativada próxima ao trevo de acesso para Ouro Verde. 22K – 435131 / 7625758.....	176
Foto 52: Reserva Estadual do Rio do Peixe. 22K – 427291 / 7610631.....	176
Foto 53: Usina de cana-de-açúcar. 22K – 387619 / 7523258 .....	176
Foto 54: Entrada principal do Parque Estadual do Morro do Diabo. 22K – 379260 / 7499380.....	177
Foto 55: Placa de identificação do parque. 22K – 379260 / 7499380 .....	177
Foto 56: Museu natural do parque. 22K – 379483 / 7497937.....	177
Foto 57: Interior do Museu do Parque Estadual do Morro do Diabo. 22K – 379483 / 7497937.....	177
Foto 58: Equipamento Comunitário de Segurança no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379619 / 7507396.....	178
Foto 59: Equipamento Comunitário Institucional (DEINFRA) no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379610 / 7507635.....	178
Foto 60: Equipamento Comunitário de Saúde no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379598 / 7507615.....	178
Foto 61: Equipamento Urbano – Serviço de Limpeza do Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379492 / 7507572.....	178
Foto 62: Assentamento Paulo Freire – Teodoro Sampaio/SP. 22K – 390437 / 7509371 .....	178
Foto 63: Assentamento Che Guevara – Teodoro Sampaio/SP. 22K – 3932284 / 7509388 .....	178
Foto 64: Imagem do reservatório da UHE de Taquaruçu. 22K – 396007 / 7507367 .....	179
Foto 65: Subestação da UHE de Taquaruçu. 22K – 396007 / 7507367.....	179
Foto 66: Subestação em Maringá/PR. 22K – 399259 / 7406766.....	196



Foto 67 Indústria da BUNGE próxima às coordenadas. 22K – 399259 / 7406766 .....	196
Foto 68: Uso do Solo na região de Maringá/PR. 22K - 397649 / 7406499.....	196
Foto 69: Linha férrea transpondo o Rio Ivaí. 22K – 367005 / 7392231 .....	196
Foto 70: Entrada do município de Cianorte. 22K – 339523 / 7382130.....	197
Foto 71: Paço municipal de Cianorte. 22K – 335613 / 7383111.....	197
Foto 72: UNIPAR – Universidade do Paraná. 22K - 335611 / 7383114 .....	197
Foto 73: Praça Central de Tuneiras do Oeste /PR. 22K – 308985 / 7358766.....	197
Foto 74: Sede do ICMBio em Tuneiras do Oeste/PR. 22K – 308985 / 7358766.....	197
Foto 75: Ao fundo reserva das Perobas Tuneiras do Oeste/PR. 22K – 309475 / 7359098 .....	197
Foto 76: Uso do solo na região. 22K – 297880 / 7346617.....	198
Foto 77: Divulgação dos investimentos em Moreira Sales/PR. 22 J – 295136 / 7338005 .....	198
Foto 78: Equipamento de lazer - Praça municipal de Moreira Sales/PR. 22K – 295423 / 7339223 ..	198
Foto 79: Paço municipal de Goioerê/PR. 22 J – 294799 / 7323470 .....	198
Foto 80: Equipamento Comunitário de Educação – Biblioteca Municipal Goioerê/PR. 22 J – 294799 / 7323470.....	198
Foto 81: Equipamento Comunitário de Saúde de Goioerê/PR. 22 J – 294799 / 7323470 .....	198
Foto 82: Uso do solo na região de Goioerê/PR. 22 J - 291592 / 7316686 .....	199
Foto 83: Rio Piquirí. 22 J - 281062 / 7302327.....	199
Foto 84: Posto dos correios em Cascavel/PR. 22 J – 249946 / 7238177 .....	199
Foto 85: Prefeitura municipal de Cascavel/PR. 22 J – 249946 / 7238177 .....	199
Foto 86: Terminal rodoviário de Cascavel/PR. 22 J - 249738 / 7237591 .....	199
Foto 87: Terminal Urbano Oeste Cascavel/PR. 22 J - 249731 / 7237596.....	199
Foto 88: Limite leste do Parque Nacional do Iguaçu, Município de Santa Tereza do Oeste – SC. 22 J – 234177 / 7226646.....	200
Foto 89: Rodovia margeando o Parque Nacional do Iguaçu - Município de Santa Tereza do Oeste – SC. 22 J – 234177 / 7226646.....	200
Foto 90: Cultivo de milho no município de Cascavel/PR, nas margens da rodovia - BR 277. 22 J – 243177 / 7230417.....	200
Foto 91: Terminal da ferroeste. 22 J – 264140 / 7234627 .....	200
Foto 92: Terminal ferroviário. 22 J – 265858 / 7234130 .....	200
Foto 93: Assentamento MST entre Cascavel/PR e Ibema/PR. 22 J – 268146 / 7232458 .....	200
Foto 94: Índia vendendo artesanatos na saída do restaurante do Posto 500. 22 J – 332057 / 7213768.....	201
Foto 95: Entrada de Terra Indígena. 22 J – 335067 / 7207579.....	201
Foto 96: Vista das edificações da Terra Indígena. 22 J - 343521 / 7200301 .....	201
Foto 97: Vista das edificações da Terra Indígena. 22 J – 339933 / 7200487.....	201
Foto 98: Prefeitura Municipal de Pato Branco/PR. 22J – 332943 / 7098039 .....	207
Foto 99: Secretaria Municipal de Planejamento e Obras de Pato Branco/PR. 22J – 332940 / 7098035207	
Foto 100: Uso do solo na região de Pato Branco/PR. 22J - 327504 / 7092890 .....	207
Foto 101: Uso do solo na região de Marmeleiro/PR. 22J – 295829 / 7102417 .....	207
Foto 102: Criadouro de Aves próximo às coordenadas. 22J - 295654 / 7096472.....	207
Foto 103: Prefeitura municipal de Campo Erê/SC. 22J - 292135 / 7078549.....	207
Foto 104: Campos dobras destinados à pecuária (Campo Erê/SC).....	208
Foto 105: Igreja matriz de São Lourenço do Oeste/SC. 23J - 315481 / 7083830 .....	208
Foto 106: Praça central de São Lourenço do Oeste/SC. 23J - 315481 / 7083830.....	208
Foto 107: Prefeitura Municipal de São Lourenço do Oeste/SC. 23J - 315481 / 7083830.....	208
Foto 108: Secretaria da Saúde do município de Quilombo/SC. 22J - 329037 / 7042321 .....	208
Foto 109: Agencia da Caixa Econômica Federal do município de Quilombo/SC. 22J - 329037 / 7042321 .....	208
Foto 110: Prefeitura Municipal de Quilombo – SC. 22J - 329037 / 7042321.....	209
Foto 111: Uso do solo nas margens da cidade de Qulombo/SC. 22J - 329037 / 7042321.....	209

Foto 112: Unidade Básica de Saúde Distrito de Maratá, município de São Domingos/SC. 22J – 336996 / 7058706.....	209
Foto 113: Igreja do Distrito de Maratá, município de São Domingos/SC. 22J – 336996 / 7058706.....	209
Foto 114: Cemitério Distrital Distrito de Maratá, município de São Domingos/SC. 22J – 336996 / 7058706.....	209
Foto 115: Uso do solo na região Distrito de Maratá, município de São Domingos/SC. 22J 430264 / 7060099.....	209
Foto 116: Município de São Domingos/SC. 22J - 346925/ 7061805 .....	210
Foto 117: Atividades de comemoração do aniversário do município de São Domingos/SC. 22J - 346925/ 7061805.....	210
Foto 118: Corpo de Bombeiros do município de São Domingos/SC. 22J - 346925/ 7061805.....	210
Foto 119: Reserva Indígena Chapecó, localizada no município de Ipuçu/SC. 22J – 357191 / 7049824.....	210
Foto 120: Reserva Indígena Chapecó, localizada no município de Ipuçu/SC. 22J – 357191 / 7049824.....	210
Foto 121: Indígenas alocados nas margens da rodovia BR 480 – Ipuçu/SC. 22J – 357191 / 7049824.....	210

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Gravidade da Situação Gerada pela Ocorrência do Passivo Cadastrado.....	33
Tabela 2 - Potencial turístico na Bacia do rio Ivaí. Séries Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná. .67	
Tabela 3 - Turismo inserido na Bacia do rio Iguaçu.....	76
Tabela 4 - Uso do solo na Bacia Hidrográfica do rio Uruguai. ....	77
Tabela 5 - Unidades de Conservação na Ecorregião do Alto Uruguai. ....	78
Tabela 6 - O Bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo .....	89
Tabela 7 - Desflorestamento no Estado de São Paulo .....	89
Tabela 8 - O Bioma Mata Atlântica no Estado do Paraná .....	91
Tabela 9 - Desflorestamento no Estado do Paraná .....	91
Tabela 10- O Bioma Mata Atlântica do no Estado de Santa Catarina .....	91
Tabela 11 - Desflorestamento no Estado de Santa Catarina.....	92
Tabela 12 - Principais Municípios do Estado de São Paulo dentro da Área de Influência com Relação ao Estado de Conservação do Bioma Mata Atlântica .....	96
Tabela 13 - Principais Municípios do Estado do Paraná dentro da Área de Influência .....	98
Tabela 14 - Principais Municípios do Estado de Santa Catarina dentro da Área de Influência .....	102
Tabela 15 - Espécies da Flora de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	103
Tabela 16 - Espécies da Ictiofauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	112
Tabela 17 - Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	114
Tabela 18 - Espécies da Mastofauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	121
Tabela 19 - Espécies da Herpetofauna (répteis) de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	123
Tabela 20 - Espécies da Herpetofauna (anfíbios) de Potencial Ocorrência na Área de Estudo .....	125
Tabela 21 - Reserva Biológica das Perobas .....	127
Tabela 22 - Parque Nacional do Iguaçu .....	127
Tabela 23 - Estação Ecológica da Mata Preta .....	127
Tabela 24 - Parque Nacional das Araucárias.....	127
Tabela 25 - Determinação das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	143
Tabela 26 – Municípios que compõe a Região Metropolitana de Maringá .....	155
Tabela 27 - Distribuição Populacional e Territorial dos Municípios – Região de Chapecó e Núcleo Metropolitano .....	160

## **FASE DEFINITIVA**

### **APRESENTAÇÃO**

A CONTÉCNICA Consultoria Técnica Ltda., inscrita no CNPJ nº 24.699.100/0001-16, apresenta à VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., o Relatório Final – RF-Volume 2.1 – Estudos de Inserção Ambiental, integrante do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA.

O presente relatório tem como objetivo apresentar informações técnicas relacionadas aos estudos de viabilidade para implantação da Ferrovia Norte-Sul (FNS) EF-151, no trecho entre as cidades de Panorama/SP e Chapecó/SC, Lote 01, de acordo com o processo licitatório realizado pela VALEC, cujos dados estão indicados:

Modalidade da Licitação: Concorrência;

Concorrência: 003/2012;

Processo: 51402.006090/2012-10

Tipo da Licitação: Técnica e Preço;

Regime de Execução: Empreitada por Preço Global;

Data da Abertura: 05/09/2012;

Data da Assinatura do Contrato: 28/12/2012;

Número do Contrato: 045/2012;

Data da Publicação no DOU: 09/01/2013;

Data da Ordem de Serviço nº 01/13: 11/03/2013;

Valor Inicial (PI): R\$ 4.385.887,40.

Atenciosamente,

**CONTÉCNICA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.**  
*Eng<sup>o</sup> Lucio Cesar Ferreira de Carvalho*  
*Coordenador Geral*

## **2.1 ESTUDOS DE INSERÇÃO AMBIENTAL**

O conhecimento das regiões beneficiárias, antes da implantação do empreendimento ferroviário, forma um marco de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos das obras de implantação, da operação e da manutenção da ferrovia, bem como do conhecimento dos passivos ambientais pré-existentes.

Assim, os Estudos de Inserção Ambiental objetivam caracterizar, por meio de um diagnóstico, a situação ambiental atual (nos aspectos físicos, bióticos e antrópicos) da região de estudo a fim de se determinar a área de influência do empreendimento; identificar os principais impedimentos e dificuldades, inclusive os de ordem geológica e geotécnica que serão impostos à implantação da ferrovia na diretriz indicada; fazer um levantamento do estado de conservação da flora, da fauna e do uso dos recursos naturais e dos principais impactos decorrentes do empreendimento; proceder a uma avaliação crítica sobre as interferências provocadas pela implantação da ferrovia e propor a alternativa de traçado mais viável economicamente, socialmente e ambientalmente.

Trata-se de um processo sistemático e abrangente para avaliar as consequências ambientais da implantação do empreendimento, de modo a assegurar que elas sejam incluídas e equacionadas nos estágios iniciais do processo decisório.

O objetivo da avaliação ambiental é determinar as mais evidentes características ambientais que poderão ser afetadas pelo projeto; a identificação de áreas especialmente protegidas (unidades de conservação ambiental; terras indígenas, territórios quilombola, áreas e os recursos que garantem a sobrevivência de populações tradicionais; cavernas, aquíferos nascentes); as intervenções em áreas urbanas; e proposição de medidas que possam evitar e/ou mitigar eventuais impactos.

Além disso, a caracterização ambiental busca fornecer subsídios para o gerenciamento de conflitos entre os diferentes grupos de interesses no empreendimento e propor ações para os procedimentos de licenciamento ambiental do projeto e respectivas obras.

Os Estudos de Inserção Ambiental foram elaborados de acordo com as orientações do Termo de Referência – TR constante no Edital nº 003/2012.

### **Metodologia**

Os trabalhos desenvolvidos para a elaboração dos Estudos de Inserção Ambiental foram focados nos levantamentos de dados secundários, na execução de campanhas de campo para a coleta de dados primários e no mapeamento da área de estudo, abrangendo os meios físico, biótico e antrópico. Para possibilitar o desenvolvimento das análises foram adotados referenciais da diretriz primária do traçado, a fim de se realizar o levantamento de campo, sendo definida uma área de abrangência que foi considerada para a realização dos diagnósticos preliminares. Esta fase é aqui abordada como levantamentos preliminares.

Em um segundo momento foram definidas as diretrizes básicas de traçado englobando os critérios técnico-operacionais e as possibilidades, de acordo com os caracteres topográficos, como por exemplo, a declividade. Desta maneira, foram utilizadas as alternativas definidas para a elaboração de um novo mapeamento, a fim de ilustrar os temas ambientais da zona de impacto real do empreendimento. Esta fase aqui é abordada como análise final.

✓ Mapas Temáticos

O Geoprocessamento possui um papel fundamental nos estudos ambientais e em outros, pois permitem coleta, armazenamento, tratamento, análise e integração de dados. O SIG é "um conjunto organizado de hardware, software, dados geográficos e pessoal, destinado a eficientemente obter, armazenar, atualizar, manipular, analisar e exibir todas as formas de informação geograficamente referenciadas" (ESRI, 1990). O principal objetivo da utilização de sistemas de informação geográfica é subsidiar o processo de tomada de decisões gerenciais e de planejamento.

Segundo BONHAM-CARTER (1994), o processo de decisão em SIG envolve as seguintes etapas: reconhecimento e diagnóstico do problema, propostas de soluções, avaliação das alternativas e implementação da solução. Assim que o problema é reconhecido, uma pesquisa sistemática é feita para diagnosticar as causas e planejar as possíveis ações a serem implementadas para solucionar o problema. Todas as informações pertinentes são reunidas dentro de um SIG na forma de mapas, imagens, gráficos, relatórios, etc.

A segunda etapa compreende o desenvolvimento do maior número possível de soluções para resolver o problema, baseadas em um banco de dados georreferenciados. A terceira etapa envolve a seleção da melhor alternativa para resolver o problema, ou grande parte dele. Nessa etapa, é crucial que os usuários trabalhem juntos na escolha da melhor solução. A implementação da solução é a última etapa no processo de tomada de decisão em SIG e ocorre por meio de uma ação ou série de ações em ordem cronológica.

Utilizando as ferramentas de geoprocessamento, o presente trabalho consistiu na elaboração de mapas temáticos de toda a região do empreendimento, para que fossem mapeados os principais aspectos bióticos, abióticos, de uso da terra, dentre outros, com intuito de informar o máximo de características que pudessem ser consideradas na tomada de decisão em todo o processo do trabalho.

Para a elaboração do mapeamento primário e final foram utilizadas exclusivamente bases de dados secundários. A base cartográfica utilizada foi em grande parte do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em escala 1:250.000, além de dados topográficos da EMBRAPA, e das bases adquiridas nos portais eletrônicos de órgãos de gestão do território e recursos naturais como o INCRA, e ICMBio.

Como a área de abrangência do projeto é bastante extensa, foi realizada uma definição prévia da área de influência do estudo, com base no trecho percorrido durante a campanha de reconhecimento. Para isso foi utilizado um buffer de 50 km de todo o trecho percorrido no reconhecimento em campo, e no intuito de facilitar a visualização dos dados apresentados nos mapas, optou-se por dividir a região do empreendimento em três articulações.

Para a fase preliminar do levantamento foram elaborados os seguintes mapas temáticos:

- Mapa de Articulação;
- Mapa de Localização e Acessos;
- Mapa de Hidrografia;
- Mapa de Solos;
- Mapa de Clima.
- Mapa Geológico;

- Mapa Geomorfológico;
- Mapa de Mineração;
- Mapa de Vegetação;
- Mapa de Unidade de Conservação; e
- Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

Já para a fase final das análises foram elaborados os seguintes mapas:

- Carta imagem;
- Proximidade com espaços protegidos;
- Proximidade com processos minerários DNPM;
- Intersecções com cursos hídricos;
- Intersecções com vegetação com base no NDVI;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Hidrogeologia;
- Clima;
- Bacias hidrográficas;
- Áreas de Preservação Permanente;
- Pedologia;
- Uso do Solo.

Os mapas elaborados já foram apresentados em relatório anterior e podem ser consultados no Anexo 1 e 2 do **Relatório de Andamento RA-08**.

#### ✓ Sensibilidade Ambiental

A análise AHP requerida pela VALEC é desenvolvida de acordo com o disposto por Saaty, T.L. (2008), que categoriza o processo de decisão baseado em prioridades como a decomposição do processo de decisão nas seguintes subetapas:

- Definição do problema e tipificação do conhecimento;
- Estruturação da hierarquia de decisão alinhado ao objetivo, decomposição em níveis intermediários;
- Construção de matrizes de comparação;
- Ponderação escalonada das prioridades em níveis.
- Obtenção das classes de prioridade global a partir da iteração da etapa anterior.

Para a análise requerida, de acordo com a disponibilidade dos dados processados para o local, a ferramenta mais adequada ao desenvolvimento da análise AHP, segundo o formato do dado e a abrangência do trecho ferroviário em questão, é a ferramenta Weighted Overlay, por sua implementação de fácil compreensão, além de trabalhar com dados padronizados em formato matricial, e pela facilidade na categorização de critérios. Esta ferramenta é disponível em ambiente de geoprocessamento ArcMap 10.1 e versões anteriores, e é utilizada na sobreposição ponderada de temas.

A sobreposição ponderada em ambiente de geoprocessamento lida com os aspectos básicos sobre definição de problema, definição de características de interesse, padronização dos temas e ponderação hierarquizada. Nota-se, a partir da análise das ferramentas do *software*, que o

enfoque personalizado às camadas de interesse e na padronização do dado confere fiabilidade ao mesmo, e que as etapas do processo são conexas ao definido pela VALEC, sobre os requisitos da análise hierárquico-analítica. A execução das etapas do processamento no software são descritas conforme o processo a seguir representado.

A escolha metodológica para este tipo de ferramenta deve-se ao fato de que ela permite reclassificar os valores de dados matriciais de entrada em uma escala de avaliação comum, depois multiplica os valores das células por sua respectiva classe de importância, de acordo com o critério de padronização escolhido, e adiciona os valores das células ponderadas ao dado matricial de saída. Com isso, foi possível especificar os temas utilizados na análise multicriterial e a classificação hierarquizada destes, conforme o critério objetivo de sensibilidade ambiental ou antrópica, bem com o seu percentual de influência na variável resposta.

### **Escala adotada**

A escala adotada foi da sensibilidade socioambiental, onde são atribuídos valores desta escala às classes dos temas escolhidos para a integração da análise, a qual foi ponderada com pesos de 1 a 5 que se traduzem nas seguintes classes de sensibilidade ambiental

1: BAIXO;
2: MÉDIO-BAIXO;
3: MÉDIO;
4: MÉDIO-ALTO;
5: ALTO.

### **Temas utilizados e percentual de influência:**

#### **Meio Físico:**

##### ✓ Geologia:

Este tema foi integrado com 15% de influência na variável resposta.

A geologia foi analisada para definição das classes de interferência segundo os critérios de risco de erosão do manto de intemperismo relacionado, potencial de recarga do lençol freático, potencial de ocorrência de formações cársticas, movimentação de relevo associado, e depósitos existentes. Foi delimitada a maior classe de sensibilidade às formações com maior potencial de recarga de aquíferos, maior potencial erosivo do substrato pedológico, maior potencial de ocorrência de formações cársticas relevo movimentado, e ocorrência depósitos minerais.

##### ✓ Geomorfologia

Este tema foi integrado com 15% de influência na variável resposta.

A geomorfologia foi ponderada atribuindo maior peso de sensibilidade à formações com maior faixa de declividade, e grau de dissecação do relevo, bem como atribuídos pesos médio a médio alto às formações coluvionares ou aluvionares, pois estas exercem influência pronunciada nos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais.

✓ Pedologia

Este tema foi integrado com 30% de influência na variável resposta.

O critério pedológico foi integrado na análise avaliando-se o grau e comunicabilidade com o lençol freático, o potencial de erosão do solo no local da intervenção, a composição física, que traduz-se nas condições geotécnicas do terreno. e no potencial agrícola dos solos. Desta maneira foram atribuídos valores altos na escala de sensibilidade às classes de maior aptidão agrícola, maior comunicabilidade com o lençol freático, maior risco de erosão, e condições físicas menos favoráveis à implantação de infraestrutura.

✓ Índice Topográfico de Umidade (TWI)

Este tema foi integrado com 30% de influência na variável resposta.

O Índice Topográfico de Umidade é uma variável morfométrica advinda do Modelo Digital de Elevação (MDE). Este MDE foi obtido Pelo Processamento dos dados da missão SRTM da NASA disponibilizados pela EMBRAPA Monitoramento por satélite, a variável TWI tem potencial para identificar a ocorrência de áreas úmidas como banhados, várzeas, e subsistemas hidromórficos. Deste modo, valores maiores na escala de sensibilidade podem ser atribuídos às classes em que o índice atinge valores altos, pois estes valores traduzem-se em áreas onde o contexto topográfico regional favorece a acumulação de água, o que é aferido por meio da avaliação da superfície de declive através do modelo TOPMODEL originalmente proposto por Beven e Kirkby, nos anos 70.

✓ Hidrografia

Este tema foi integrado com 10% de influência na variável resposta.

Foram atribuídos valores máximos aos cursos d'água e massas de água, pois a intervenção nestas feições físicas devem ser minimizadas para a melhor relação do empreendimento tanto no quesito ambiental quanto nos termos econômicos. cabe ressaltar que a variável Índice Topográfico de Umidade (TWI), também retorna valores altos próximo à rede de drenagem existente no terreno.

## **Meio Biótico**

✓ Unidades de Conservação Uso Sustentável:

Esta variável foi integrada com 20% de influência na variável resposta.

As unidades de conservação foram avaliadas em conjunto com base nos dados obtidos do portal eletrônico do MMA e do ICMBio, processados segundo as distâncias de buffer, com pesos Baixo a Médio-baixo, nos buffers de 10 a 5 km da Unidade de Conservação de Uso Sustentável, nos polígonos das UC's sem distinção foram atribuídos valores máximos.

✓ Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Esta variável foi integrada com 30% de influência na variável resposta.

As unidades de conservação foram avaliadas em conjunto com base nos dados obtidos do portal eletrônico do MMA e do ICMBio, processados segundo as distâncias de buffer e de



Médio a Médio-alto nos buffers de 10 e 5 km respectivamente, da Unidade de Conservação de Proteção Integral. Nos polígonos das UC's sem distinção foram atribuídos valores máximos.

- ✓ Fragmentos florestais:

Esta variável foi integrada com 30% de influência na variável resposta.

Foi utilizado o dado matricial resultante do processamento das imagens Landsat 8 para a obtenção do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). Este produto foi gerado para o trecho todo e seu mosaico foi utilizado para reclassificação, segundo a padronização adotada. Maiores pesos foram atribuídos aos maiores valores do Índice.

- ✓ Bioma Mata Atlântica, lei nº 11.428, de dezembro de 2006

Esta variável foi integrada com 10% de influência na variável resposta.

Esta base de dados foi elaborada pelo MMA de acordo com as diretrizes legislativas sobre o Bioma Mata Atlântica. Este dado é disponibilizado pelo MMA e foi integrado na análise com peso Médio na escala de sensibilidade para o Bioma.

- ✓ Cavernas

Esta variável foi integrada com 10% de influência na variável resposta.

O dado utilizado foi extraído do site do ICMBio, com buffer de 10km do ponto de cavidade natural atribuindo-se peso médio de sensibilidade, e ao buffer de 5km do ponto, peso alto.

### **Meio Socioeconômico**

- ✓ Áreas Indígenas e Quilombolas

Esta variável foi integrada com 50% de influência na variável resposta.

A base de dados utilizada foi do portal eletrônico do INCRA, sobre Regiões Quilombolas e áreas indígenas. Estas variáveis foram unidas e demarcados buffers de distância para os polígonos, sendo atribuídos pesos crescentes de acordo com a proximidade à região demarcada, e peso máximo aos polígonos.

- ✓ Programas de Assentamentos da Reforma Agrária

Esta variável foi integrada com 50% de influência na variável resposta.

A base de dados utilizada foi do portal eletrônico do INCRA, sobre os programas de assentamento, atribuindo peso máximo às áreas dos assentamentos, e peso mínimo de sensibilidade sócioambiental onde não existem assentamentos.

Ao final do processamento, as variáveis resposta sobre os meios físico, biótico e socioeconômico em formato matricial foram reclassificadas para a correspondência de classes se necessário, e preparadas para integração final dos dados, o que resultou num mapa de sensibilidade socioambiental, plotado com a sobreposição das alternativas à variável final para análise das alternativas do traçado.

O dado está representado em articulações em escala adequada a visualização integral do mapa de sensibilidade socioambiental.

## **Resultados do Processamento**

Os resultados destes processamentos podem ser conferidos no mapeamento em anexo.

### **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Um dos requisitos essenciais para que os Estudos de Inserção Ambiental possam de fato cumprir seu papel de avaliar as consequências ambientais da implantação do empreendimento, de modo a assegurar que elas sejam incluídas e equacionadas nos estágios iniciais do processo decisório, é a realização do Diagnóstico Ambiental da área de estudo, que contemple todos os seus elementos básicos, isto é, os meios físico, biótico e antrópico.

Assim sendo, em atendimento ao TR constante no Edital nº 003/2012 e subsidiando a Valec em suas obrigações legais enquanto órgão empreendedor, o Diagnóstico Ambiental foi elaborado compreendendo diversas temáticas necessárias ao estudo de cada meio.

Para elaboração do mesmo foram utilizados dados secundários, constantes da bibliografia disponível, e dados primários coletados em duas campanhas de campo, realizadas nos meses de abril e agosto de 2013.

#### **2.1.1 MEIO FÍSICO**

Este tópico trata da descrição dos aspectos relacionados ao Meio Físico que integram o presente Estudo de Inserção Ambiental do Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental. A área a ser descrita encontra-se inserida entre os municípios de Panorama/SP e Chapecó/SC, complementando a diretriz da Ferrovia Norte-Sul FNS (EF-151). O Meio Físico foi descrito obedecendo ao disposto no Termo de Referência constante do Edital de Concorrência 003/2012 e tem a seguinte itemização:

- ✓ Clima;
- ✓ Geologia;
- ✓ Geomorfologia e Topografia;
- ✓ Solos;
- ✓ Mineração;
- ✓ Cavidades Naturais;
- ✓ Recursos Hídricos Hidrologia;
- ✓ Recursos Hídricos Hidrogeologia;

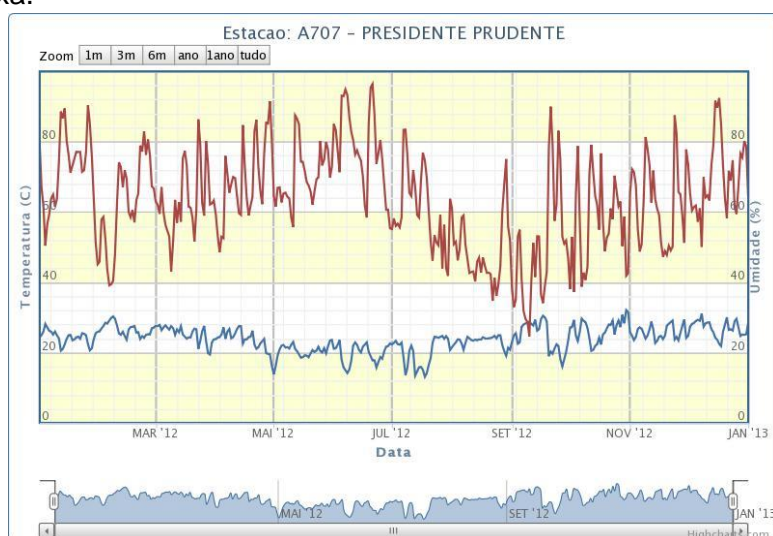
Para fins de contextualização a região encontra-se inserida sobre as rochas vulcanossedimentares da Bacia do Paraná. Um pacote de rochas de idade Mesozóica que se distribui entre as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, apresentando rochas sedimentares e vulcânicas. Aparentemente a distribuição litológica simples não se traduz em uma simplicidade de ambientes geomorfológicos, apresentando também uma variação na distribuição de solos.

À exceção das condições climáticas, todos os demais aspectos do meio físico encontram-se condicionados pela distribuição das rochas na área de influência e serão descritos nos itens que seguem.

### 2.1.1.1 Clima

A porção a norte da área de interesse encontra-se inserida no Planalto Oeste Paulista e encontra-se em uma posição de transição climatológica entre as porções centrais do Brasil e a Região Sul. O clima predominante para esta região é o Tropical de Altitude, em sua variação Cwa, segundo Koppen. Nesta região são comuns os verões quentes e úmidos, com temperaturas acima de 18°C e invernos amenos ou frios, com baixa precipitação chuvosa.

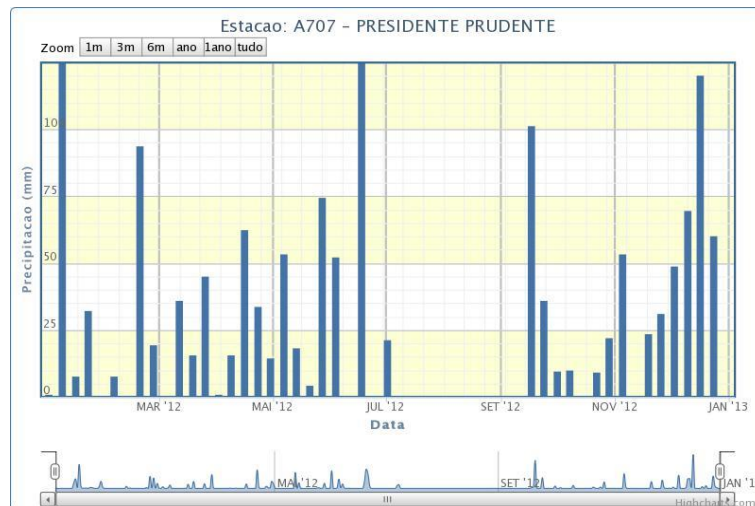
A Figura 1 apresenta a variação de temperatura para o ano de 2012, na cidade de Presidente Prudente. Observa-se uma regularidade anual, em função dos altos valores de umidade relativa, entretanto a média anual encontra-se próxima de 22°C, considerada uma média anual relativamente baixa.



Fonte: INMET, 2013.

**Figura 1 - Variação de Temperatura e Umidade Relativa do Ar Para a Estação de Presidente Prudente.**

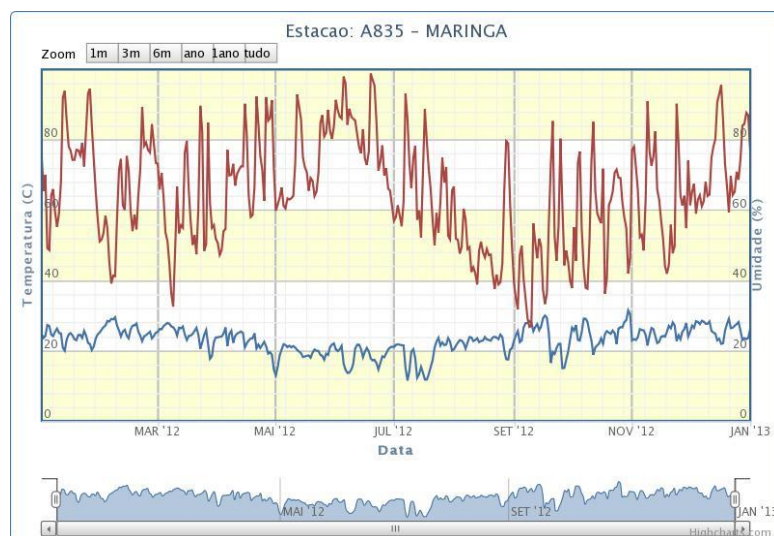
Para a mesma estação meteorológica, observa-se uma distribuição irregular das chuvas que se mantêm contínuas de meados de setembro a julho, apresentando uma interrupção no período que vai de julho a setembro (Figura 2).



Fonte INMET, 2013.

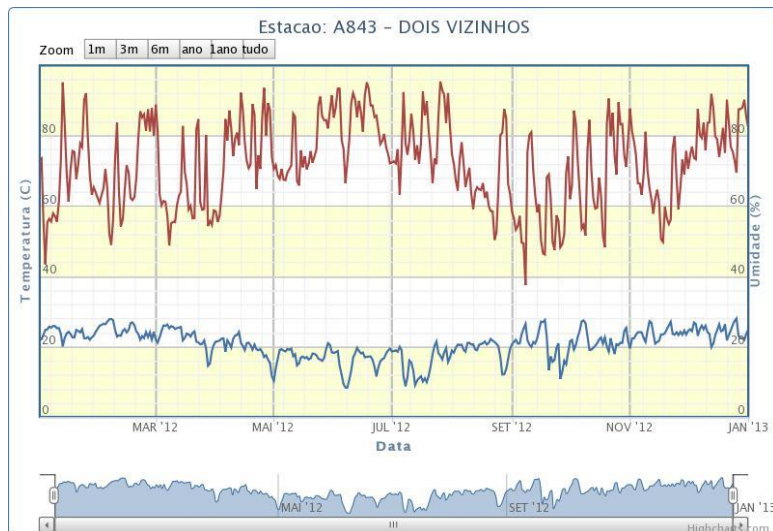
**Figura 2 - Precipitação Anual para o Ano de 2012.**

Nas porções centro-sul da área de interesse, região localizada sobre os Planaltos Ocidental Catarinense e Terceiro Planalto, no Estado do Paraná o clima é classificado como predominantemente Subtropical Mesotérmico Úmido (Cfa), onde as médias anuais ultrapassam os 22°C (Figuras 3 a 10), podendo apresentar regiões onde as temperaturas apresentam-se mais extremas, sendo estas classificadas como sendo Clima Temperado (Cfb), cujas médias anuais não ultrapassam os 22°C.



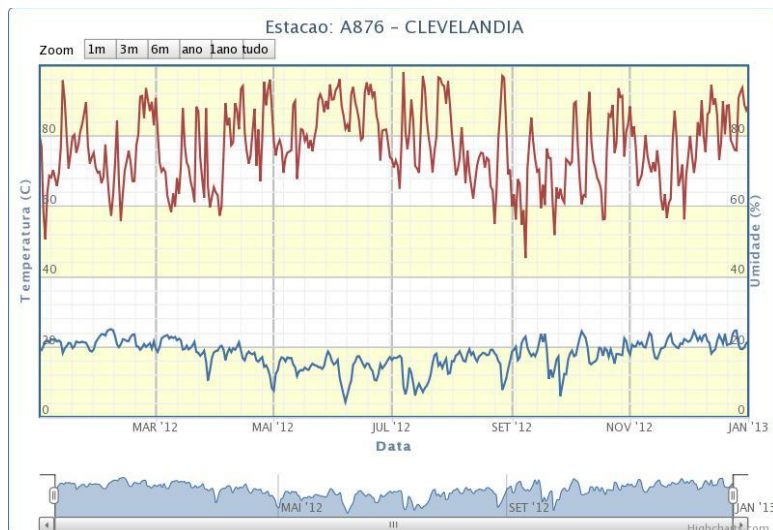
Fonte: INMET 2013.

**Figura 3 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012 – Estação A835 - Maringá**



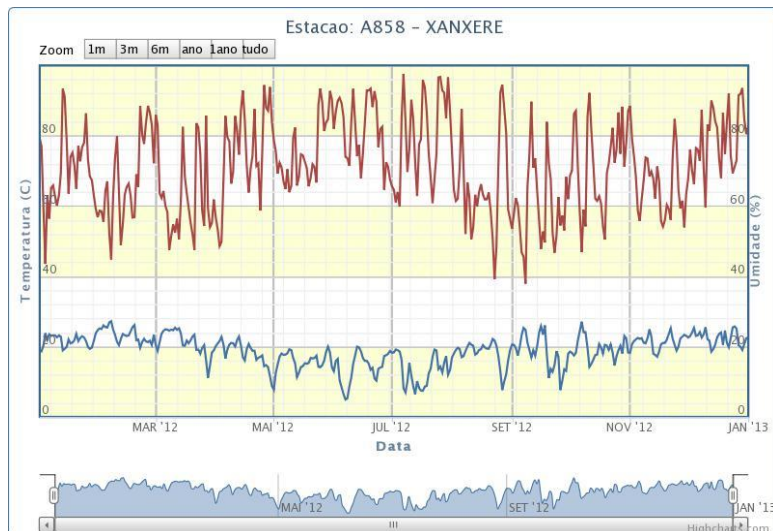
Fonte: INMET 2013.

**Figura 4 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012. Estação A843 – Dois Vizinhos**



Fonte: INMET 2013.

**Figura 5 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para cidades localizadas nas porções centro-sul da área de interesse para o ano de 2012 – Estação A876 - Clevelândia.**



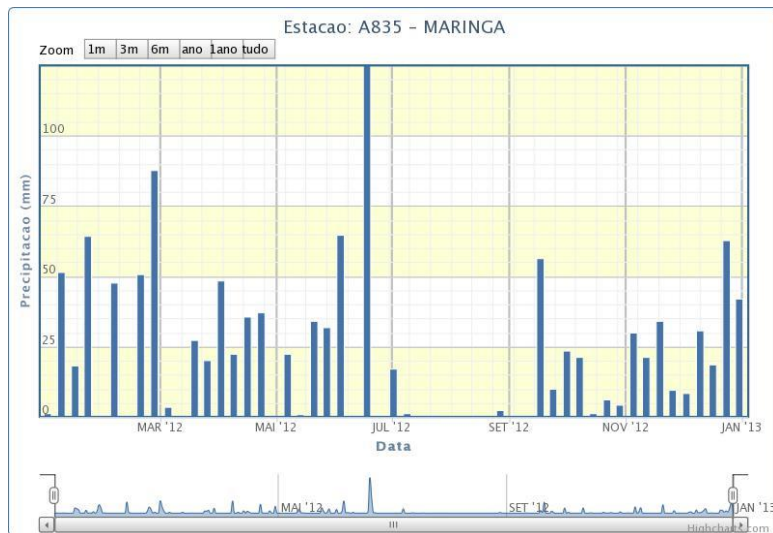
Fonte: INMET 2013.

**Figura 6 - Dados de Temperatura e Umidade do INMET para Cidades Localizadas nas Porções Centro-Sul da Área de Interesse para o Ano de 2012 – Estação A858 – Xanxerê**

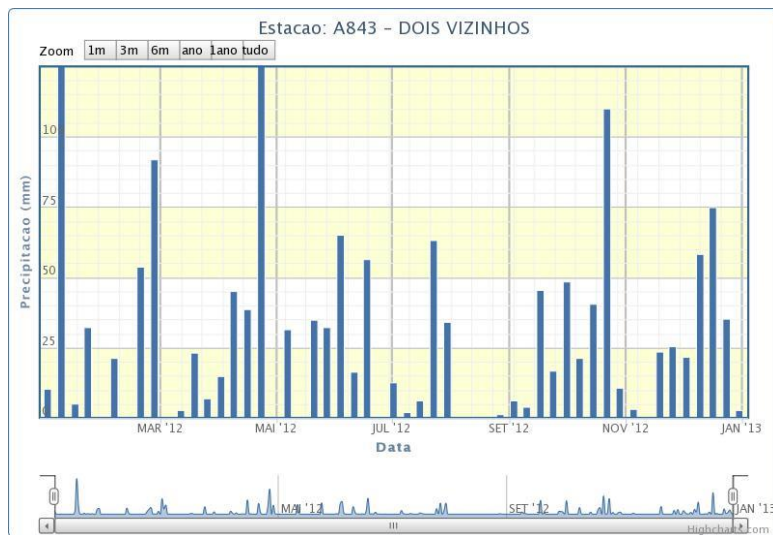
Uma comparação entre estes quatro gráficos mostra uma correlação positiva entre a variação de umidade e temperatura, à exceção da Estação Maringá, que possui uma sazonalidade anual maior do que as demais estações. Para a mesma região a média anual de precipitação pode atingir os 1800 mm, sendo que estes valores podem diminuir de leste para oeste, respeitando o condicionamento geomorfológico.

As regiões mais próximas a Maringá estão sujeitas a períodos de estiagem de aproximadamente dois meses, mais precisamente entre julho e setembro, sendo que as demais épocas do ano há uma periodicidade pluviométrica maior. Para a estação de Clevelândia/PR observa-se, além de períodos de estiagem, entre setembro e novembro, uma diminuição no volume precipitado ao longo do ano. Já para as demais estações é notória a constância nas precipitações, além do alto volume de chuvas ao longo do ano.

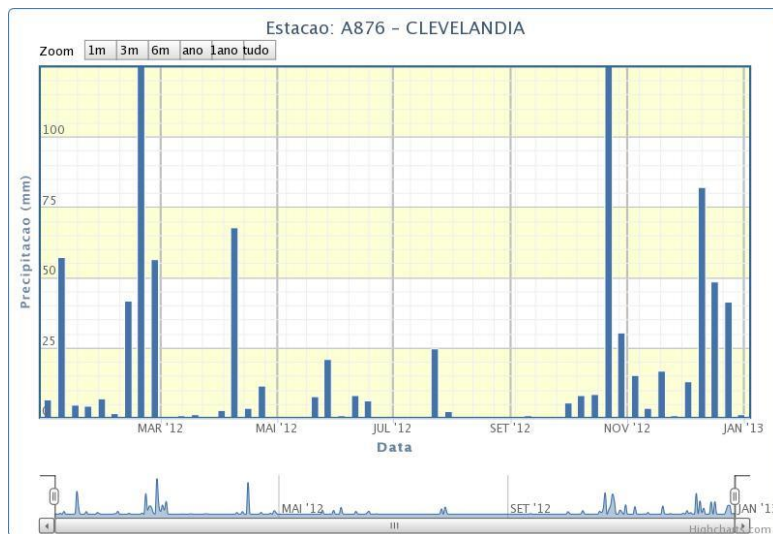
Mesmo com essas diferenças, considera-se que, de uma forma geral, há uma homogeneidade nas condições climáticas nas porções centro-sul da área de interesse. Tais condições apontam para um alto volume de precipitações e baixa influência da sazonalidade anual, sendo este volume precipitado constante o ano todo (Figuras 7 a 10).



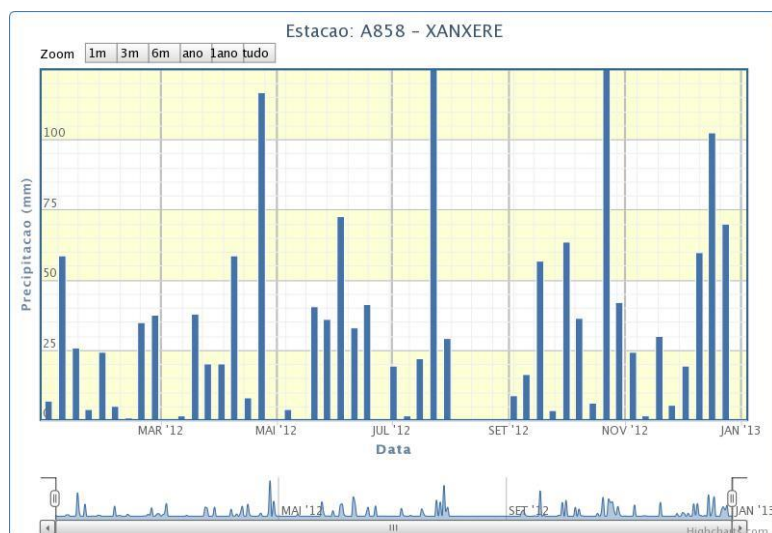
Fonte: INMET, 2013.  
**Figura 7 - Precipitação na Região de Maringá/PR.**



Fonte: INMET, 2013.  
**Figura 8 - Precipitação na Região de Dois Vizinhos/PR.**



Fonte: INMET, 2013.  
**Figura 9 - Precipitação na Região de Clevelândia/PR.**



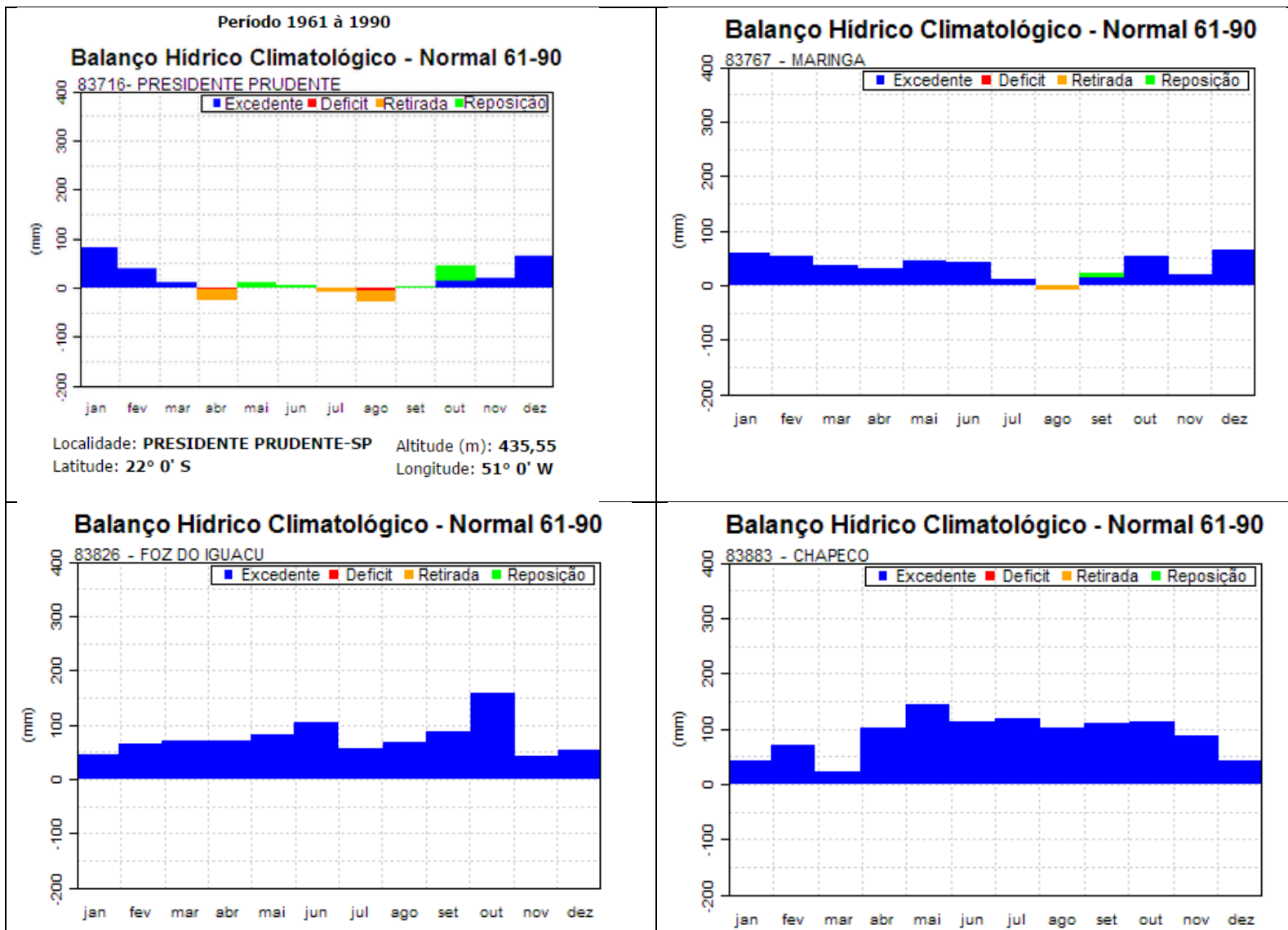
Fonte: INMET, 2013.

**Figura 10 - Precipitação na Região de Xanxerê/SC**

No que diz respeito ao balanço hídrico<sup>1</sup> para a região, observa-se uma forte tendência à formação de um excedente hídrico (Figura 11).

<sup>1</sup> Os valores de temperatura e precipitação apresentado no balanço hídrico correspondem às médias históricas para os períodos de 1961-1990 (normais climatológicas), na localidade de interesse. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/html/agro.html>>





Fonte: INMET, 2013.

**Figura 11 - Balanço hídrico climatológico para as regiões de Maringá, Foz do Iguaçu e Chapecó**

Corroborando os dados de pluviometria, somente a estação de Maringá registra um déficit hídrico no mês de agosto, em contraposição às estações de Foz do Iguaçu e Chapecó que apresentam excedente hídrico todo o ano. Este mapeamento pode ser conferido em escala 1:3.100.000 na fase de análises finais, e engloba em 5 mapas as alternativas propostas.

### **2.1.1.2 Geologia**

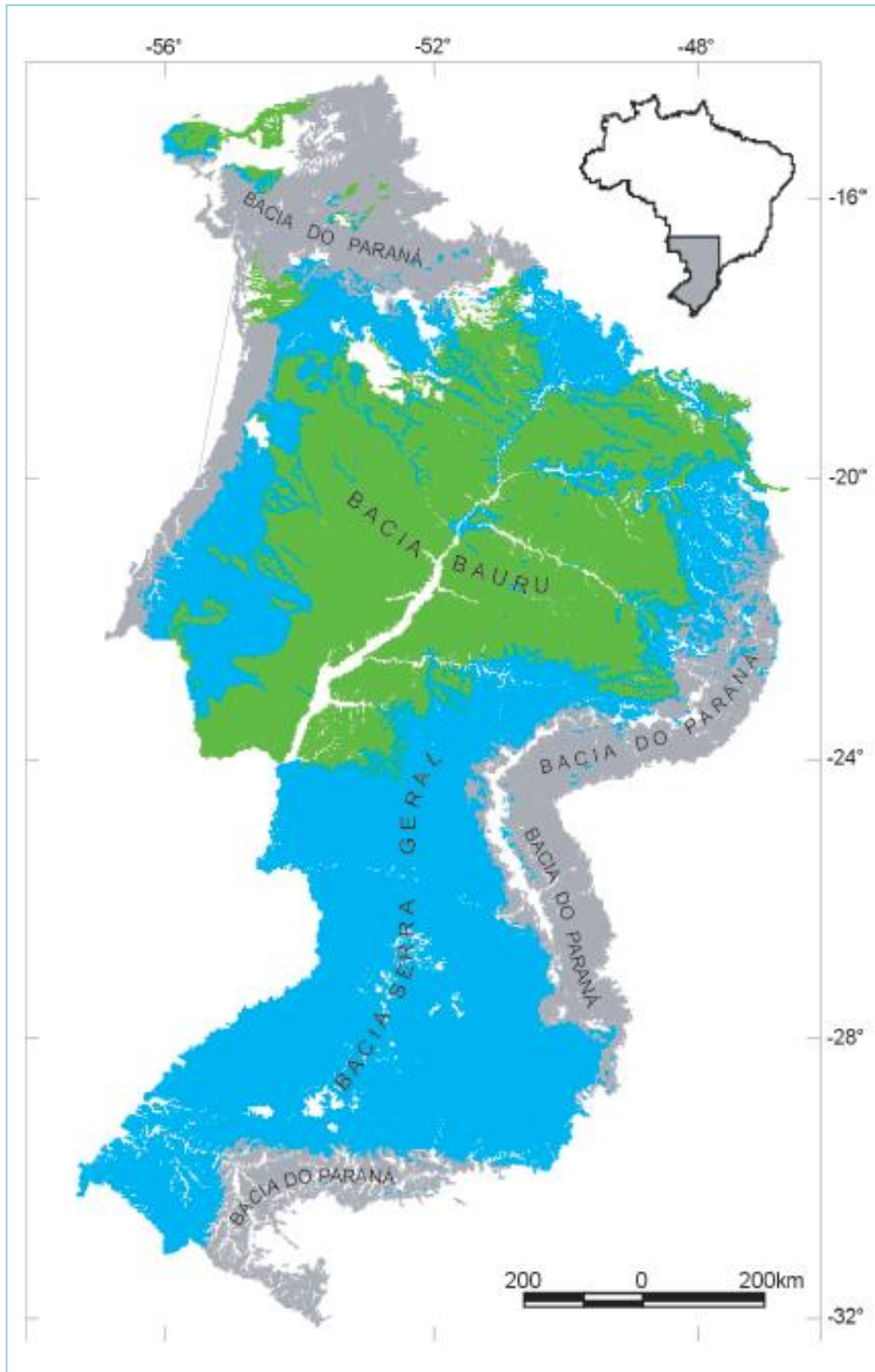
O mapa geológico regional encontra-se anexo a este documento, tendo sido confeccionado a partir da base cartográfica do Serviço Geológico Brasileiro – CPRM. Este mapa foi confeccionado na escala de 1:850.000, uma escala que permite uma análise regional, sem comprometer a densidade de informações que necessita este relatório.

#### **ANÁLISE DESCRITIVA DAS UNIDADES GEOLÓGICAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

A área objeto deste estudo encontra-se inteiramente localizada sobre os domínios da Bacia Sedimentar do Paraná. Um pacote rochoso de dimensões continentais cuja abrangência ultrapassa os limites brasileiros, estendendo-se pelo Uruguai, Paraguai e Argentina. Possui uma área de 1.050.000 km<sup>2</sup> apenas em território brasileiro separadas em três áreas de sedimentação distintas:

- ✓ A Bacia do Paraná propriamente dita, uma área de sedimentação que primitivamente se abria para o oceano Panthalassa a oeste (MILANI e RAMOS, 1998);
- ✓ A Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e
- ✓ A Bacia Bauru, uma bacia intracratônica.

A imagem a seguir ilustra a relação entre as três bacias.



**Legenda**

- Bacia Bauru
- Bacia Serra Geral
- Bacia do Paraná

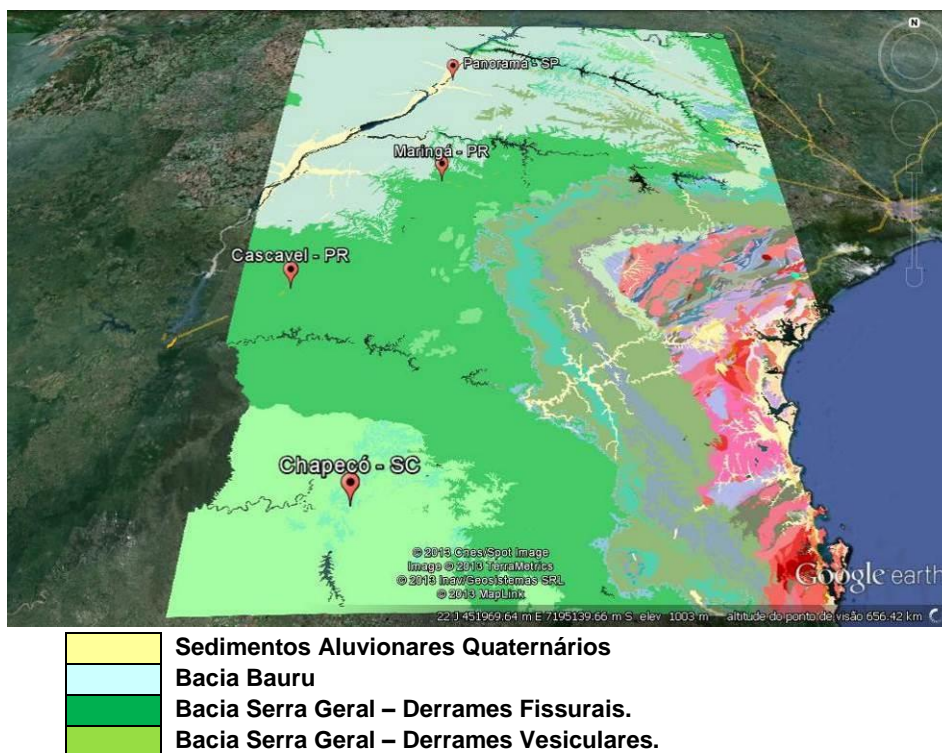
Fonte: CPRM.

Este estudo tem como foco os litotipos associados às sedimentações clásticas da Bacia Bauru, assim como os derrames basálticos da Bacia Serra Geral, que se estendem desde a porção oeste do Estado de São Paulo até a porção oeste do Estado de Santa Catarina, atravessando o Estado do Paraná, entre as cidades de Maringá/PR e Cascavel/PR, assumindo uma direção norte-sul, como pode ser observado na figura a seguir.

A Figura 12 ilustra o desenvolvimento da Bacia do Paraná na região acima mencionada, desde a cidade de Panorama/SP até Chapecó/SC. Os dados são de origem do Serviço Geológico Brasileiro – CPRM e evidenciam a disposição das rochas sedimentares que encerram as diversas formações inseridas na Bacia Bauru, encontradas na região próxima a Panorama/SP, assim como as duas formações basálticas que compõem a Bacia Serra Geral, onde se situam as cidades de Maringá/PR, Cascavel/PR e Chapecó/SC, sendo elas diferenciadas por duas fases distintas de derrames.

Apesar da restrita diversidade litológica e estrutural em uma extensão de aproximadamente 700 km, são evidenciados diversos microambientes formados por processos intempéricos distintos que devem ser considerados de forma preservacionista e, principalmente, como condicionantes geológicos e ambientais para a implantação de um empreendimento deste porte.

A seguir detalham-se os pacotes geológicos mencionados.



**Figura 12 - Disposição das Rochas da Bacia do Paraná.**

### **i. Bacia Bauru**

A Bacia Bauru, possui uma área de 370.000 km<sup>2</sup>, sendo inteiramente contida na seqüência neocretácea da “Bacia do Paraná” (MILANI, 1997). Possui uma espessura máxima de 300 m e

situa-se sobre as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. É composta por duas unidades cronocorrelatas: Grupo Caiuá e Grupo Bauru.

O Grupo Caiuá compreende as formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio, compostas por arenitos finos a muito finos, interpretados como lençóis de areia, *wadis* e dunas. As Formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília compõem o Grupo Bauru, com maior variabilidade das litologias, tais como conglomerados, argilitos e siltitos, sendo interpretados como sistemas de leques aluviais, fluviais e pântanos. Para esse estudo interessam as seguintes formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio do Grupo Caiuá e a Formação Vale do Rio do Peixe, do Grupo Bauru.

#### **a) Formação Rio Paraná**

Essa formação ocorre na parte meridional da bacia. Apresenta as maiores espessuras preservadas no NW do Paraná, com 277 m em Altônia; 205 m em Terra Rica (Bigarella & Mazuchowski 1985) e no Pontal do Paranapanema (SP). Possui contato basal direto por não-conformidade com os basaltos da Formação Serra Geral. Em sua base ocorre estrato de aspecto brechóide, de até 1 m de espessura, constituído por arenito lamoso, maciço e imaturo, com fragmentos centimétricos de basalto. Também são encontrados nódulos de esmectita e carbonato, freqüentemente cimentados por carbonato. Tem contato interdigitado com a Formação Goio Erê.

A Formação Rio Paraná constitui-se basicamente por arenitos quartzosos marrom-avermelhados a arroxeados, finos a muito finos (raramente médios a grossos), supermaturos quanto à composição mineral e de boa maturidade textural. Internamente apresenta estratificação cruzada de médio a grande porte, com sets de até 10 m de altura, limitados por superfícies de truncamento de 2ª ordem de baixa inclinação, algumas vezes com estratos submétricos de lamitos arenosos maciços intercalados.

Os arenitos são bem selecionados por lâmina ou estrato, com pouca matriz silto-argilosa (FERNANDES *et al.* 1994). Os grãos exibem superfície fosca encoberta por película ferruginosa. Às vezes observam-se feições de deslizamentos por gravidade, como lentes de fluxo de grãos (*grain flow*), estratificação contorcida ou tabletes de arenito rotacionados, comuns em depósitos frontais de dunas. Raras vezes apresentam feições de ressecção (*curled mudflakes*). Dobras convolutas de dimensões métricas, entre porções não-deformadas da rocha, descritas no Pontal do Paranapanema, foram interpretadas como sismitos (COIMBRA *et al.* 1992).

A Fm. Rio Paraná é interpretada como depósitos de construções eólicas de grande porte, complexos de dunas de cristas sinuosas, amalgamadas, de região central de *sand sea*.

#### **b) Formação Goio Erê**

Essa Formação possui contato transicional com a Formação Rio Paraná e contato por não-conformidade com basaltos da Formação Serra Geral. Compõe-se por camadas tabulares com estratificação cruzada, alternadas com outras de aspecto maciço, às vezes com laminação plano-paralela incipiente, ondulações de adesão, *climbing ripples* eólicos e pequenas dobras convolutas, todas descontínuas e mal definidas.

Litologicamente, é representada por arenitos quartzosos, marrom-avermelhados a cinza-arroxeados, finos a muito finos (ocasionalmente médios), subarcoseanos, mineralogicamente

maturados e texturalmente submaturados. Os grãos têm superfície fosca, encoberta por película de óxido de ferro. É freqüente o revestimento de poros por esmectita, transformada em caulinita autigênica por processos intempéricos. A cimentação carbonática é comum, localmente formando nódulos e crostas duras.

Na base da unidade podem ocorrer intercalações horizontais de arenitos maciços conglomeráticos, de até 1 m de espessura, sustentadas por matriz areno-lamítica. Os clastos são subangulosos, centimétricos, de basalto, ágata, nódulos de argila e carbonato. Essa litofácies foi descrita nos vales dos rios Ligeiro e Goio Erê, ribeirões Tamboara e Anhumá, a oeste-noroeste de Campo Mourão.

A Formação Goio Erê é interpretada como depósitos de áreas periféricas de sand sea, sujeitas a oscilações do nível freático raso. Formou-se por acumulação em dunas eólicas de porte moderado, de cristas sinuosas, e interdunas úmidas ou aquosas.

### **c) Formação Santo Anastácio**

A Formação Santo Anastácio ocorre, mormente nas calhas dos baixos vales dos afluentes do Rio Paraná em São Paulo e, de modo restrito, no Paraná e em Minas Gerais. Tem espessura máxima preservada de até 100 m (Fernandes & Coimbra 1994). Possui contato gradual e interdigitado com as formações Rio Paraná e Vale do Rio do Peixe, repousando diretamente sobre basaltos da Formação Serra Geral. É possível encontrar delgados estratos basais com fragmentos de basalto imersos em arenito imaturo, semelhantes aos da base das formações Rio Paraná e Goio Erê.

Constitui-se por estratos arenosos tabulares de aspecto maciço, de espessura decimétrica, com raras intercalações de estratos de lamitos e argilitos. É composta por arenitos quartzosos subarcoseanos, quase sempre maciços, finos a muito finos, pobremente selecionados, com fração silte subordinada e pequena quantidade de matriz silto-argilosa. Os grãos são subangulosos a subarredondados, foscos, encobertos por uma película de óxido de ferro.

Corresponde a depósitos de lençóis de areia, de clima seco, acumulados em extensas e monótonas planícies desérticas, marginais dos grandes complexos de dunas do sand sea (Deserto Caiuá).

### **d) Formação Vale do Rio do Peixe**

Essa é a unidade de maior extensão da parte leste da bacia e constitui o substrato de boa parte do oeste de São Paulo e do Triângulo Mineiro. Possui uma espessura máxima preservada da ordem de 100 m, medida em perfurações de poços de água subterrânea. Corresponde a grande parte da outrora, denominada Formação Adamantina (SOARES *et al.* 1980).

Assenta-se diretamente sobre basaltos da Formação Serra Geral, passando gradualmente, a oeste e sudoeste, para a Formação Santo Anastácio, encobrindo-a.

A Formação Vale do Rio do Peixe é composta por camadas de espessura submétrica de arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos. Os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Têm aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos “maciços”, podem ocorrer zonas de estratificação (ou laminação) plano-paralela grosseira, formadas por:

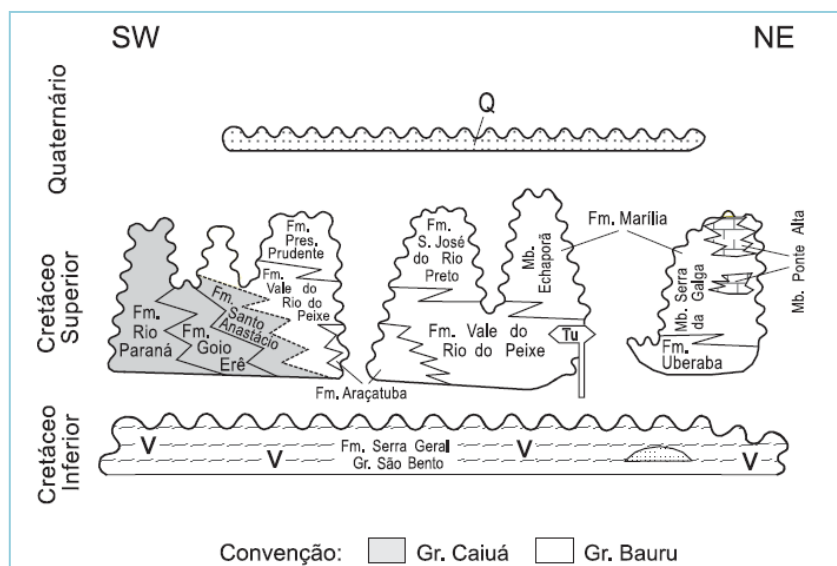
- a) superfícies onduladas (amplitude e comprimento de onda centimétricos), às vezes com laminação interna (climbings eólicos);
- b) ondulações de adesão; ou
- c) planos bem definidos, com lineação de partição.

Localmente apresenta cimentação intensa por CaCO<sub>3</sub>. As intercalações de estratos siltosos são mais freqüentes na parte ocidental e norte da área. São de cor creme a marrom, com estrutura maciça ou estratificação plano-paralela pouco definida, fendas de ressecção (no topo, raras), ou ainda feições tubulares de diâmetro milimétrico e comprimento centimétrico, em geral verticais, no topo de estratos (preenchimento de perfurações de pequenos organismos e/ou de raízes; pouco comuns).

Embora as litofácies arenosas ainda predominem, há maior freqüência de intercalações lamíticas rumo ao Vale do Rio Paraná. No sudoeste da área, a Formação Vale do Rio do Peixe transiciona para unidades de ambiente desértico interior (Santo Anastácio, Goio Erê e Rio Paraná), com aumento da freqüência e do porte das intercalações com estratificação cruzada de origem eólica.

A Formação Vale do Rio do Peixe é interpretada como depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia e campos de dunas baixas, associados com depósitos de loesse. Provavelmente, os lamitos foram fixados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

Raramente registram-se depósitos de enxurradas de deserto (*wadis*), arenosos ou conglomeráticos, e de corpos aquosos efêmeros assoreados por areias eólicas, mais comuns em posições marginais na bacia. No norte do Paraná, há ocorrência restrita de conglomerados e arenitos conglomeráticos imaturos, ricos em ventifactos, denominada de Litofácies Mairá (FERNANDES *et al.* 1992) interpretados como depósitos de deflação retrabalhados por enxurradas de deserto (Figura 13).



Fonte: Compilado de Fernandes, 2000a.

**Figura 13 - Representação Esquemática dos Contatos Entre as Formações dos Grupos Caiuá e Bauru e a Bacia Serra Geral.**

## ii. Bacia Serra Geral

A Bacia Serra Geral (Jksg) é composta por um conjunto de rochas basálticas toleíticas, dispostas em camadas sub-horizontais, contendo intercalações de arenitos eólicos, entre os derrames (arenitos intertrapianos). Também podem ocorrer intrusões, associadas a mesma atividade vulcânica, principalmente na forma de diques verticais de composição diabásica, cortando portanto os próprios derrames.

Os basaltos são rochas predominantemente duras e compactas, com textura de granulação muito fina, enquanto que os diabásios muito semelhantes, são diferenciados principalmente pela granulação maior; ambas possuem coloração que varia de cinza escura a preta.

Na área da Bacia do Baixo Tietê a Bacia Serra Geral aflora ao longo de vales Rio Tietê e na confluência dos seus principais afluentes, além da várzea e entorno do Rio Paraná a partir de Jupia, no sentido montante, até a divisa da bacia. Nestas áreas relativamente planas os basaltos podem ser identificados pela presença de solos diretamente relacionados a rocha (solos de alteração e residuais) vermelho-escuros e argilosos.

Os derrames sucessivos de basaltos tendem a aumentar de espessura para oeste, atingindo maiores valores na região do Rio Paraná. Distinguem-se três fases durante este estágio de reativação crustal:

- (1) vulcanismo basáltico e formação de grábens, principalmente ao longo da costa;
- (2) transgressão marinha nas bacias costeiras;
- (3) decréscimo da atividade vulcânica e falhamento, levantamento epirogenético, com basculamento das superfícies de aplainamento e um final de atividade na maioria das bacias tectônicas mais velhas.

As rochas apresentam, normalmente, um zoneamento que é evidenciado pelas diferentes condições de resfriamento do magma, apresentando uma estruturação interna da base para o topo:

- a) Zona de Fraturamento Vertical – é a mais espessa, representando o centro do derrame. O basalto apresenta uma textura pouco mais grosseira e intenso fraturamento vertical. As fraturas são abertas, resultando boa permeabilidade da rocha.
- b) Zona Amigdaloidal - a parte superior do derrame, em que os gases do magma ficam represados dando origem a cavidades normalmente preenchidas por minerais como zeolitas, calcedonia, clorita e outros.

Outras feições estruturais de interesse, mencionadas incluem brechas vulcânicas de topo e frente de derrames, possíveis lençóis básicos diferenciados, veios pegmatíticos e diferenciações ácidas associadas a derrames básicos, além de fumarolas, diques de brecha e "diques areníticos".

### IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES LITOLÓGICAS, DA ESTRATIGRAFIA E DA ESTRUTURA GEOLÓGICA ENFOCANDO A ESTABILIDADE DE TERRENO

Neste tópico serão discutidas as implicações da presença das unidades litológica na área de interesse deste estudo. Trata-se das impressões da equipe de meio físico depois das atividades de campo. De forma resumida, podem ser separados dois grandes grupos para esta análise, as rochas sedimentares e as rochas vulcânicas. Os litotipos sedimentares estão representados pelo pacote que encerra as rochas do Grupo Bauru, oportunamente descrito



acima, já as rochas vulcânicas, também descritas no tópico anterior, estão representadas pelo Grupo Serra Geral.

Estes dois pacotes respondem de forma diferente ao intemperismo e portanto possuem características topográficas distintas. Enquanto que as diferentes unidades do Grupo Bauru foram unificadas pelo processo intempérico, formando basicamente um tipo de relevo, as diferentes fácies dos Basaltos Serra Geral encontram-se representadas por várias formas de relevo que interferem diretamente nas características de estabilidade de taludes da região.

#### **i. Grupo Bauru**

Localmente, a definição de unidades geológicas na porção norte da área em estudo utilizando-se as relações de campo tornou-se uma atividade complexa, uma vez que o intemperismo que afetou a região omitiu as unidades geológicas sob uma capa espessa de solos, primordialmente derivados das rochas alteradas. Uma vez que essa região encontra-se sob a influência dos litotipos do Grupo Bauru e, considerando que tais rochas possuem origem e tipologia semelhantes (arenitos eólicos), a delimitação de contatos geológicos tornou-se uma questão secundária, dadas as repercussões da presença destas rochas para a implantação de um empreendimento da envergadura de uma ferrovia.

Resumidamente, a região não apresenta afloramentos de arenitos que possam corroborar o mapa geológico, entretanto a presença de um solo arenoso de ocorrência ampla denuncia uma origem também arenosa, o que sugere a presença de arenitos em subsuperfície. Desta forma, a equipe entende que o mapa geológico apresentado representa a realidade geológica da área de influência em sua porção norte, tanto por sua origem quanto pelas relações de campo.

Os afloramentos de arenito são restritos aos pontos topograficamente mais altos, tendo sido encontrados somente em áreas de corte de estrada. Nestes pontos foram encontrados arenitos médios a finos, de coloração acinzentada. Para os arenitos médios foi possível a identificação de subarredondamento e polimento de grãos, o que confere com sua origem eólica.

Para esta região, este tipo de rocha foi a mais comum, apresentou-se quase friável e em graus avançados de intemperismo, não sendo muito competente ao golpe do martelo (Figura 14).



22 K 455.670 / 7.573.706

**Figura 14 - Arenito Médio Friável.**

No que se refere aos arenitos finos, estes se apresentam em geral silicificados e de coloração clara (Figura 15).



22 K 412.122 / 7.459.799

**Figura 15 - Arenito Fino.**

Os litotipos do Grupo Bauru são encontrados desde a cidade de Panorama/SP até as proximidades da cidade de Maringá/PR e nessa área de abrangência impõem ao relevo uma mesma forma evolutiva que possui uma diferenciação leste-oeste, ou seja, na direção do rio Paraná. Sob a direção norte-sul as fisionomias de relevo se mantêm constantes, o que é importante para este estudo, pois a diretriz da Ferrovia EF 151 é basicamente (norte-sul).

Enquanto de leste para oeste o relevo torna-se mais suave, passando de ondulado a levemente ondulado, na diretriz norte-sul as fisionomias onduladas de terreno se mantêm constantes, indiferente da unidade geológica presente.

Associados a esta fisionomia, encontram-se sempre os Latossolos e Argissolos, este último apresentando em sua forma mais clássica, de coloração avermelhada e teores de argila constantes nos horizontes “A” e “B”. Especificamente para esta região, sempre foram encontrados teores altos da fração areia presente na matriz do solo, o que confere uma coloração rosada para o solo.

Considera-se a presença dos Latossolos mais significativa para o empreendimento, uma vez que sua herança arenosa, em conjunto com o relevo ondulado, dão uma característica erosiva ao terreno. Nesta região foi comum a presença de processos erosivos variando da simples erosão laminar, ao vossorocamento. Trata-se do maior problema vinculado à implantação da Ferrovia EF-151 para esta porção da área de interesse, uma vez que no entendimento desta equipe deverão ser implantados cortes e aterros de médias a grandes dimensões.

A característica arenosa dos solos desta região confere uma baixa coesão e a tecnologia de implantação de cortes deverá priorizar a utilização de bermas, ou outro tipo de estrutura adequada para a estabilização de taludes em conjunto com um eficiente sistema de drenagem estas ações devem ser realizadas no sentido de diminuir o carreamento de solo nos taludes, e minimizar a formação de processos erosivos.

A travessia de grandes drenagens nessa região sempre será realizada em solo arenoso, como é o caso do Rio do Peixe o que requer cuidados com a implantação de aterros (Figura 16).



22 K 460.714 / 7.595.870.

**Figura 16 - Na Margem Direita do Rio do Peixe Observa-se Depósito de Areia.**

Portanto, o condicionamento geotécnico do Grupo Bauru para a implantação da Ferrovia EF-151 encontra-se diretamente ligado à evolução intempérica, que formou um relevo movimentado, assim como encontra embasamento nas características arenosas do solo (resultado deste processo de intemperismo) que se apresenta pouco coeso, bastante susceptível aos processos erosivos.

## **ii. Formação Serra Geral**

Na área de influência do empreendimento a Formação Serra Geral encontra-se representada por várias fácies que representam diferentes momentos dos derrames que formaram as rochas da região. Portanto, além dos basaltos maciços que representam a Formação Serra Geral propriamente dita, este pacote rochoso também se encontra representado por entidades vulcânicas que representam derrames de composição félsica, como as rochas da unidade Caxias (SG Caxias), além de demais representantes máficos, que se diferenciam das rochas da Formação Serra Geral por terem sido formadas em regiões próximas ao topo do derrame o que lhes confere a presença de amígdalas e vesículas, como é o caso das unidades Campo Erê (SG Campo Erê), Chapecó (SG Chapecó) e Paranapanema (SG Paranapanema), sendo esta última a mais importante em área, desenvolvendo-se em solo Catarinense.

A partir do rio Paranapanema ocorrem afloramentos discretos do Basalto Serra Geral, entretanto são afloramentos localizados nas proximidades das drenagens. Próximo a Marília a ocorrência dos basaltos passa a ser mais importante e domina toda a área de interesse até a região de Chapecó.

Na área de interesse o mapa geológico revela a presença de quatro tipos de rochas diferentes:

- ✓ Basalto Serra Geral propriamente dito: trata-se da rocha escura e maciça que domina praticamente todo o Estado do Paraná e Santa Catarina;
- ✓ Unidade Paranapanema: basalto amigdaloidal, representando o topo do derrame;
- ✓ Unidade Caxias: representante félsico do vulcanismo, litologicamente representado por riocitos;
- ✓ Unidade Campo Erê: basalto amigdaloidal e vesicular, cuja composição química é rica em elementos químicos voláteis; e

- ✓ Unidade Chapecó: também representante de unidade amigdaloidal.

Como se pode observar no mapa geológico, os basaltos Serra Geral são os maiores representantes deste Grupo, ocupando não só a maior área dentre as rochas vulcânicas, como também dentre todas as entidades geológicas existentes na área de interesse deste trabalho (Figura 17).



22 J 281.010 / 7.302.286

**Figura 17 - Basalto às Margens do Rio Piquiri**

As demais representações vulcânicas encontram-se praticamente concentradas no Estado de Santa Catarina, se fazem presentes desde a divisa do Estado seguindo e adentrando o Estado do Rio Grande do Sul. No que diz respeito à estabilidade de taludes, o Grupo Serra Geral responde diferentemente ao Grupo Bauru. Ao que tudo indica as alterações nos condicionantes estão vinculados às mudanças de unidades e também às mudanças estruturais.

Nas proximidades de Marília, os terrenos formados pelos basaltos maciços apresentam-se também ondulados, entretanto a movimentação do terreno é menor, sendo mais adequado à implantação da ferrovia em questão. Os solos são essencialmente argilosos e, portanto há um grau maior de coesão interna (Figura 18).



22 K 415.186 / 7.463.232

**Figura 18 - Exemplo do Relevo nas Proximidades de Maringá.  
Extensas Áreas Levemente Onduladas entre Drenagens de Vertentes Amplas**

Esta situação prolonga-se até a proximidade de Cascavel, quando, provavelmente por motivos estruturais, o relevo passa a tomar feições mais escarpadas e o argissolos dá lugar a solos pedologicamente menos desenvolvidos, como cambissolos e litossolos. É importante ressaltar que, nesta região, não há alterações litológicas, acredita-se que esta mudança de comportamento está vinculada a alterações da estrutura interna do basalto, provavelmente a maior presença de falhamentos e fraturamentos vinculados ao lineamento que condiciona a presença do rio Iguaçu.

Portanto, de Cascavel a Pato Branco o relevo torna-se movimentado, a possibilidade de erosão em camadas de solo se converte em possibilidade de desmoronamento de blocos em taludes e a necessidade de vencer terrenos com maior amplitude topográfica. A situação torna-se mais complexa uma vez que a engenharia deverá lidar com materiais saprolíticos em cortes e em possíveis encabeçamentos de túneis, que podem ser necessários à transposição de acidentes topográficos de maiores dimensões (Figura 19).



22 J 315008 / 7221366

**Figura 19 - Relevo Ondulado depois da Cidade de Cascavel**

Após a cidade de Pato Branco, mais especificamente depois da divisa a situação topográfica do relevo passa de relevo ondulado a escarpado para relevo montanhoso, uma vez que as rochas das unidades Paranapanema, Campo-Erê e Chapecó são mais vulneráveis ao intemperismo físico e químico. Nessa situação, a situação topográfica poderá exigir a implantação de túneis e viadutos para a transposição de acidentes geográficos.

Os taludes poderão ser implantados em terrenos cuja rocha pode variar de competente a saprolito, exigindo alternâncias no tratamento do maciço para a garantia da estabilidade. O mesmo ocorre com os possíveis encabeçamentos de túneis (Figura 20).



22 J 340.220 / 7.060.056

**Figura 20 - Relevo Montanhoso em Santa Catarina.**

### **2.1.1.3 Geomorfologia e Topografia**

A morfoestrutura da área de interesse deste estudo está relacionada inteiramente aos litotipos da Bacia do Paraná. Ainda assim, dentro deste ambiente geomorfológico existem diferenciações regionais, tanto marcadas pela variação litológica mais importante (rochas sedimentares e rochas ígneas), como também pela variação interna de cada pacote rochoso, como é o caso das unidades pertencentes à Bacia Serra Geral que apresentam uma variação estrutural importante (fissural e amigdaloidal) que conferem ao relevo características distintas.

Separou-se a descrição desta porção da Bacia do Paraná em compartimentos relacionados à divisão política do Brasil, uma vez que esse estudo é produzido de forma segmentada em artigos científicos, ou por instituições dedicadas ao estudo das geociências. Portanto, serão citados neste estudo o Planalto Ocidental Paulista, o Terceiro Planalto Paranaense e o Planalto Ocidental Catarinense. Desta forma, pretende-se abordar toda a variação geomorfológica da área de abrangência deste documento. Este mapeamento pode ser conferido em escala 1:3.100.000 na fase de análises finais, e engloba em 5 mapas as alternativas propostas.

#### **2.1.1.3.1 PLANALTO OCIDENTAL PAULISTA**

O Planalto Ocidental Paulista está inserido na Unidade Morfoestrutural da Bacia do Paraná, englobando terrenos sedimentares de idade Devoniano-Cretácica a terrenos essencialmente compostos por rochas vulcânicas básicas (preferencialmente) e ácidas do Juro-Cretáceo. Todo o contato desta unidade é feito por escarpeamento tipo frente de *Cuestas* única e ou desdobradas em duas ou mais frentes.

O soerguimento da Plataforma Sulamericana foi o indutor de novas frentes de processos erosivos de grande duração, alternando climas secos e úmidos intercalando também novos processos de soerguimentos. Tais processos tectôno-climáticos foram responsáveis pela gênese da Depressão Periférica Paulista, assim como do Planalto Ocidental Paulista, que será objeto de descrição deste tópico.

O Planalto Ocidental Paulista ocupa praticamente 50% da área total do Estado de São Paulo, situa-se essencialmente sobre rochas sedimentares do Grupo Bauru, que ora apresentam-se como arenitos *strictu sensu*, ora encontram-se cimentados por carbonatos de cálcio.

O relevo do Planalto Ocidental Paulista é geralmente levemente ondulado, com predomínio de colinas amplas e baixas, de topo aplainado. São verificadas variações fisionômicas regionais que possibilitaram delimitar unidades geomorfológicas distintas, tais como, Patamares Estruturais de Ribeirão Preto, Planaltos Residuais de Batatais/Franca, Planalto Residual de São Carlos, Planalto Residual de Botucatu, Planalto Residual de Marília e finalmente o Planalto Centro Ocidental. Esta última unidade geomorfológica (Planalto Centro Ocidental) possui interesse para este trabalho, uma vez que está inserido dentro do contexto do projeto da Ferrovia no Estado de São Paulo.

O Planalto Centro Ocidental é marcado pela constante presença de colinas amplas, de pequeno a médio porte de topos essencialmente convexos, aplainados ou tabulares, predominando os morros de topo convexo. Portanto predominam as formas de relevo denudacionais.

As drenagens são marcadas por vertentes longas e pouco inclinadas, no máximo 10%, podendo chegar a 2.000 metros de extensão que finalizam em leitos de drenagens de médio a grande porte, fracamente entalhados (em geral inferior a 20m). O sistema principal de drenagem é subparalelo, vertendo para o rio Paraná (oeste) com leve inclinação para o Estado do Paraná. Direção esta que obedece aos grandes lineamentos formados pelo alívio de tensão presentes nas rochas da Bacia do Paraná. Em geral, o padrão de drenagem é retilíneo e sua densidade é baixa, sendo os vales pouco entalhados e pouco dissecados.

Uma vez que o solo do Planalto Centro Ocidental é notoriamente rico em areia sua estabilidade é relativamente baixa. Principalmente pelo fato de estar disposta essencialmente sobre longas vertentes. Portanto, esse solo é extremamente susceptível a processos erosivos e as drenagens altamente susceptíveis ao assoreamento.

Uma vez que as drenagens principais possuem sua vazão regularizada pela presença de sistemas de barramentos, as inundações não são frequentes. Mas nas drenagens de médio a pequeno porte é possível observar áreas de espraiamento atingidas pelas águas em períodos de chuva. Entretanto, o risco de inundação é baixo uma vez que não é comum encontrar cidades às margens desses rios.

Todo este relevo encontra-se em uma altitude que varia de 400 a 700m.

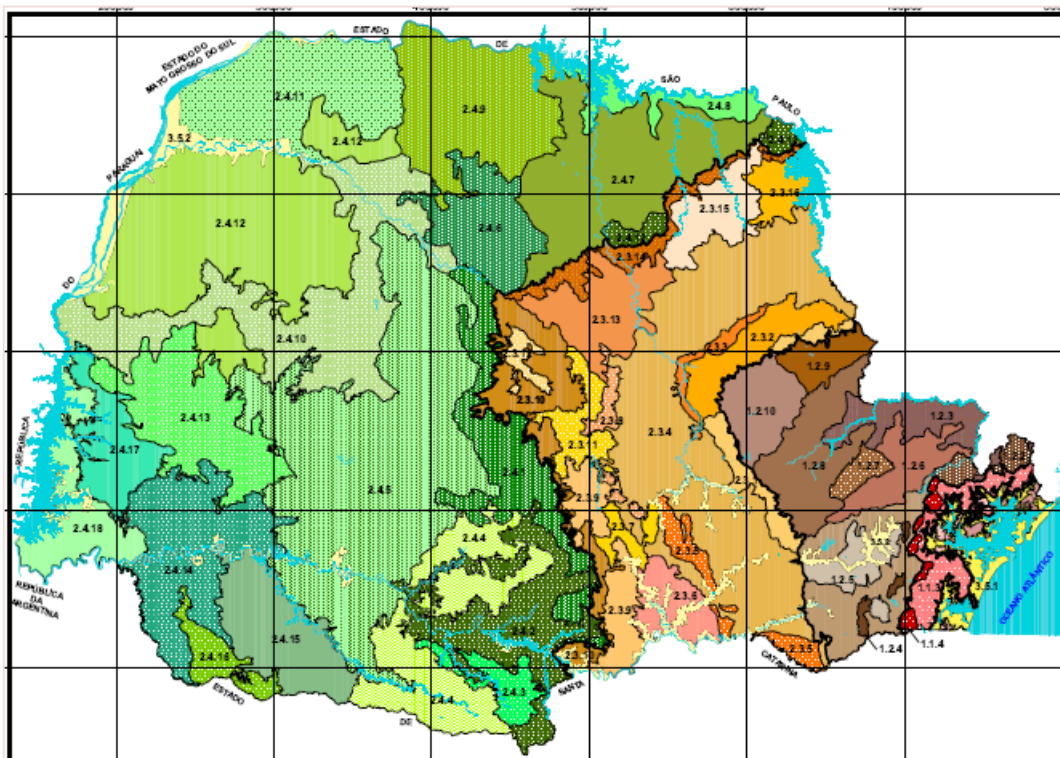
#### 2.1.1.3.2 TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE

A definição de Terceiro Planalto Paranaense foi mencionada em estudo realizado pela Minerais do Paraná (MINEROPAR), empresa que exerce o serviço geológico do Estado do Paraná. Esta unidade morfoescultural está inserida dentro da unidade de morfoestruturas da Bacia do Paraná, que também abriga o Segundo Planalto Paranaense. O Primeiro Planalto Paranaense está vinculado às morfoestruturas do Cinturão Orogênico do Atlântico e que na possui relação com esta descrição.

Este planalto foi descrito segundo as articulações em escala 1:250.000 do Estado, sendo separado em 18 Subunidades Morfoesculturais, das quais interessam 8 (Figura 21), sendo elas

as seguintes, acompanhadas de seus identificadores. Ressalta-se também a presença da Subunidade, representante das Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas:

- ✓ 2.4.5. Planalto Alto/Médio Piquiri
- ✓ 2.4.10. Planalto de Campo Mourão
- ✓ 2.4.11. Planalto Paranaíba
- ✓ 2.4.12. Planalto de Umuarama
- ✓ 2.4.13. Planalto de Cascavel
- ✓ 2.4.14. Planalto Baixo Iguaçu
- ✓ 2.4.15. Planalto de Francisco Beltrão
- ✓ 2.4.16. Planalto do Alto Capanema
- ✓ 3.5.2. Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas



Fonte: MINEROPAR, 2006.

**Figura 21 - Disposição das Subunidades Morfoesculturais no Estado do Paraná**

### **i. Planalto do Alto/Médio Piquiri**

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.5, Planalto do Alto/Médio Piquiri, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média. A classe de declividade predominante está entre 12-30%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 420 metros com altitudes variando entre 300 (mínima) e 720 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas e vales em “U” aberto. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.

### **ii. Planalto de Campo Mourão**

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.10, denominada Planalto de Campo Mourão, situa-se no Terceiro Planalto Paranaense, apresentando dissecação baixa. A classe de declividade



predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 260 metros com altitudes variando entre 260 (mínima) e 520 (máxima). As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

### iii. Planalto de Paranavaí

A sub-unidade morfoescultural denominada Planalto de Paranavaí apresenta dissecação baixa. A classe de declividade predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 340 metros com altitudes variando entre 240 (mínima) e 580 (máxima). As formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V” aberto, modeladas em rochas da Formação Caiuá (Figura 22).



Fonte: MINEROPAR, 2006.

**Figura 22 - Exemplo de Feições Geomorfológicas do Planalto Paranavaí**

### iv. Planalto de Umuarama

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.12, denominada Planalto de Umuarama, situa-se no Terceiro Planalto Paranaense e apresenta dissecação média. A classe de declividade predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 120 metros com altitudes variando entre 380 (mínima) e 500 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas sedimentares.

### v. Planalto de Cascavel

A sub-unidade morfoescultural denominada Planalto de Cascavel, apresenta dissecação média. A classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 540 metros com altitudes variando entre 260 (mínima) e 800 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral (Figura 23).



Fonte: MINEROPAR.

**Figura 23 - Planalto de Cascavel.**

#### **vi. Planalto do Baixo Iguaçu**

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.14, denominada Planalto do Baixo Iguaçu apresenta dissecação alta. As classes de declividade predominantes menores que 30% são: menor que 6% e entre 12-30% e de 6-12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 580 metros com altitudes variando entre 220 (mínima) e 800 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em “V” encaixado. A direção geral da morfologia é NNE/SSW, modelada em rochas da Formação Serra Geral.

#### **vii. Planalto de Francisco Beltrão**

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.15, Planalto de Francisco Beltrão, situa-se no Terceiro Planalto Paranaense, apresentando dissecação média. As classes de declividade predominantes são menores que 6% e entre 12-30%. Em relação ao relevo apresenta um gradiente de 520 metros com altitudes variando entre 340 (mínima) e 860 (máxima). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V” aberto, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

#### **viii. Planalto do Alto Capanema**

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.16, denominada Planalto do Alto Capanema, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta. A classe de declividade predominante está entre 12-30%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 500 metros com altitudes variando entre 280 (mínima) e 780 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e em cristas, vertentes retilíneas e vales em “V”. A orientação geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.

#### **ix. Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas**

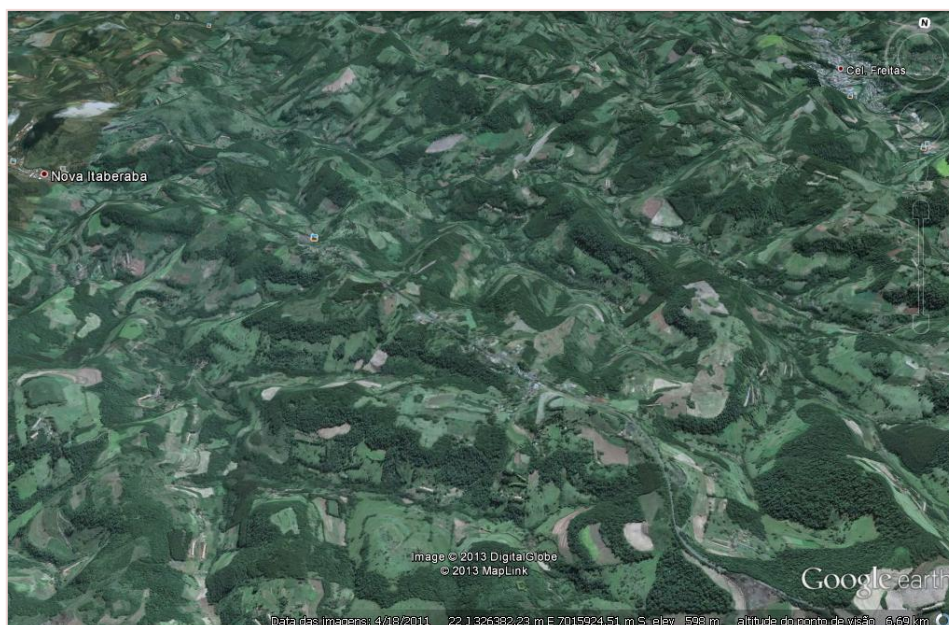
A sub-unidade morfoescultural número 3.5.2, denominada Planícies Fluviais, da unidade morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas, apresenta sedimentos inconsolidados do Período Quaternário.

### 2.1.1.3.3 PLANALTO OCIDENTAL CATARINENSE

O Planalto Ocidental Catarinense possui como Unidade Morfoestrutural predominante a Bacia do Paraná, mais precisamente os basaltos da Formação Serra Geral. Entretanto, no Estado de Santa Catarina essa formação está representada pelos basaltos vesiculares que dão um aspecto movimentado às feições de relevo.

De uma forma geral o relevo dessa porção de Santa Catarina é caracterizado por colinas de topo abaulado intercaladas por vertentes côncavas e convexas, que apresentam um desenvolvimento em degraus, dado a disposição estrutural dos estratos dos basaltos.

É marcante na região o entalhamento do relevo nas drenagens que formam vales em “V”, sempre com a presença da rocha em suas vertentes. Também é constante a presença de cachoeiras no curso das drenagens.



Fonte: Google Earth, 2013.

**Figura 24 - Aspecto Geral do Relevo em Santa Catarina. Observa-se um Relevo Bastante Movimentado em Função do Entalhamento das Drenagens na Rocha Basáltica**

### 2.1.1.4 Avaliação das Características Geotécnicas de Terreno

Para um trabalho desta envergadura, com uma área que compreende uma distância aproximada de 650 km a descrição das características geotécnicas deve estar vinculada às características regionais, uma vez que não apenas os aspectos de estabilidade são importantes, mas também a intensidade com que estas características vão se repetir ao longo da área de interesse.

Nesse sentido foram definidas quatro zonas onde estas características se repetem, sendo possível atribuir características de estabilidade de taludes em uma escala reduzida. Foi utilizado o conceito de zonas homólogas para unificar as características geotécnicas de terreno.

As áreas de passivos ambientais configuram-se muitas vezes em áreas de instabilidade geotécnica, desta forma é apresentado um direcionamento de análise de passivos ambientais.

A abordagem aqui desenvolvida vai de acordo com a norma geral ambiental sobre Levantamento anual e recuperação do passivo ambiental da VALEC. Esta norma lida com a premissa constitucionalmente embasada, de que o bem ambiental é de usufruto comum, sendo passível de contabilização e proteção sob os princípios adotados no Direito Ambiental brasileiro, que resumidamente são definidos como: “Prevenção, responsabilização, e cooperação”, sendo o cuidado com o atendimento ao definido ainda na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31/08/1981), e pela lei de crimes ambientais (lei 9.605/1998, art. 54, § 3º) uma preocupação que garante a coerência com o lema adotado: “VALEC: desenvolvimento sustentável para o BRASIL”.

As diretrizes para a análise de passivos são embasadas no princípio de que os Passivos ambientais são externalidades com prejuízo gerados pela existência e/ou operação da ferrovia que incidem sobre terceiros, para descrever algumas tipologias são citados:

- ✓ Desagues de drenagens de Obras de Arte (OAE's) que causem processos erosivos;
- ✓ Instabilidade de taludes;
- ✓ Assoreamento de drenagens;
- ✓ Alagamentos gerados pelo incorreto dimensionamento das OAE's;
- ✓ Terrenos utilizados como apoio e não recuperados.

É importante observar que o bem ambiental é difuso, mas que é necessário atender ao princípio legal do Poluidor – Pagador, e que, conforme a norma aqui utilizada dita: *“Evidentemente, podem existir processos idênticos gerados por terceiros sobre a estrada. São passivos ambientais que também devem ser tratados no âmbito da Ferrovia, como forma de evitar prejuízos maiores. Entretanto, os custos da intervenção devem ser recuperados pela cobrança dos responsáveis pela geração do passivo, mesmo que seja necessário o uso da via judicial.”*

Desta forma, é necessário o cadastramento e estudo prévio destes passivos, em fase de Licença Prévia, que compreendem a a faixa da domínio em evolução para áreas adjacentes. O documento cadastral deve conter: Cabeçalho, Localização, Lado, Sentido (Montante, Jusante, ou Ambos), a discriminação do problema, o Material predominante (norma VALEC: 80 – ES – 000F – 17 – 7003 CORTES), vegetação, presença de água, outras indicações, gravidade (Tabela 1), Ações Ambientais Recomendadas, Ações Ambientais complementares, orçamento, e documetação fotográfica.

Os passivos devem ser categorizados quanto à gravidade segundo a tabela que segue:

**Tabela 1 - Gravidade da Situação Gerada pela Ocorrência do Passivo Cadastrado**

Gravidade da Situação Gerada pela Ocorrência do Passivo Cadastrado					
Em relação à Região		Em relação à Operação		Em relação à Faixa de Domínio	
Prioridade 1	Interfere	Prioridade 2	Interfere	Prioridade 5	Interfere
Prioridade 3	Interferência potencial	Prioridade 4	Interferência potencial	Prioridade 6	Interferência potencial
Sem Prioridade	Não interfere	Sem Prioridade Não interfere	Não interfere	Sem Prioridade Não interfere	Não interfere

Fonte: Valec – Normas ambientais - Levantamento anual e recuperação do passivo ambiental.

### Metodologia para levantamento dos passivos ambientais existentes

À luz da definição apresentada sobre Passivo Ambiental acima descrito, este estudo apresenta alguns exemplos de áreas identificadas como tendo passivos e problemas ambientais pré-existentes na faixa de influência do empreendimento em tela. Para tanto, elencaram-se 3 tipologias básicas de passivos, as quais apresentam as seguintes características:

1. Se existem feições erosivas, ou se o solo está permanentemente exposto às intempéries ou há deposição de resíduos sólidos;
2. Se vegetação nativa e das áreas de preservação permanente foi suprimida ou substituída por espécimes exóticos;
3. Se for possível a alteração da qualidade dos cursos hídricos, devido ao uso e ocupação do solo.

Ressalta-se que as ilustrações desse tópico representam apenas uma demonstração da tipologia dos prováveis passivos ambientais que podem ser identificados na faixa de estudo do empreendimento. A identificação amostral e análise desses pontos foi realizada com base em interpretação de imagens de satélites (fonte *Google Earth*), associada ao mapa de uso do solo, na escala 1:250.000.

O mapeamento final destes passivos deve ser realizado em etapas posteriores, e deve ater-se à descrição e validação a campo dos passivos identificados, podendo ser utilizado para este fim as cartas imagens elaboradas com base nas alternativas de traçado. Este mapeamento em carta imagem é composto por 333 articulações em escala 1:45.000, e compreende todas as alternativas propostas.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos sobre as três tipologias de passivos ambientais identificados na área em estudo:

#### **a) Feições Erosivas; Solo Exposto, ou Deposição de Resíduos Sólidos**

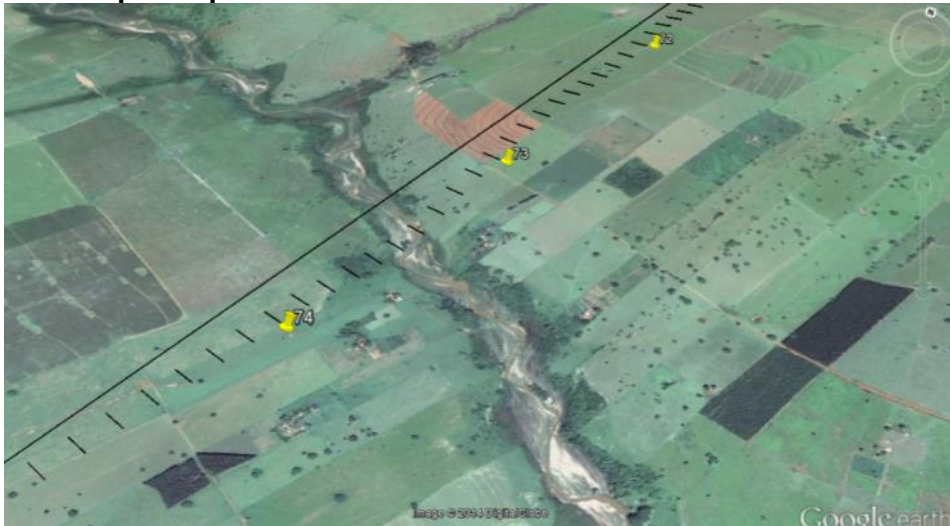


Processo erosivo - 22 k 407176,78 E 7598651,98 S



Processo erosivo por mineração – 22 k 365215,02 E 7352835,37

**b) Vegetação Nativa e as Áreas de Preservação Permanente Suprimida ou Substituída por Espécimes Exóticos**



Área de APP sem cobertura vegetal – 22 K 4049972,96 E 7589595,14 S



Área de APP sem cobertura vegetal – 22 K 405965,04 E 7504062,94 S

**c) Alteração da Qualidade dos Cursos Hídricos, Devido ao Uso e Ocupação Identificados ao Longo dos Respetivos Traçados**



Eutrofização de corpo d'água – 22 k 361738,04 E 73472223,38 S

Considerações sobre os traçados propostos:

- ✓ Atravessa diversos córregos de pequeno porte;
- ✓ Está sendo projetada em cima e/ou lindeira à APPs de curso d'água e banhado;
- ✓ Corta diversas manchas isoladas de vegetação;
- ✓ Existem diversas áreas de mineração, as quais apresentam passivos ambientais bem próximos e/ou em cima ao traçado;
- ✓ Atravessa rodovias estaduais e municipais, as quais precisarão de OAE;
- ✓ Atravessa Lago de PCH;
- ✓ Interfere na área urbana de uma pequena cidade;
- ✓ Em virtude da topografia ondulada do terreno, acompanha os cursos d'água registrados na região. Disso discorre dois pontos: (i) interferência nas APPs e (ii) aumento de processos erosivos nas margens desses cursos d'água, exigindo um programa ambiental específico para dirimir possíveis danos nestes locais;
- ✓ Em outros pontos, acompanha a linha dos divisores de água. Sobre isso, destaca-se que cabe uma avaliação para identificação de APP de topo de morro;
- ✓ Devido ao intenso processo de ocupação humana no local, o traçado passa, majoritariamente, por áreas cultivadas e/ou pastagem;
- ✓ Possui muitos pontos de erosão, devido ao desgaste do solo pela agricultura.

Recomendações

Recomenda-se que, após a definição do traçado da Ferrovia 151 – Trecho Panorama – Chapecó, na etapa de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), deverão ser considerados todos os passivos existentes, independente de sua origem, magnitude, abrangência, temporalidade e da sua capacidade de atingir o empreendimento. Por fim, a caracterização e proposição de medidas mitigadoras para a estabilização e mitigação dos passivos ambientais identificados deverão ser abordadas em programas previstos no EIA (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, e no Programa de Controle de Processos Erosivos, por exemplo). Sobre isso, destaca-se que tais soluções devem ser sugeridas em conjunto e com a devida ciência do empreendedor, uma vez que será o responsável pela

respectiva contratação dos serviços de engenharia e gestão ambiental inerentes à instalação e operação do empreendimento.

As ações de proteção sugeridas englobam as delimitadas pela norma técnica da VALEC, e outras orientações cabíveis para o tratamento de taludes e controle de erosões por técnicas de bioengenharia de solos, estas orientações deverão ser traduzidas por projetos tipo, que deverão ser desenvolvidos após o levantamento de passivos a campo, a ser realizado nas etapas posteriores do estudo.

Os projetos Tipo sugeridos para o tratamento do passivo ambiental gerado e pré-existente, são citados genericamente, sendo detalhados ao encargo da equipe técnica responsável pelo levantamento.

As soluções sugeridas, quando cabíveis são:

- ✓ Retaludamento  
Redução da declividade, reconformação, drenagem auxiliar.
- ✓ Aterro de sustentação  
Degraus, colchão drenante, drenagem, e cobertura vegetal.
- ✓ Estabilização de Bota-fora  
Reconformação de taludes, e compactação de solo, drenagem e cobertura vegetal.
- ✓ Dissipadores de energia  
Execução pela escavação do terreno na extremidade jusante do dispositivo a ser controlado, compactação da superfície, preenchimento com argamassa, colocação das pedras de mão em disposição irregular.
- ✓ Solo cimento Ensacado  
Execução dos Rip-raps, para controle de taludes, Esta técnica pode ser utilizada com a aplicação de Geotexteis e vegetação de gramíneas para proporcionar uma sinergia com o ambiente local.
- ✓ Gabiões de malha hexagonal  
Tipo: Saco; Colchões Reno, Gabiões Caixa. Pode ser utilizada a técnica de gabiões com feixes vegetados para aumentar a coesão dos elementos de constituição e proporcionar uma melhor integração com o ambiente dinamizando o status ecológico do local.  
Cortinas cravadas – para situações emergenciais
- ✓ Impermeabilização asfáltica  
Alternativa emergencial, pela sua baixa sinergia com o meio ambiente e pela deficiência no aspecto paisagístico, além de proporcionar um maior escoamento superficial, o que deve ser mitigado com obras de drenagem.
- ✓ Telas metálicas  
Em locais onde haja risco de queda de pequenos blocos de rocha
- ✓ Proteção vegetal:  
A proteção vegetal deve possibilitar, além da estabilização do terreno, uma boa integração com o ecossistema circundante, sendo esta realizada por meio dos seguintes processos:  
Análise do solo, e recomendação de adubação e calagem; utilização de espécies do ecossistema local, conforme disponibilidade e aplicação; estudo da dinâmica de sucessão vegetal; e escarificação, ou adubação em subsolo, e incremento da matéria orgânica, em locais onde o solo é incipiente.  
Devem ainda ser observadas as diretrizes, tanto do órgão licenciador, quanto da ferrovia, sobre recuperação de áreas degradadas, e revegetação, pois este tópico



configura um aspecto importante para a integração do empreendimento ferroviário em questão com o ecossistema em que ele está inserido.

A preocupação com a estabilização dos taludes e recuperação dos passivos ambientais é ainda, sob uma ótica econômica, crucial, pois os aspectos de drenagem e dinâmica superficial são também impactantes na infra estrutura executada.

Outro ponto importante é o estoque da camada de solo orgânico das camadas superficiais do solo, este solo, além de possuir uma gama de nutrientes, e microbiota benéfica ao desenvolvimento da vegetação, possui propágulos de ocorrência natural no local, o que contribui para o processo de estabelecimento da vegetação.

Os procedimentos básicos para o preparo da área a ser recuperada são:

- ✓ Escarificação da área com subsolagem;
- ✓ Espalhamento do solo orgânico; ou, alternativamente,
- ✓ Correção do pH (calagem e, se necessário gessagem) e adubação química e orgânica;
- ✓ Gradeamento para homogeneização dos solos;
- ✓ Plantio de espécies definidas em projeto, com primazia pelas nativas;
- ✓ Irrigação;
- ✓ Acompanhamento e manutenção.

Para a identificação dos passivos, podem ser utilizadas diversas técnicas para efetuar-se um levantamento prévio da área, a fim de orientar as campanhas de campo para o cadastramento. O mapeamento elaborado engloba articulação do Índice de vegetação, e da Carta imagem, que pode auxiliar no processo de identificação dos passivos e cadastramento.

Compartimentalização da geomorfologia de abrangência regional do traçado

Da interpretação do contexto geomorfológico puderam ser identificadas zonas de feições geomorfológicas relativamente constantes, estas foram denominadas zonas homólogas, e são apresentadas como segue:

#### **i. Primeira Zona Homóloga**

A Primeira Zona Homóloga inicia-se na cidade de Panorama e segue até Teodoro Sampaio dentro do Estado de São Paulo. Esta zona entra pelo Estado do Paraná e perde importância nas regiões noroeste da cidade de Maringá.

A topografia ondulada da região é o maior condicionante ambiental para a implantação da ferrovia. Este relevo caracteriza-se por linhas onduladas, cujos topos são relativamente amplos e convexos. A fisiografia de terreno torna-se mais aplainada na medida em que se desloca na direção do rio Paraná, onde as características assemelham-se a áreas de depressão (ou seja, terrenos mais planos com vertentes amplas).

Nas porções mais distantes do rio Paraná, o relevo assume características mais estruturais e as drenagens assumem diretrizes mais retilíneas tornando-se mais encaixadas, muito embora este entalhamento não seja desenvolvido. O terreno é essencialmente definido como ondulado, principalmente quando se assume uma diretriz norte-sul, cuja característica principal é o cruzamento de grandes drenagens de maior porte, como é o caso do rio Paranapanema, que apesar de possuir vertentes amplas, estas são cravadas de drenagens de menor porte que conferem o caráter ondulado ao relevo (Figura 25).



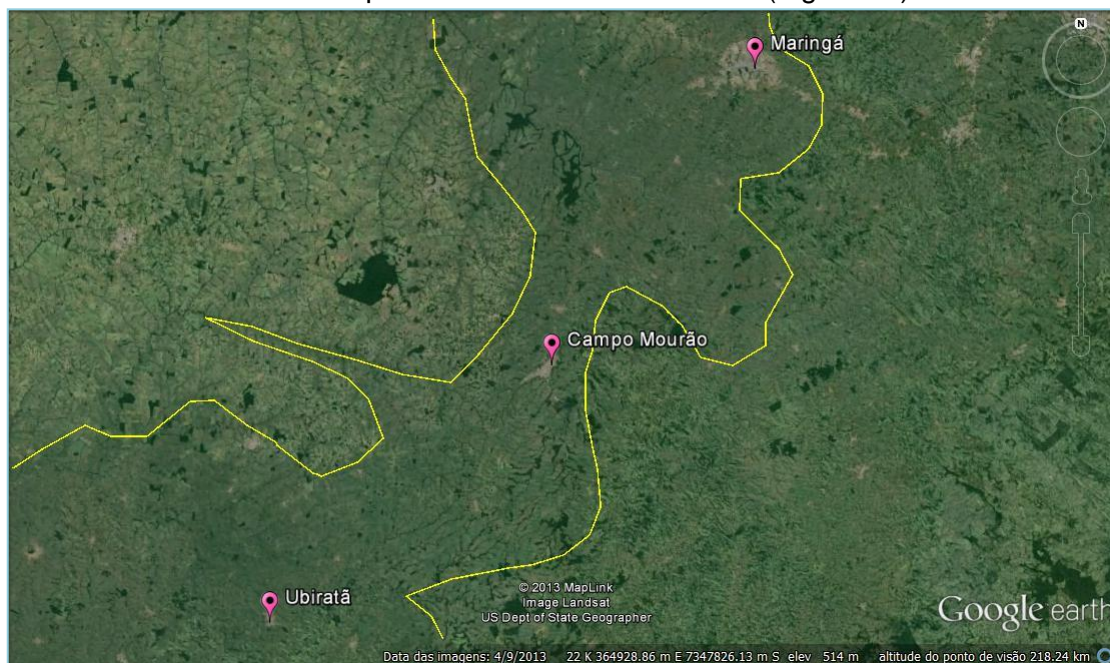
22 K 455.670 / 7.573.706.

**Figura 25 - Exemplo de Relevo Ondulado na Primeira Zona Homóloga.**

Mesmo que não haja a necessidade de implantação de estruturas tipo túnel, para a construção de uma ferrovia, as ondulações de terreno são importantes o suficiente para exigir aterros e cortes de dimensões de médio a grande porte, uma vez que é grande a presença de drenagens de pequeno porte que conferem movimento ao terreno.

#### **ii. Segunda Zona Homóloga**

A segunda zona homóloga está vinculada à presença dos basaltos do Grupo Serra Geral. Esta zona abrange a região sob a cidade de Marília e desenvolve-se na direção sudoeste formando um corredor que atravessa a cidade de Campo Mourão/PR atravessando a cidade de Ubatã/PR e se sustenta até as proximidades de Cascavel/PR (Figura 26).



Fonte: Google Earth, 2013.

**Figura 26 - Representação da Segunda Zona Homóloga.**

Georfológicamente, esta região é representada por um relevo levemente ondulado, diferenciando-se da primeira zona homóloga por apresentar topos mais aplainados em superfícies convexas. Trata-se de um relevo menos movimentado do que o anterior e

consequentemente apresenta uma situação positiva quanto ao processo construtivo da Ferrovia EF-151. O condicionamento do relevo está ligado aos processos intempéricos que promoveram tanto a evolução do terreno, quanto a formação dos extensos campos de argissolo.



22 K 355.5077.388.605.

**Figura 27 - Aspecto Geral do Relevo na Segunda Zona Homóloga. Observam-se Extensos Campos Levemente Ondulados em Áreas de Divisor de Águas.**

Os solos que capeiam os basaltos (produto de seu intemperismo) são essencialmente argilosos de coloração vermelha-escura, profundos, sendo comum encontrar perfis de solo com aproximadamente três metros de profundidade (Figura 28). Neste tipo de solo não foram encontrados processos erosivos importantes. Atribui-se este fato a três fatos distintos:

- ✓ Relevo mais aplainado, diminuindo a energia de carreamento de solo;
- ✓ A maior coesão do solo devido à maior presença de argilas em sua matriz e ao longo de todo o perfil; e
- ✓ O manejo diferenciado do solo em relação às áreas destinadas à pecuária. Neste caso, cabe mencionar que as áreas sobre a segunda zona homóloga são destinadas ao plantio de grãos (culturas de ciclo curto), onde área plantada está diretamente vinculada à preservação do solo.

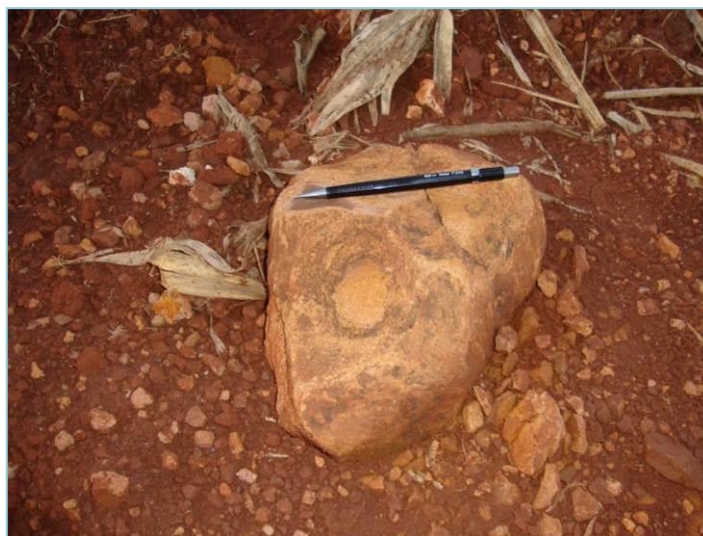


22 J 281.010 / 7.302.286

**Figura 28 - Argissolo às Margens do Rio Piquiri.**

Apesar destes pontos positivos, este tipo de solo também é susceptível à erosão, sendo necessária a execução de medidas de controle do processo erosivo. Nesta zona, o basalto do Grupo Serra Geral apresenta-se maciço e de coloração escura. As rochas, quando expostas, apresentam-se pouco intemperizadas, sendo bastante competentes. São excelentes materiais para uso direto na construção civil, apesar da topografia do terreno não permitir a exploração deste recurso nesta região.

São raros os afloramentos de rocha, sendo que em alguns cortes de estrada e nas margens das drenagens de menor porte podem ser encontradas exposições de fragmentos arredondados do basalto. Sugere-se então que a rocha de subsuperfície encontra-se extremamente fraturada e o desenvolvimento do intemperismo se dá por esfoliação esferoidal<sup>2</sup> (Figura 29).



22 J 281.010 / 7.302.286

**Figura 29 - Fragmento de Basalto em Meio a Argissolo.**

Ressalta-se que esta zona homóloga é muito importante para o processo construtivo da Ferrovia, uma vez que diminui os volumes de aterros e as dimensões dos cortes que serão realizados para a implantação da obra. Além disso, aumenta-se possibilidade de se encontrar material de construção para uso direto nas estruturas da Ferrovia, material este proveniente tanto da rocha sã, quanto do solo argiloso que pode ser utilizado para a implantação de aterros com distâncias próximas à frente de obra.

### **iii. Terceira Zona Homóloga**

Há aproximadamente 45 km da cidade de Cascavel, na diretriz da BR-277/PR, observa-se que o relevo torna-se mais enrugado, o que determinou a criação de uma terceira zona homóloga que se estende até a divisa dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. Trata-se de um relevo ondulado, com vertentes curtas e drenagens encaixadas, podendo evoluir para relevo escarpado. Intensificam-se os afloramentos de basaltos e o número de drenagens de menor porte. Após a cidade de Ibema/PR as colinas tornam-se mais abruptas, podendo-se observar vertentes com inclinação acima de 45% (Figura 30).

---

<sup>2</sup> Tipo de processo erosivo que se desenvolve de fora para dentro do maciço rochoso, aproveitando as fraturas e arredondando as arestas de pequenos blocos limitados pelas diversas direções de faturamento das rochas.



22 J 315.008 / 7.221.366.

**Figura 30 - Relevo Movimentado após Guaraniaçu/PR.**

Outra importante alteração observada pela equipe de campo é a presença de solos pouco desenvolvidos formados por associações de cambissolo e neossolos que se dispersam por uma grande área. Tais solos possuem pouca profundidade e são constantemente compostos por restos da rocha original (que sempre é representada por basaltos) em sua matriz, caracterizando-se também como solos coluviais (Figura 31).



22 J 2978267171432.

**Figura 31 - Em Primeiro Plano, Perfil de Solo Avermelhado com Presença de Restos da Rocha Original (Cambissolo). Acima e, em Segundo Plano, Topo do Terreno com a Presença de Restos de Rocha e do Maciço Rochoso Alterado (Neossolo).**

Este tipo de relevo que é acompanhado por esta variação de solo desenvolve-se desde as regiões próximas à Cascavel, é possivelmente condicionado por uma alteração estrutural do basalto Serra Geral. Nestes casos, observa-se o desenvolvimento acentuado da alteração das rochas em suas zonas de fraqueza (falhas e fraturas), como resultado há o aprofundamento de vales e maior mobilidade dos sedimentos no tempo geológico, não permitindo o desenvolvimento dos solos para os argissolos, comuns nas proximidades de Maringá (Figura 32).



22 J 297.826 / 7.171.432.

**Figura 32 - Em Segundo Plano Relevo Tabular com Encostas Escarpadas.**

O relevo não apenas torna-se escarpado, como surgem feições tabulares que determinam uma queda escalonada do terreno e passam a se desenvolver encostas côncavas, o que denuncia uma situação incipiente de desenvolvimento geomorfológico (Figura 33).



22 J 315.008 / 7.221.366

**Figura 33 - Colina com Encostas Côncavas.**

Para o projeto de implantação da Ferrovia EF-151 esta é uma situação que requer cautela, uma vez que a partir desse ponto a equipe entende que a transposição de acidentes geográficos não apenas se dará a partir da utilização de cortes e aterros, mas também por meio da utilização de viadutos e túneis. Isto ocorre devido às grandes amplitudes de terrenos em um curto espaço, o que se reflete em vertentes íngremes.

Nesta Zona Homóloga a implantação de cortes em maciços rochosos e saprolitos será constante. Nestes dois casos a presença de intenso fraturamento vertical em conjunto com as estruturas horizontais típicas de derrames provocam a diminuição dos coeficientes de atrito da rocha, podendo provocar queda de blocos, bem como desabamentos de maciços saprolíticos. Desta forma, os estudos de estabilidade de taludes deverão ser uma constante ao longo de qualquer que seja a diretriz da Ferrovia EF-151.

Ainda dentro desta zona homóloga, há variações de relevo que sempre tendem a amenizar a situação topográfica do terreno, nas proximidades das coordenadas 22 J 295.610 / 7.096.429 encontra-se um exemplo desta variação que apresenta áreas amplas, onduladas e convexas, com elevações pontuais que se sobressaem ao relevo geral (Figura 34).



22 J 295.610 / 7.096.429.

**Figura 34 - Exemplo de Variação do Relevo. Observa-se uma Área Ampla e Pequenas Elevações Pontuais no Terreno.**

#### **iv. Quarta Zona Homóloga**

Inicia na divisa do Estado de Santa Catarina e encontra-se representada pelas mesmas condições geológicas e pedológicas da Terceira Zona. Entretanto diferencia-se pela intensificação da movimentação do relevo, podendo este ser classificado como montanhoso (Figura 35).



22 J 299.598 / 7.077.384.

**Figura 35 - Relevo Montanhoso na Divisa do Paraná com Santa Catarina.**

Ainda se mantém as características da terceira zona homóloga como a presença de associações de cambissolos e neossolos, assim como as variações de relevo que amenizam a topografia regional. Entretanto, a área é dominada por um relevo extremamente movimentado (Figura 36).



22 J 340.220 / 7.060.056.

**Figura 36 - Mais um Exemplo de Relevo Movimentado que se Mantem tanto em Primeiro, quanto em Segundo Plano na Fisiografia Geral do Terreno**

Nas proximidades de Chapecó, atravessa-se a serra de mesmo nome que possui sentido leste-oeste e que também impõe dificuldades para a implantação da ferrovia. Esta serra é formada também por basaltos que, por sua resistência, intensificam as condições movimentadas desta zona homóloga.

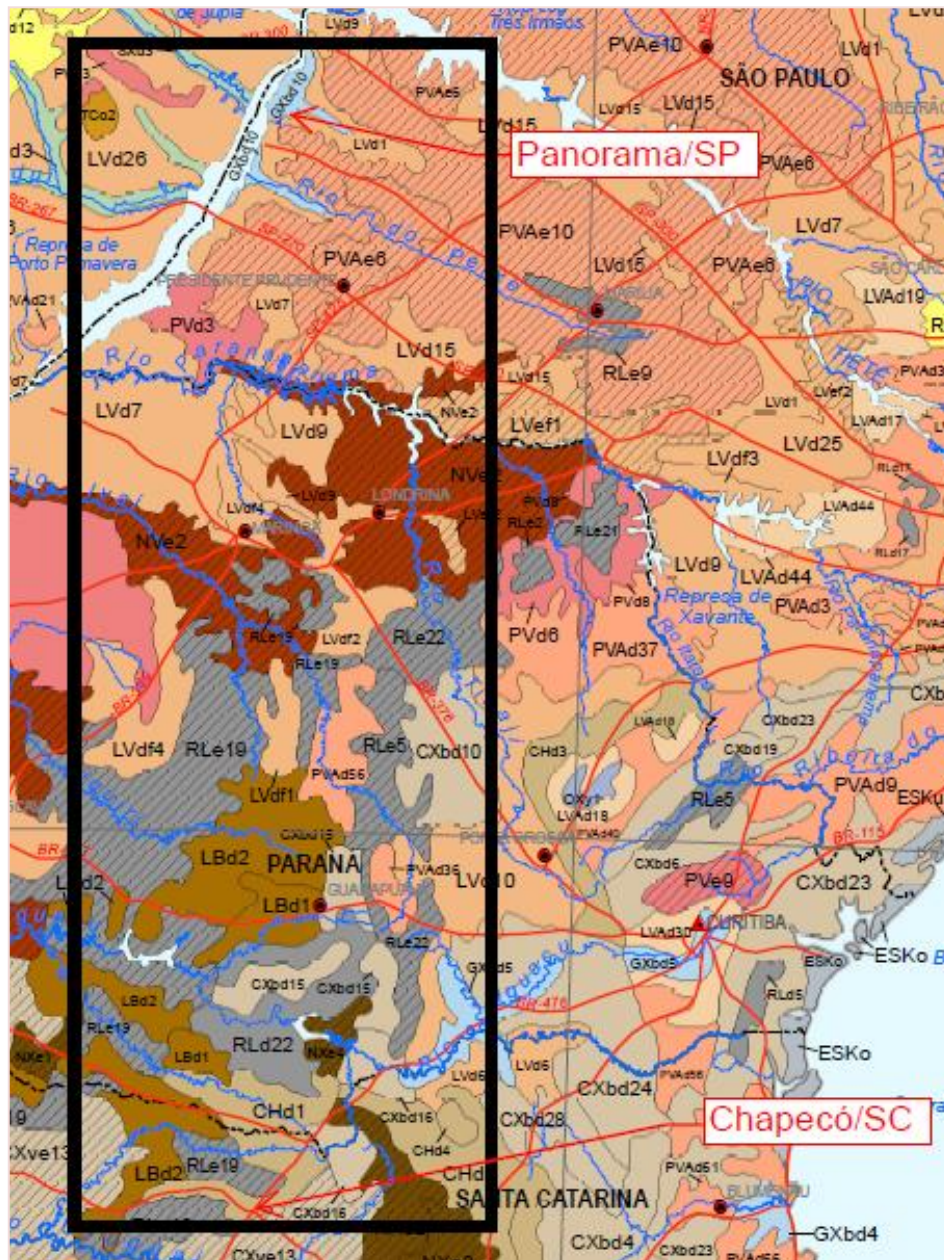
Repetem-se as mesmas condições descritas na Terceira Zona Homóloga, entretanto há o entendimento que as formas de transposição dos acidentes geográficos como a implantação de túneis e viadutos ocorrerão de forma constante, assim como a adoção de medidas de contenção de taludes.

#### **2.1.1.5 Solos**

##### **Mapeamento e Descrição das Classes de Solo**

A descrição pedológica foi completamente baseada na publicação Solos do Brasil, de autoria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, realizada em 2011 e que foi confeccionada na escala de 1:5.000.000. Considera-se esta escala apropriada para este tipo de trabalho, pois as classificações de solos apresentadas no estudo não se resumem a um tipo de solo apenas, mas a uma associação específica que determina um domínio de tipos de solos presentes em uma determinada região (Figura 37). Este mapeamento pode ser conferido em escala 1:3.100.000 na fase de análises finais, e engloba em 5 mapas as alternativas propostas.





**Legenda**

PVd	Solo Podzólico Vermelho Distrófico	RLe	Neossolos Litólicos Eutróficos
PVA	Solo Podzólico Vermelho Amarelado	RLd	Neossolos Litólicos Distrófico
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	CHd	Cambissolo Háptico Distrófico
NVe	Nitossolo Vermelho Eutrófico	CX	Cambissolo
NXe	Nitossolo Háptico Eutrófico		

Fonte: EMBRAPA, 2011.

**Figura 37 - Disposição dos Tipos Pedológicos da Área de Interesse.**

Ressalta-se que análises ambientais em escalas maiores poderiam ampliar a gama de tipos de solos presentes, mas que se apresentariam como manchas dispersas e restritas a ocorrências geológicas específicas, ou a outros fatos de pequena expressão. Dessa forma, entende-se como apropriada a descrição embasada nos dados apresentados pela EMBRAPA, que possuem como base de dados, o também consagrado Projeto RADAMBRASIL.

A descrição será realizada não considerando a localização das ocorrências pedológicas, relacionando-as sempre com os fatos de meio físico que condicionem sua ocorrência, sejam eles geológicos, geomorfológicos ou relacionados aos recursos hídricos da região.

A figura que segue apresenta a disposição das entidades pedológicas que se espalham pela área de interesse e que possuem profunda relação com a climatologia local e com a disposição das rochas subjacentes e sua evolução natural. A área em que se encerra esta descrição também pode ser observada abaixo e encontra-se destacada dentro do retângulo, sendo que sua abrangência inclui as cidades de Panorama, no Estado de São Paulo e Chapecó, em Santa Catarina.

De uma forma geral, o mapa de solos pode ser separado em duas porções distintas, quanto à variabilidade de tipos de solos presentes. A primeira porção localiza-se na região norte do mapa, estendendo-se desde Panorama/SP, até as proximidades de Maringá/PR e Londrina/PR e caracteriza-se pela ocorrência predominante de apenas dois tipos de associações pedológicas: aquelas onde predominam os argissolos, cuja simbologia principal inicia por “PV”; e aquelas onde predominam os latossolos vermelhos, cuja simbologia principal inicia por “LV”.

A segunda porção abrange a região centro-sul do mapa e é fortemente caracterizada pela heterogeneidade de ocorrências pedológicas que se entrelaçam e se dispõem, em uma primeira análise, de forma descontinuada.

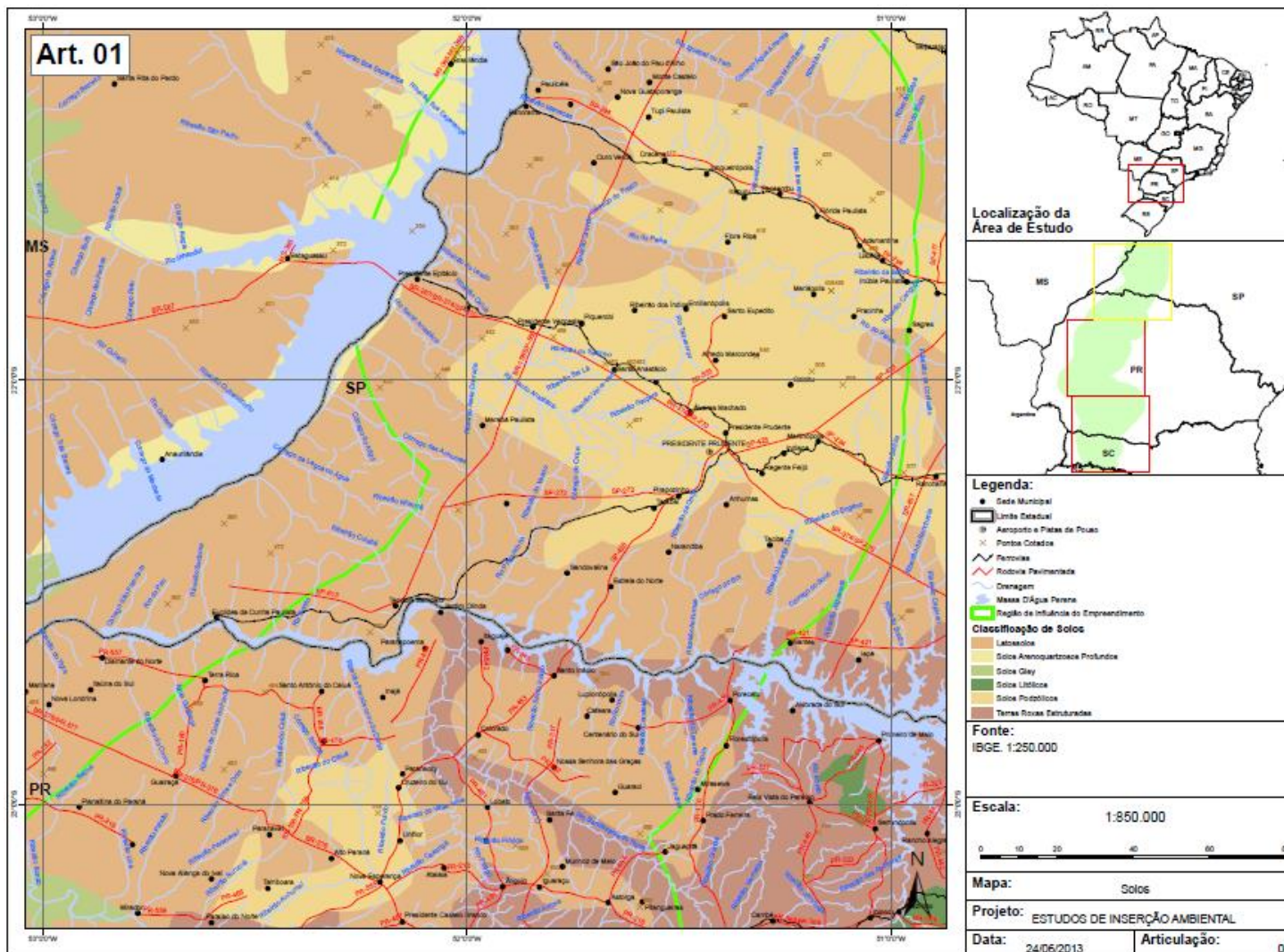
Esta diferença está intimamente relacionada à disposição das entidades geológicas subjacentes e que, conforme sua ocorrência disponibiliza elementos químicos e condiciona ambientes para o desenvolvimento de uma maior ou menor quantidade de solos.

Geologicamente a porção norte do mapa está vinculada às rochas sedimentares da Bacia Bauru e, conforme foi apresentado no referido tópico apresenta-se limitada quimicamente, uma vez que se sobressaem os litotipos arenosos quase que totalmente formados por quartzo. As demais áreas do mapa estão relacionadas às ocorrências das rochas basálticas do Grupo Serra Geral, o que proporciona uma variabilidade maior de elementos químicos que serão trabalhados pelos agentes intempéricos, podendo formar uma quantidade maior de tipos de solos, dadas as variações geomorfológicas e de disponibilidade hídrica.

Ainda assim, considerando a pequena variabilidade litológica da área de estudo, basicamente basaltos e arenitos e, considerando ainda que a região encontra-se submetida a condições climáticas semelhantes, a quantidade de solos que o mapa acima apresenta é grande, o que pode ser traduzido em uma intensa ação dos agentes intempéricos e na influência das condições geomorfológicas para o atual desenvolvimento dos tipos de solos que são encontrados nos planaltos e depressões que encerram a área de estudo.

#### OS SOLOS NA PORÇÃO NORTE DO MAPA DE SOLOS

A cidade de Panorama encontra-se inserida dentro do domínio dos Gleissolos Háplicos Tb Distróficos, com presença de Argissolos Vermelho Amarelos Eutróficos e em menor quantidade de Planossolos Háplicos Distróficos, são identificados em mapa pela legenda GXbd10, com tonalidade azul escura, como mostra a Figura 38.



Fonte: IBGE.

**Figura 38 - Disposição Pedológica nas Proximidades de Panorama/SP e Maringá/PR**

Os Gleissolos são típicos de áreas com bastante disponibilidade de água, cuja presença de ferro é reduzida em sua matriz. Portanto, não é difícil relacionar a presença deste tipo de solo com a proximidade do rio Paraná.

Observa-se que, de uma forma geral, há uma relação estreita entre a topografia do terreno e a variação pedológica, colocando nas porções mais baixas do relevo as associações de solo relacionadas com a presença de água, como os domínios de Gleissolos. Nas porções superiores do terreno predominam os Argissolos, quase sempre intercalados pela presença de domínios de Latossolos Vermelhos.

Essa é uma associação clássica e que demonstra a evolução dos tipos de solo ao longo do tempo em parte dos planaltos da Bacia do Paraná. Mostra também que, em termos evolutivos, a pedogênese da região encontra-se em um estágio intermediário, uma vez que a presença de entidades como os Argissolos ainda ocupam as porções superiores dos planaltos. A presença de Latossolos intermediários sugere que o processo de lixiviação possui direção remontante e tende a retirar a concentração de argilominerais na matriz dos Argissolos superiores. Ou seja, trata-se de um processo evolutivo natural que se encontra em curso e em seu estágio intermediário.

Considerando o enfoque de associação de solos da Embrapa, nessa porção do mapa estão presentes ainda as seguintes associações de Argissolo:

- ✓ Domínio dos Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, com a presença de Neossolos Litólicos Eutróficos: localizados nos topos dos planaltos, cujas rochas subjacentes são provenientes de rochas sedimentares clásticas, alternando porções de solos argilosos, profundos e desenvolvidos, com solos pouco desenvolvidos de características arenosas e rasos.
- ✓ Domínio dos Argissolos Vermelhos Distróficos, com a presença de Latossolos Vermelhos Distróficos: neste caso, uma associação mais desenvolvida, cuja diferenciação é marcada apenas pela evolução da lixiviação

Nas porções intermediárias, onde predominam os Latossolos, as seguintes associações encontram-se presentes:

- ✓ Latossolos Vermelhos Distróficos: encontra-se disposto paralelamente ao rio Paraná em situação topográfica intermediária, ou seja, nas porções intermediárias das vertentes dos planaltos. Geneticamente apresenta-se como uma evolução dos Argissolos, cujo horizonte B, é pobre em argilominerais.
- ✓ Domínio dos Latossolos Vermelhos Distróficos, intercalados com Argissolos Vermelhos Distróficos: localizados tanto no interflúvio do Rio do Peixe com o rio Paranapanema, como entre o rio Paranapanema e o rio Ivaí, em seus termos finais. Trata-se de uma associação evolutiva típica, na qual o desenvolvimento do processo evolutivo é a característica principal, sendo o processo mais avançado, quando na associação sobressaem os Latossolos.
- ✓ Domínio dos Latossolos Vermelhos Distróficos, com Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos subordinados: localizado à montante do domínio representado pela associação LVd7. Apresenta-se como um processo inicial de lixiviação do Latossolo Vermelho Amarelo, com evolução, possivelmente para LVd7.
- ✓ Latossolos Vermelhos Distróficos, com presença de Latossolos Vermelhos Eutroféricos e Argissolos Vermelhos Eutróficos subordinados. Localizado mormente na vertente direita do rio Paranapanema, representa uma associação complexa marcada tanto pelo processo de retirada do ferro da matriz do solo (lixiviação), como um processo de

acumulação ou imobilização do ferro, marcado pela presença de Latossolo Vermelho Eutroférico.

Acompanhando o rio Paranapanema encontra-se a associação de solos onde predominam os Nitossolos Vermelhos Eutróficos, que são solos constituídos por material mineral, e apresentam horizonte B nítico, com argila de atividade alta no primeiro metro do horizonte B. Sua intercalação é com Latossolos Vermelhos Eutroféricos, ambos antes associados à Terra Roxa Estruturada, cujos processos pedogenéticos podem estar relacionados à presença de Basaltos como a rocha original.

#### OS SOLOS NA PORÇÃO CENTRO-SUL DO MAPA DE SOLOS

Considerando esta porção observa-se um aumento da variedade de solos em função da ocorrência dos basaltos como rocha subjacente. Predominam as associações de Litossolos e Cambissolos, seguidos pelos Latossolos, Argissolos e Gleissolos de forma localizada. Surgem então como classes de solos mais desenvolvidas, marcando o ápice do desenvolvimento pedológico os Argissolos, que são seguidos pelo Latossolos Vermelhos distróficos, marcando a presença de processos de lixiviação. De forma secundária aparecem os Cambissolos (Figuras 39 e 40).

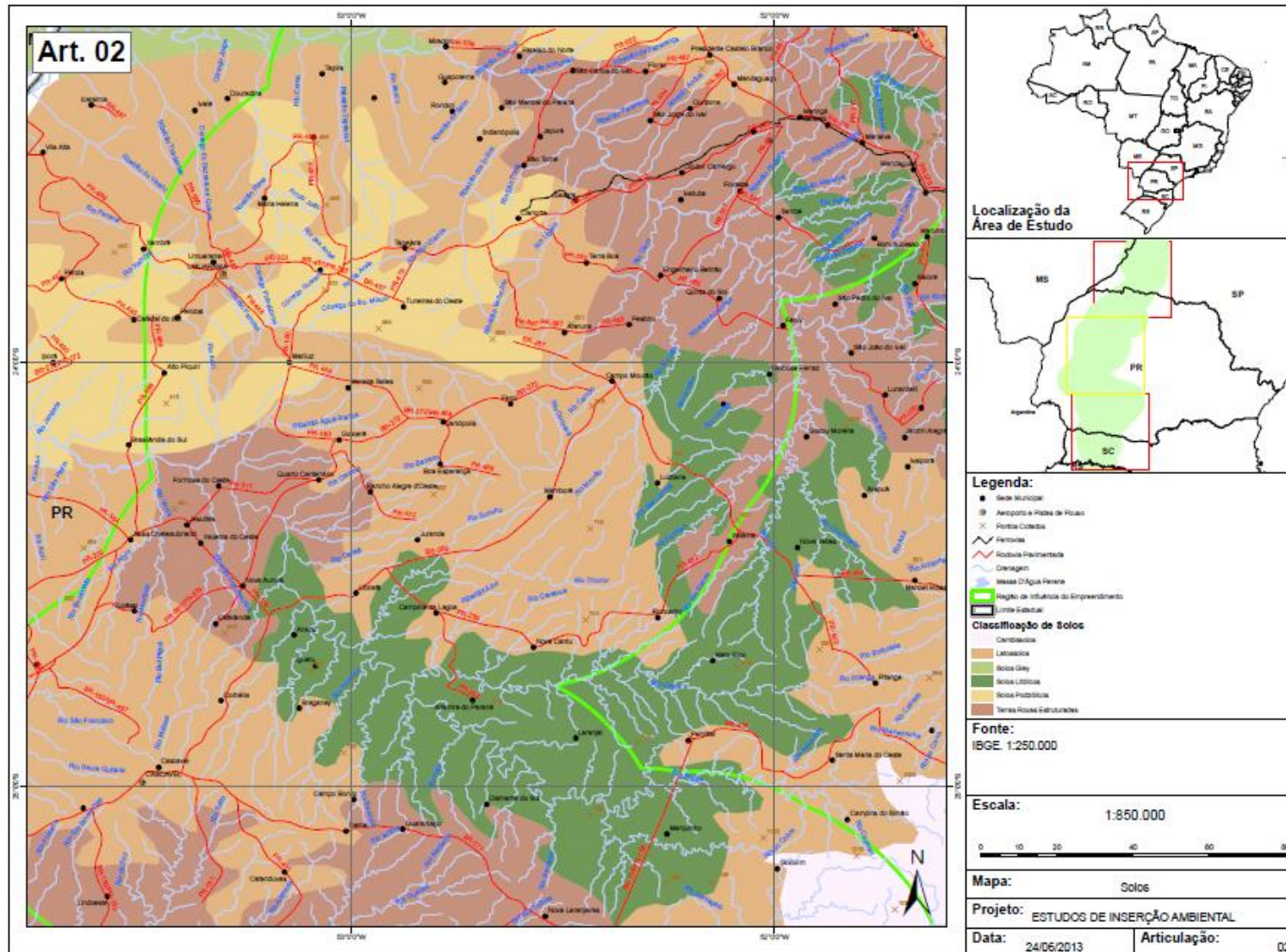


Figura 39 - Pedologia nas Porções Centrais da Área de Interesse.

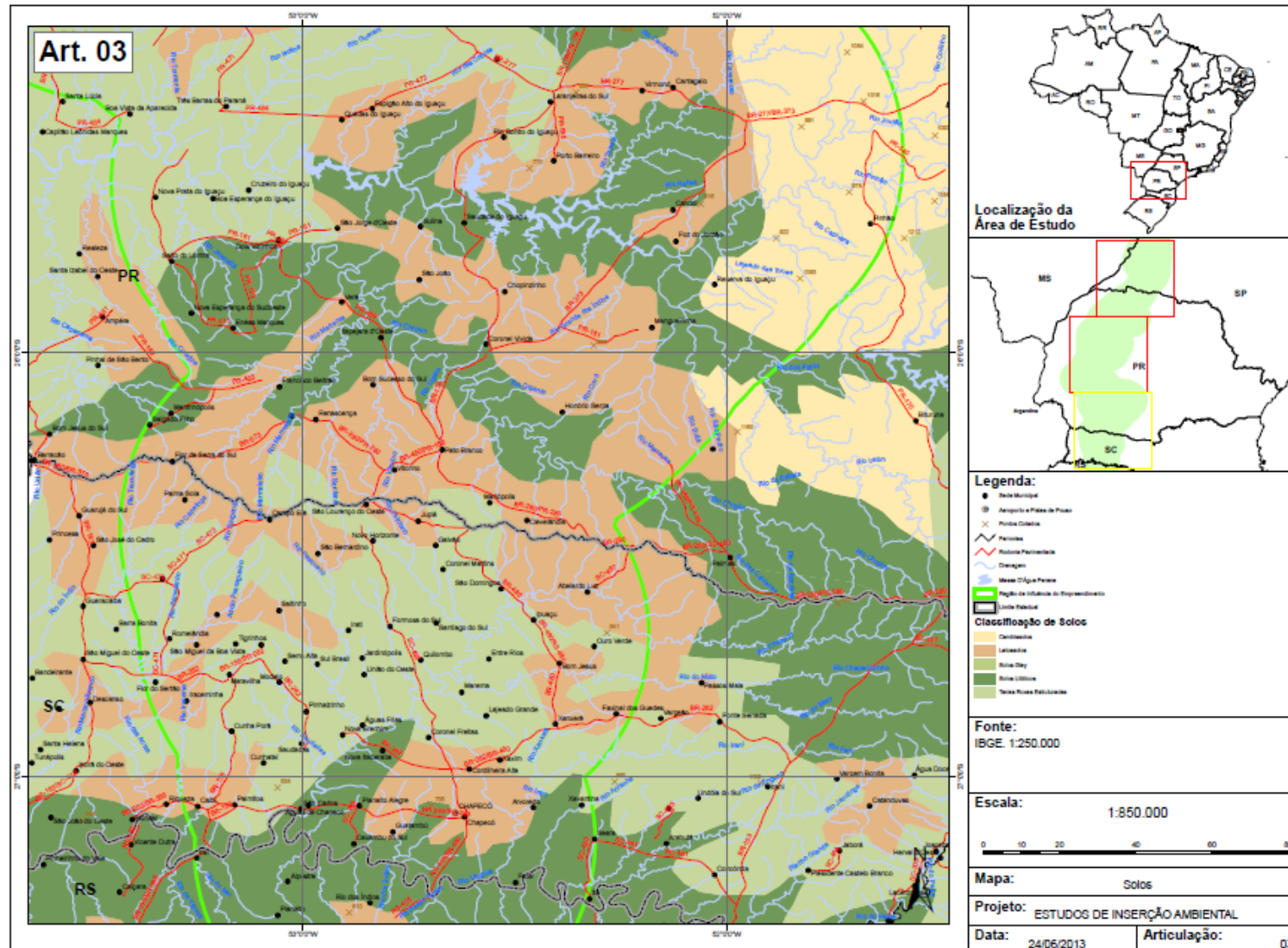


Figura 40 - Disposição dos Solos na Porção Sul da Área de Interesse.

Considerando a disposição dos solos na porção centro-sul da área de interesse, observa-se que a dinâmica genética seguiu um padrão evolutivo que respeita as vertentes da bacia de maior porte, ou seja, a Bacia Hidrográfica do Paraná. Isto também serve para a porção norte da área em estudo, entretanto observou-se que a disposição das rochas foi um fator preponderante na determinação da variabilidade de tipos pedológicos existentes.

#### ESTABILIDADE DOS SOLOS NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO

Uma vez que os tópicos referentes a Geologia e Geomorfologia já descrevem de certa forma o comportamento dos solos frente à implantação do empreendimento. Este capítulo dedicará a descrição da estabilidade dos solos de forma objetiva, considerando cada classe de solo separadamente:

- ✓ **Latossolos:** de uma forma geral apresentam alta coesão, por também possuir altos teores de argila, entretanto quando localizados na porção norte do empreendimento sua capacidade de coesão é diminuída uma vez que os teores de areia na matriz do solo são altos. Estes solos possuem então uma alta mobilidade e facilidade em desagregar-se. Neste tipo de solo, quando não são adotadas práticas adequadas de manejo, ou em situação de solo exposto, em área de pecuária, com gradiente de declividade significativo, e alto regime pluviométrico, é comum a ocorrência de processos erosivos de grandes dimensões.
- ✓ **Argissolos:** Solos mais coesos do que os latossolos, uma vez que por definição possuem altos teores de argila. Apesar desta coesão o manejo inadequado do solo também pode provocar processos erosivos significativos quando em regiões onduladas.
- ✓ **Gleissolos:** geralmente localizado na presença de áreas alagadas ou susceptíveis ao alagamento estes solos são de área restrita e geralmente compostos por altos teores de argila, o que lhe confere altos graus de coesão, embora seus altos teores de água em subsuperfície confirmem aos mesmos uma baixa capacidade de suporte, devido a sua baixa capacidade de infiltração, e alta deformabilidade.
- ✓ **Litossolos:** são solos extremamente rasos e com a presença de fragmentos de rocha, além da constante presença da rocha sã. São geralmente arenosos possuindo alta capacidade de mobilização. Não apresenta risco para o processo construtivo uma vez que são rasos e aparecem em pouca quantidade pontualmente.
- ✓ **Cambissolos:** São solos relativamente comuns nas porções centro-sul da área de interesse, sendo localizados em topos de colinas e em suas vertentes. São solos freqüentemente associados a saprolitos, sendo este o problema para o processo construtivo, uma vez que este tipo de material (saprolito) possui um comportamento bastante rúptil, sendo necessário métodos de contenção para a proteção das estruturas que serão implantadas, bem como dos operários.
- ✓ **Neossolos quartzarênicos:** Solos bastante localizados nas margens das maiores drenagens e que possuem pouca extensão em área. São solos essencialmente arenosos e geralmente susceptíveis à inundação. Possuem baixa coesão, entretanto o cuidado relacionado a este tipo de solo deve-se, mormente, à sua presença em áreas de preservação permanente do que ao processo construtivo propriamente dito.

#### 2.1.1.6 Mineração

Ao se descrever os aspectos que envolvem as ocorrências minerais na área de interesse deste trabalho, deve-se ter em mente que o ambiente geotectônico que proporcionou a formação de jazidas minerais está relacionada aos processos que envolvem o desenvolvimento de uma bacia vulcanossedimentar, mais especificamente aqueles que envolvem o desenvolvimento da Bacia Sedimentar do Paraná, de idade predominantemente Mesozóica.



Os recursos minerais encontrados nas bacias mesozóicas e estruturas associadas são direta ou indiretamente relacionadas ao evento tectônico global representado pelo rifteamento que presidiu a partição do Continente Gondwana e permitiu a separação do continente africano e sul-americano.

Como resultado deste desenvolvimento geológico para a área de interesse pode-se observar a instalação de rochas sedimentares arenosas, resultado da instalação do Grupo Bauru e a inserção de um dos maiores derrames vulcânicos do mundo, representado pelo Grupo Serra Geral.

Estes dois grupos apresentam diferentes ocorrências minerais e são a base para a descrição dos jazimentos na área de interesse.

#### **i. Depósitos associados ao Grupo Bauru**

Por sua origem eólica, o Grupo Bauru não se mostra como um pacote rochoso de interesse mineral. Segundo o Serviço Geológico do Estado do Paraná – MINEROPAR “os litotipos predominantes são arenitos, seguidos de siltitos e argilitos que apresentam baixo potencial mineral, exceto pelas areias para construção civil e de uso industrial.” De fato, quando se observam os requerimentos minerais que abrangem a região do Grupo Bauru, nos Estados de São Paulo e do Paraná, constata-se uma série de áreas de pesquisa e exploração de elementos para uso direto na construção civil.

#### **ii. Depósitos associados ao vulcanismo Serra geral**

Quando se trata dos basaltos do Grupo Serra Geral observam-se os seguintes tipos de ocorrência mineral:

- ✓ Uso direto da rocha na construção civil: ao longo da área de interesse deste trabalho podem ser observadas inúmeras ocorrências de pedreiras requeridas junto ao DNPM. Trata-se da forma mais comum de exploração desta rocha.
- ✓ Ametista/Ágata: depósitos associados ao basalto vesicular localizados no Estado de Santa Catarina dentro da área de interesse deste trabalho. Podem ser encontrados isoladamente ou de forma associada, são explorados por garimpos, associações de garimpeiros ou cooperativas.
- ✓ Calcita e Zeólitas: de forma similar aos depósitos de ametista e ágata estes também podem ocorrer de forma isolada ou associados. Também localizados na área de interesse deste trabalho. Não há referências sobre o tipo de exploração destes minerais.

Na prática a região estudada possui um total de 1360 áreas requeridas, ou que encontram-se em processo de requerimento ou licenciamento mineral. Deste total 1071 ou 78,7% são áreas requeridas para a exploração de material de construção, sendo as substâncias requeridas:

- ✓ Areia, um total de 429 processos ou 31,5%;
- ✓ Argila, um total de 276 processos ou 20,3%;
- ✓ Basalto, um total de 310 processos ou 22,8%;
- ✓ Cascalho, um total de 30 processos ou 2,2%; e
- ✓ Saibro, um total de 26 processos ou 1,9%.

A disposição destas áreas encontra-se apresentada na Figura 41 e nos mapas em escala 1:300.000 que compõem o mapeamento da área.

### Jazidas:

O mapeamento das jazidas, considerando-se os substratos explorados, foi realizado na fase final das análises, em escala 1:300.000 em 19 articulações no mapa intitulado “Mapa dos Processos Minerários”. Este mapeamento ainda conta com uma representação das distâncias entre estas jazidas e o traçado do empreendimento.

Os principais substratos explorados ao longo do corredor são: Basalto, Argila, Areia e Turfa, destas explorações, a mais abundante em interferência com a futura ferrovia são jazidas de Argila, seguida pelas de Areia e basalto, e havendo apenas uma ocorrência de interferência em áreas de exploração de turfa. Estas ocorrências devem ser levadas em consideração por diversos aspectos sendo estes:

- ✓ Fundiários, pois a desapropriação é um processo judicial, que é dispendioso;
- ✓ Geotécnicos, pois o substrato pedológico confere características de suporte e dinâmicas de movimento heterogêneas, considerando-se ainda a conformação topográfica diversas vezes irregular da área sob exploração da jazida;
- ✓ Econômicos, pois o material constituinte da jazida pode ser utilizado na construção da ferrovia, o que pode dinamizar estes empreendimentos.

A seguir são descritos sucintamente, segundo os aspectos anteriormente considerados os substratos de composição do local:

- Basalto

Os basaltos são rochas ígneas vulcânicas de ocorrência abundante, principalmente em derrames. Este tipo rochoso constitui 90% da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná. sua mineralogia é essencialmente composta por 35 a 50% de plagioclásio cálcico (labradorita); 20 a 40% de augita; 5 a 15% de magnetita ou ilemita; e quantidades muito variáveis de matriz vítrea. Sua textura é afanítica, microgranular, por vezes amigdaloidal. (ABGE, 1998 *in* Diemer *et al*, 2008).

O material geológico de sua superfície apresenta solos férteis com elevado teor de bases permutáveis, principalmente cálcio e magnésio, e é formado pela evolução das rochas efusivas básicas, principalmente basalto, é um solo de constituição argilosa, de propriedades físicas não saturado e poroso, na classificação HRB unificada compreende a classe MH - silte de alta compressibilidade, atingindo valores de A-7-5 na classificação rodoviária. (Diemer *et al*, 2008)

É importante ressaltar que a estabilização dos taludes de corte e aterro dependem do entendimento das características do solo local, e como observado, os solos provenientes de materiais basálticos apresentam um caráter de alta compressibilidade, o que deve ser levado em consideração nos projetos de engenharia, para evitar prejuízos ao meio ambiente e à infraestrutura da ferrovia.

- Argila

Este segmento constitui uma atividade econômica vinculada à sua indústria de Transformação sendo que o baixo valor agregado de seus produtos dificulta investimentos em equipamentos, tecnologia e qualificação da mão-de-obra, As rochas de interesse cerâmico nas bacias sedimentares são os folhelhos, argilitos, siltitos, ritmitos e outras rochas de natureza pelítica, ou “taguás”.

além dos usos tradicionais das argilas nas indústrias cerâmicas estruturais, as argilas acabam servindo de matéria prima para produtos como blocos, tijolos maciços, telhas, tubos, e lajotas, e na fabricação de vasos ornamentais, utensílios domésticos, cimento, agregado leve, e

revestimentos. As argilas podem ser classificadas como “gordas” se apresentarem alta plasticidade, e composição essencial de argilo minerais, ou magras, quando ricas em quartz, e menos plástica.

Os caracteres de expansibilidade e compressibilidade dos solos argilosos também necessitam atenção na constituição de cortes e aterros, para evitar problemas quanto a estrutura ferroviária, há ainda que se considerar a diferença nos caracteres de infiltração de água no aterro e no substrato argiloso, pois essa diferença pode gerar desestabilizações no terreno.

- Areia

Areia, genericamente, abrange um amplo conjunto de materiais granulares, constituídos principalmente de quartzo, e com diferentes especificações e usos, tais como:

- agregados para construção civil;
- moldes de fundição;
- • indústrias de transformação (vidros, abrasivos, química, cerâmica, siderurgia, filtros, jateamento, defensivos agrícolas, ferro-ligas, cimento, refratários);
- • tratamento de águas e esgotos;
- • minério portador de minerais de interesse econômico, como: monazita (cério e terras-raras),
- ilmenita (titânio), ouro, cassiterita e outros.

Areias são sedimento clásticos gerados por processos de fragmentação de rocha, constituídos basicamente por partículas de quartzo, podendo conter minerais secundários. Os processos de desagregação e transporte podem ocorrer em meio aquoso ou eólico. As características físicas dos grãos, tais como as dimensões, grau de arredondamento e de esfericidade estão relacionadas com a distância de transporte e o meio no qual as partículas foram transportadas.

Este agregado em sua forma não coesa é encontrada nos leitos de rios atuais e nas planícies e terraços aluviais (transporte em meio aquoso) e em dunas litorâneas

A produção de areia para construção civil é um setor básico na cadeia da indústria da construção, tem faturamento importante e gera empregos. A atividade econômica de produção de areia caracteriza-se por grandes volumes produzidos. O transporte responde por cerca de 2/3 do preço final dos produtos, o que impõe a necessidade de proximidade possível do mercado consumidor.

As restrições ambientais à utilização de várzeas e leitos de rios para extração de areia criam problemas para as lavras em operação. Em conseqüência, novas áreas de extração estão cada vez mais distantes dos locais de consumo, encarecendo o preço final do produto.

Areia industrial é um termo genérico que designa areia de quartzo, areia quartzosa, quartzito industrial ou areia de sílica (sílica sand), utilizadas para vários fins industriais, tais como fabricação de vidro, em moldes para fundição, como matéria-prima na indústria cerâmica etc. Estas areias são obtidas a partir de sedimentos arenosos, arenitos e quartzitos, com granulometria típica entre 0,5 e 0,1 mm, que resultam da alteração dessas rochas pela ação de agentes intempéricos.

As areias constituem solos sem coesão, genericamente, com um incremento neste aspecto de acordo com o grau de esfericidade das partículas, e o teor de matéria orgânica. São locais onde as estruturas de cortes e aterros devem ser evitadas, sendo preferíveis as transposições

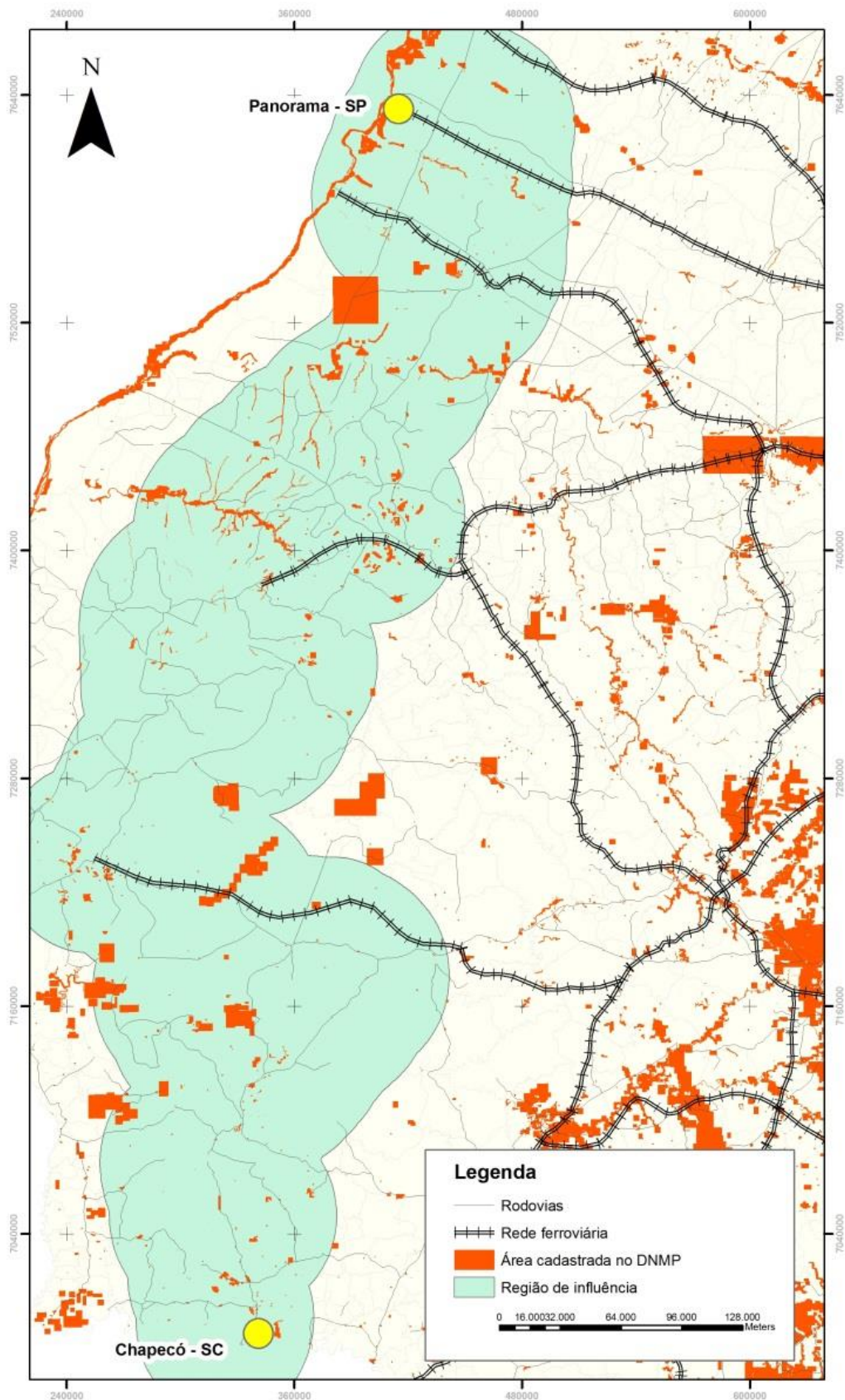
por estruturas elevadas, já que estas áreas ainda coincidaem com as planícies aluviais, já as fundações devem ter tratamento especial para este tipo de substrato.

- Turfa

A turfa é parte do estágio incipiente da formação do carvão mineral, sendo considerada um mineral formado dos últimos 10mil anos resultante do atrofiamento e decomposição incompleta de material lenhoso. Estando associada a zonas encharcadas, constituindo uma suspensão quase coloidal com mais de 80% de água.

Este material é economicamente aproveitado nos setores de Agricultura, energia, metalurgia e filtros, podendo ser agrupado a partir de seus diferentes graus de decomposição, como fibrosa, Hêmica, e Sáprica, sendo a última a mais decomposta, com menor teor de água e mais material fibroso.

Os aspectos de solos em áreas de turfeiras não são favoráveis à implantação de infraestrutura, já que são solos moles, com alto teor de água e matéria orgânica. Deve ser considerada economicamente esta característica na definição da alternativa escolhida.



Fonte: Banco de dados SIGMINE – DNPM, 2014.

**Figura 41 - Em destaque a Bacia do Rio do Peixe como afluente direto do Rio Paraná.**

### 2.1.1.7 Cavidades Naturais e Subterrâneas

Na área de interesse deste trabalho não há ocorrência de rochas que possibilitem a formação de um relevo cárstico, assim como suas feições típicas, incluindo a ocorrência de cavidades naturais.

### 2.1.1.8 Recursos Hídricos – Hidrologia

A área de estudo encontra-se inteiramente inserida nos domínios da Bacia Hidrográfica do Paraná. Em sua diretriz norte-sul, a área de interesse atravessa drenagens de importância nacional e internacional, uma vez que garantem a constância na vazão do rio Paraná, que faz fronteira do Brasil com o Paraguai e com a Argentina, países que também se utilizam das águas deste rio.

As drenagens de grande porte que seccionam a área de interesse desta descrição são:

- ✓ Rio Paranapanema
- ✓ Rio Ivaí
- ✓ Rio Piquiri
- ✓ Rio Iguaçu; e
- ✓ Rio Uruguai

De menor porte, mas também de grande importância para esta descrição é o Rio do Peixe, que possui sua cabeceira nas proximidades da cidade de Marília, no Estado de São Paulo.

#### CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA HIDROGRÁFICO

##### Bacia do rio do Peixe

Esta bacia compreende aproximadamente 12.400 km<sup>2</sup> estendendo-se, no rumo NW, do Planalto de Marília até a foz, no rio Paraná. Abrange territórios de 26 municípios, com destaque para as cidades de Marília, Presidente Prudente, Osvaldo Cruz, Adamantina, Tupã, Bastos e Garça, cujos núcleos urbanos ocupam, na maior parte dos casos, os divisores de água da bacia, confrontando o vale do Rio do Peixe com os do Santo Anastácio, a sul, e Aguapeí (ou Feio), a norte.

O baixo vale do Rio do Peixe compreende o trecho à jusante do meridiano 51°30' de longitude oeste, caracterizando-se pelo predomínio de ampla planície aluvionar, na qual o Rio do Peixe exhibe um padrão meandrante, caracterizado por alta sinuosidade.

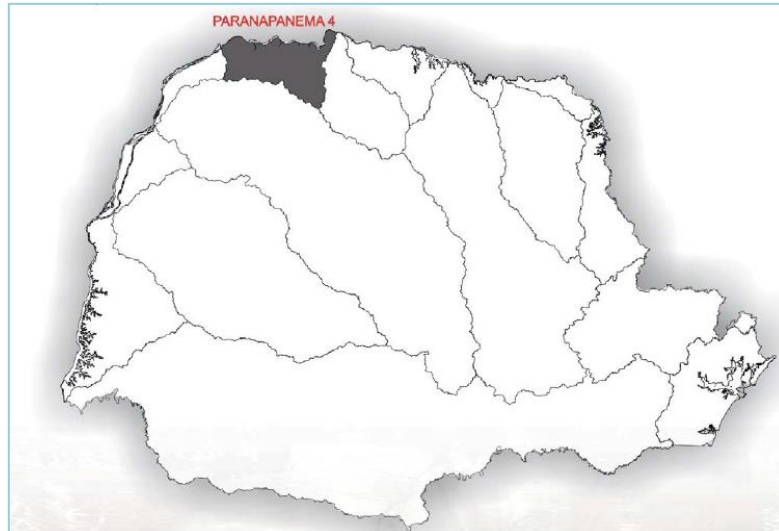
Nas porções intermediárias da bacia, compreendido por um trecho situado aproximadamente entre os meridianos 51°30' e 50°50' de longitude oeste, o talvegue do Rio do Peixe encontra-se bastante rebaixado em relação às encostas imediatas, implicando em um pronunciado desnível topográfico nas proximidades da foz dos afluentes, marcadas por corredeiras e pequenas cascatas. O alto curso, por sua vez, estende-se a montante do meridiano 50°50' de longitude oeste, incluindo as cabeceiras do Peixe, orlada pela escarpa do Planalto de Marília.

##### Bacia do rio Paranapanema

Para este documento, a descrição da bacia do rio Paranapanema será realizada seguindo-se a definição divulgada pelo Comitê da Bacia do Rio Paraná, que separa o rio em quatro setores,

sendo eles, os Paranapanema 1, 2, 3 e 4, sendo que o setor que interessa é para a área de interesse deste documento é o Paranapanema 4.

A Figura 42 representa a totalidade da Bacia do Paraná, destacando a Sub-bacia Paranapanema 4, que será descrita em seguida.



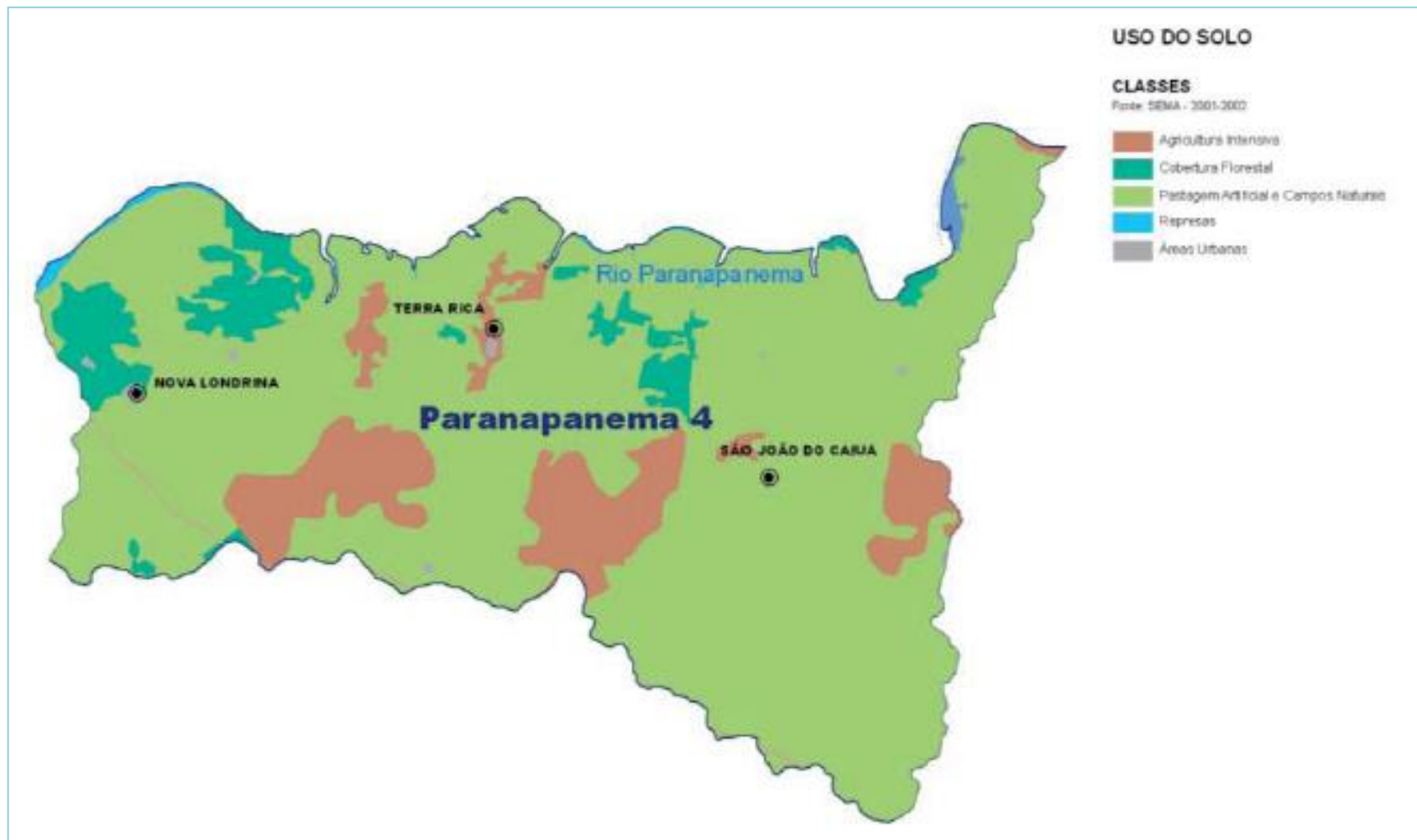
Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná -SEMA/PR.

**Figura 42 - Bacia do Paranapanema 4.**

A bacia do Paranapanema 4 localiza-se a oeste do rio Pirapó, contando com 15 afluentes do rio Paranapanema até a foz do Ribeirão do Tigre. A Bacia Hidrográfica do Paranapanema 4 possui uma área total de 4.134,90 Km<sup>2</sup>, cerca de 2% da área do estado. A Bacia do Paranapanema 4 é ocupada quase integralmente com a classe de pastagem artificial e campos naturais, ocorrendo pequenas áreas de agricultura intensiva e cobertura florestal (Figura 43).

✓ Biodiversidade e Áreas Protegidas

Há uma grande área de Corredores de Biodiversidade, que vai desde a região central até o extremo oeste da bacia. Na região noroeste há uma pequena faixa de Unidades de Conservação (Figura 44).



Fonte: Séries Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná- SEMA/PR.  
**Figura 43 - Uso do solos na Bacia do Paranapanema 4.**





Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná - SEMA/PR.  
**Figura 44 - Áreas de Preservação na Bacia do Paranapanema 4**

✓ Turismo

Considerando os usos dos recursos hídricos a Bacia do Paranapanema 4 não apresenta potencial turístico considerável.

✓ Qualidade da Água – Potencial Contaminante

Em usos rurais, a bacia apresenta vulnerabilidade à contaminação do aquífero Caiuá e, em usos urbanos apresenta baixa infraestrutura de esgotos e drenagem e grande quantidade de resíduos domiciliares destinados a lixões.

✓ Utilização dos Recursos Hídricos

A demanda hídrica da Bacia do Paranapanema 4 é de aproximadamente 0,5 mil L/s, dos quais 47% provêm de mananciais superficiais e 53% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 25% vão para o abastecimento público, 18% para uso industrial, 7% para o setor agrícola, 50% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1%.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficial

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do Paranapanema 4 é de 20 mil L/s, o que representa cerca de 2% do total do estado. O valor demandado é de 0,2 mil L/s, representando apenas 1% do total disponível na bacia.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneo

A disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia do Paranapanema 4 é estimada em 3 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Guarani e Caiuá.

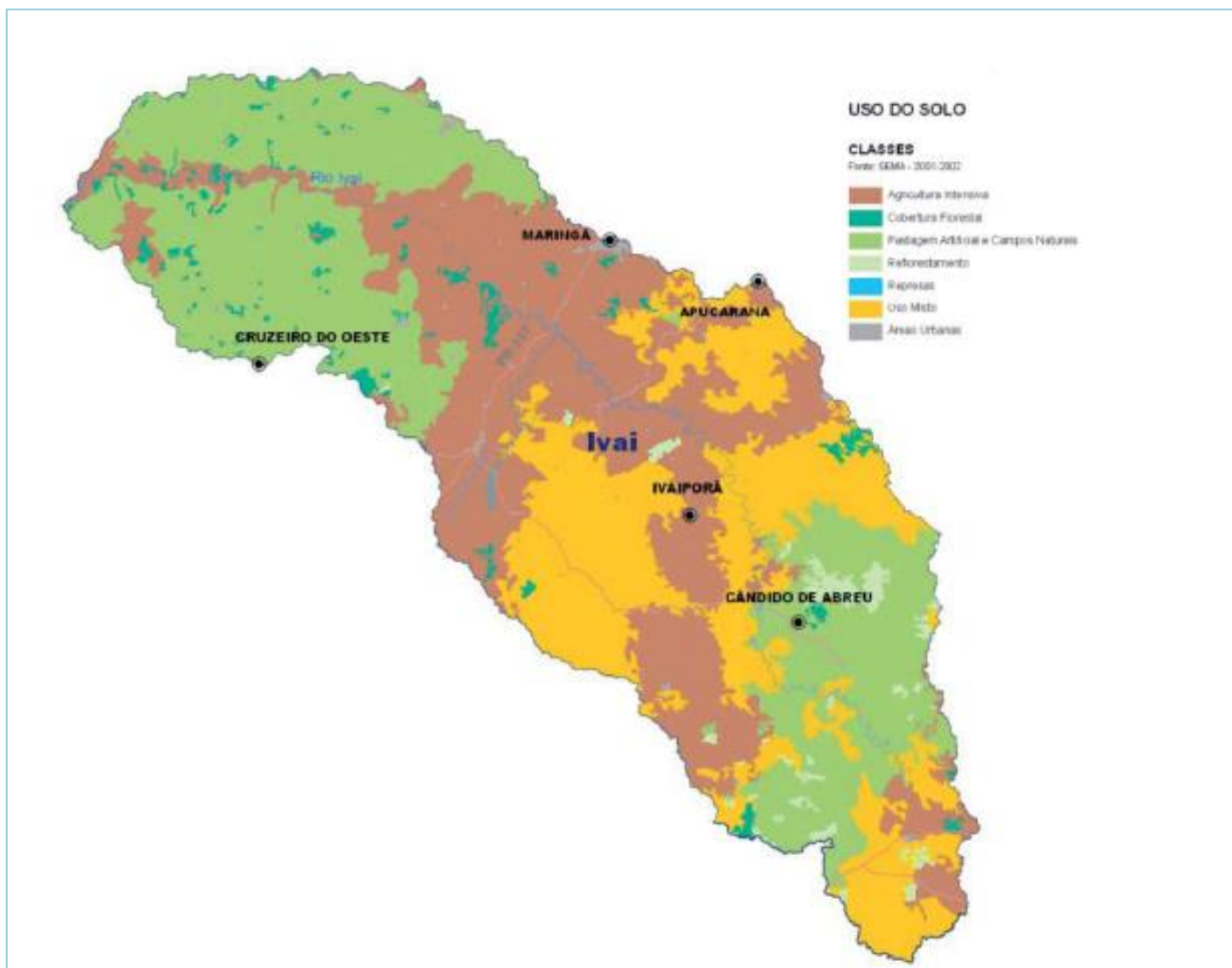
### Bacia do rio Ivaí

A Bacia Hidrográfica do Ivaí possui uma área total de 36.540,0 Km<sup>2</sup>, cerca de 19% da área do estado. Esta bacia está dividida nas seguintes Unidades Hidrográficas: Alto Ivaí e Baixo Ivaí, esta última agrupada à bacia do Paraná 1. A bacia do rio Ivaí, do Tupi rio das Flechas, é a segunda maior em área e o rio é o segundo maior em extensão do Estado do Paraná, percorrendo 680 km.

Ele nasce no município de Prudentópolis na confluência das águas do rio dos Patos com o rio São João no segundo planalto e tem sua foz no rio Paraná, no município de Doutor Camargo. Seus principais afluentes são os rios Alonso, Paranaíba e das Antas, pela margem direita e os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro e dos Índios, pela margem esquerda.

✓ Uso do Solo

Na região do Alto Ivaí a classe de uso misto aparece com maior frequência. Há ainda faixas de agricultura intensiva na área central e no extremo noroeste da região. Já na região do Baixo Ivaí, há uma predominância de pastagens artificiais e campos naturais, com uma porção de agricultura intensiva à sudeste da região (Figura 45).



Fonte: Comitê da Bacia do Rio Paraná. Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná -SEMA/PR.  
**Figura 45 - Uso do solo na bacia do Rio Ivai.**

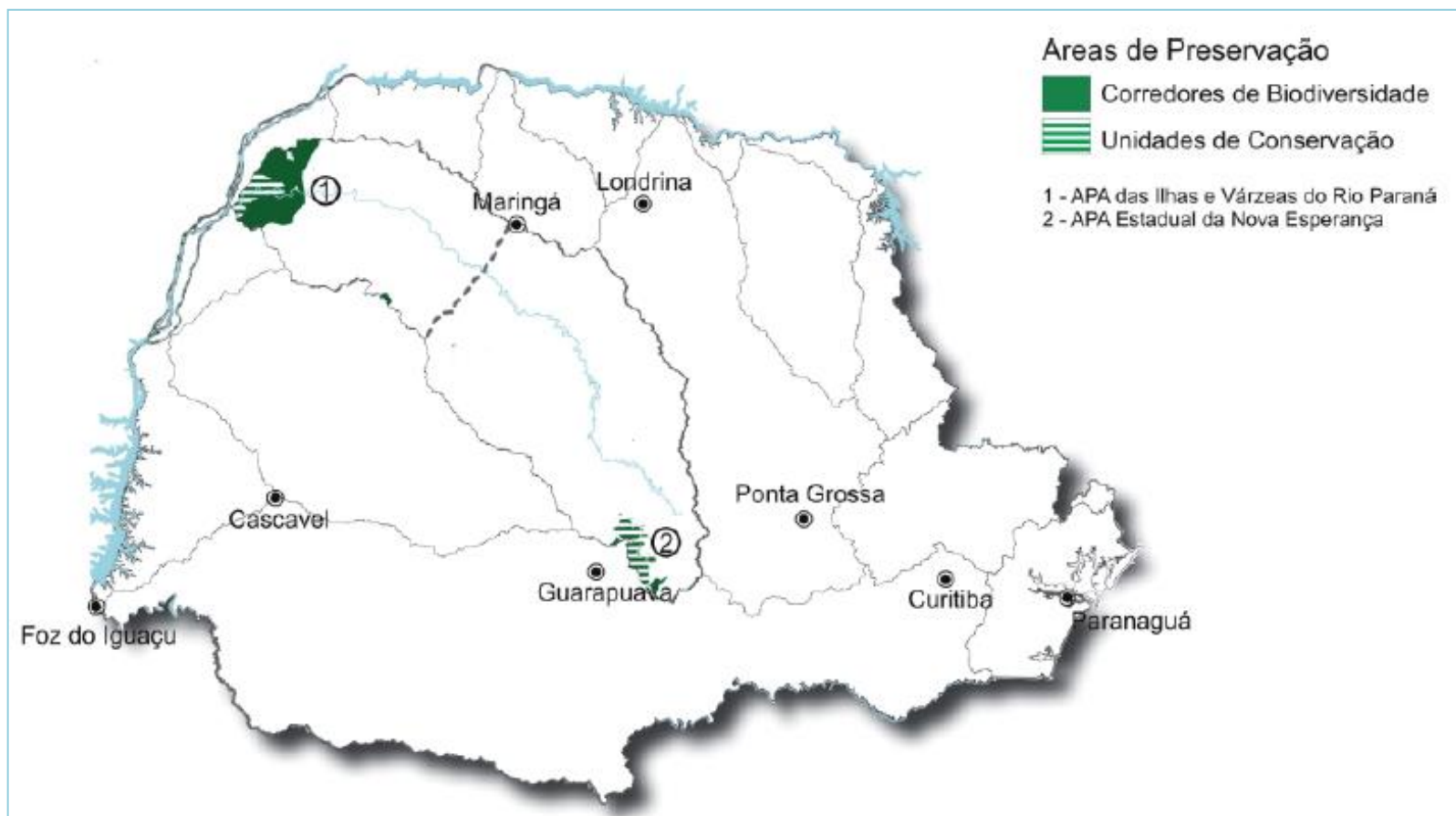
✓ Biodiversidade e Áreas Protegidas

Originalmente, o território que compreende a Bacia do Ivaí era coberto nas mesmas proporções por Floresta Estacional Semidecidual a oeste da bacia e Floresta com Araucária nas porções leste, apresentando ao centro, uma faixa diagonal de transição, com raras manchas de campos cerrados. Em Prudentópolis, a Bacia do Ivaí chega a sobrepor a APA Estadual da Serra da Esperança.

Existem unidades como a área de relevante interesse de São Domingos, em Roncador e a Reserva Florestal Córrego Maria Flora em Cândido de Abreu. Em Engenheiro Beltrão, está localizada a Reserva Florestal Seção de Figueira e Saltinho com 66 hectares; em Amaporã, o Parque Estadual de Amaporã.

Outra unidade de proteção integral está entre Fênix e São João do Ivaí, com seus 354 hectares, o Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo guarda remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual. Na região, também se encontra o Parque Estadual do Lago Azul no município de Campo Mourão, com amostras dos campos cerrados dispersos em 1.749 hectares.

A região do Alto Ivaí abriga uma pequena área de Unidades de Conservação e Corredores de biodiversidade, situadas ao sul. No Baixo Ivaí, figura uma faixa de Corredores de Biodiversidade e uma pequena área de Unidades de Conservação, ambos à oeste da região (Figura 46).



Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná -SEMA/PR.  
**Figura 46 - Áreas de preservação dentro da Bacia do rio Ivaí.**

✓ Turismo

O potencial turístico da Bacia do Ivaí é apresentado na Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2 - Potencial turístico na Bacia do rio Ivaí. Séries Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná.**

Município	Tipo	Nome
Prudentópolis	Ecoturismo	Salto São Francisco e Cachoeira Menor e Salto São João
Iretama	Estâncias e Águas Termais	Termas de Jurema
Campo Mourão	Parques e Paisagens	Parque Estadual Lago Azul, Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, Estação Ecológica do Cerrado e Parque Municipal Parigo de Souza
Faxinal	Ecoturismo	Cachoeira da Fonte, Cachoeira do Chicão III, Queda das Três Barras, Canyon do Cruziero e Salto São Pedro
Maringá	Parques e Paisagens	Parque do Ingá, Parque Floresta dos Pioneiros, Parque Alfredo Wemner Nyffler, Bosque das Gravilleas, Horto Florestal e Termas de Marigá

Fonte: SEMA/PR.

✓ Qualidade da Água – Potencial Contaminante

Nos domínios do Alto Ivaí, em usos rurais, há um grande potencial de contaminação por run-off agrícola. Já nos usos urbanos há um déficit na infraestrutura de esgotos e drenagem.

A região do Baixo Ivaí, em usos rurais, apresenta-se como um núcleo com alto volume de agrotóxicos comercializados, além disso, há um grande potencial de contaminação por *run-off* agrícola e uma alta vulnerabilidade à contaminação do aquífero Caiuá. Na sua porção urbana, o revês está na concentração de indústrias com alto potencial contaminante e uma baixa infraestrutura de esgotos.

✓ Utilização dos Recursos Hídricos

A demanda hídrica da Bacia do Ivaí é de aproximadamente 9 mil L/s, dos quais 75% provém de mananciais superficiais e 25% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 26% vão para o abastecimento público, 19% para uso industrial, 39% para o setor agrícola, 17% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1%.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do rio Ivaí é de 233 mil L/s, o que representa 20% do total do estado. O valor demandado é de 6,5 mil L/s, representando apenas 3% do total disponível na bacia.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneo

A disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia do rio Ivaí é estimada em 39 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Paleozóica Média-Superior, Paleozóica Superior, Guarani, Serra Geral Norte e Caiuá.

Bacia do rio Piquiri

O Rio Piquiri tem 485 quilômetros de extensão, nascendo no Terceiro Planalto região centro-sul do Estado na localidade do Paiquerê, município de Campina do Simão e apresenta sua foz junto ao rio Paraná. Seus principais afluentes são os rios Cantu, Goio-Bang e Goioerê em sua margem direita e o rio do Cobre na margem esquerda.

Os solos predominantes são Latossolo, Argilossolo e Nitossolo vermelhos, e a leste porções mais significativas de Neossolos. Ao norte, as texturas variam pouco entre arenosa e média arenosa prevalecendo texturas mais argilosas nas demais regiões. O relevo em toda a bacia varia pouco entre suave ondulado a ondulado com altitudes que vão de 410 a 990 metros. A Bacia Hidrográfica do Piquiri possui uma área total de 24.171,70 Km<sup>2</sup>.

✓ Uso do Solo

A atividade econômica principal é a agropecuária cujas culturas mais importantes são a soja, trigo, cana de açúcar e mandioca ocorrendo ainda pastagens. As indústrias da região estão relacionadas com a agropecuária: laticínios, frigoríficos, destilarias, fecularias e outras de menor importância.

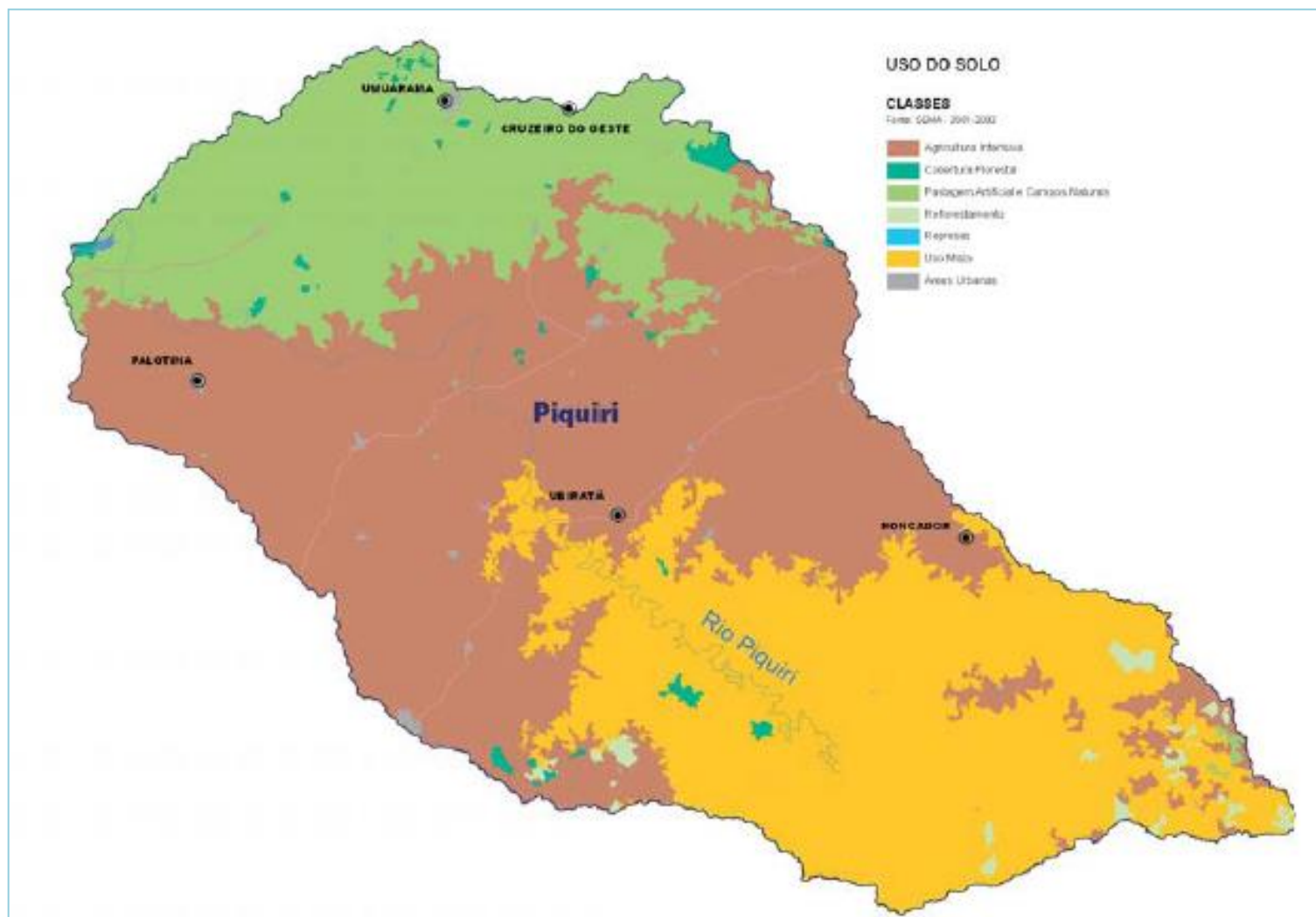
A bacia é bem dividida entre as classes de uso misto, agricultura intensiva e pastagens artificiais e campos naturais. Há ainda o aparecimento de pequenas áreas de cobertura florestal e concentrações urbanas e industriais, com destaque para a região de Cascavel (Figura 47).

✓ Biodiversidade e Áreas Protegidas

Apesar de sua composição original extremamente rica, a região foi muito alterada restando poucos remanescentes em sua porção a Leste nas imediações de Guaraniaçu, Laranjal e Altamira do Paraná.

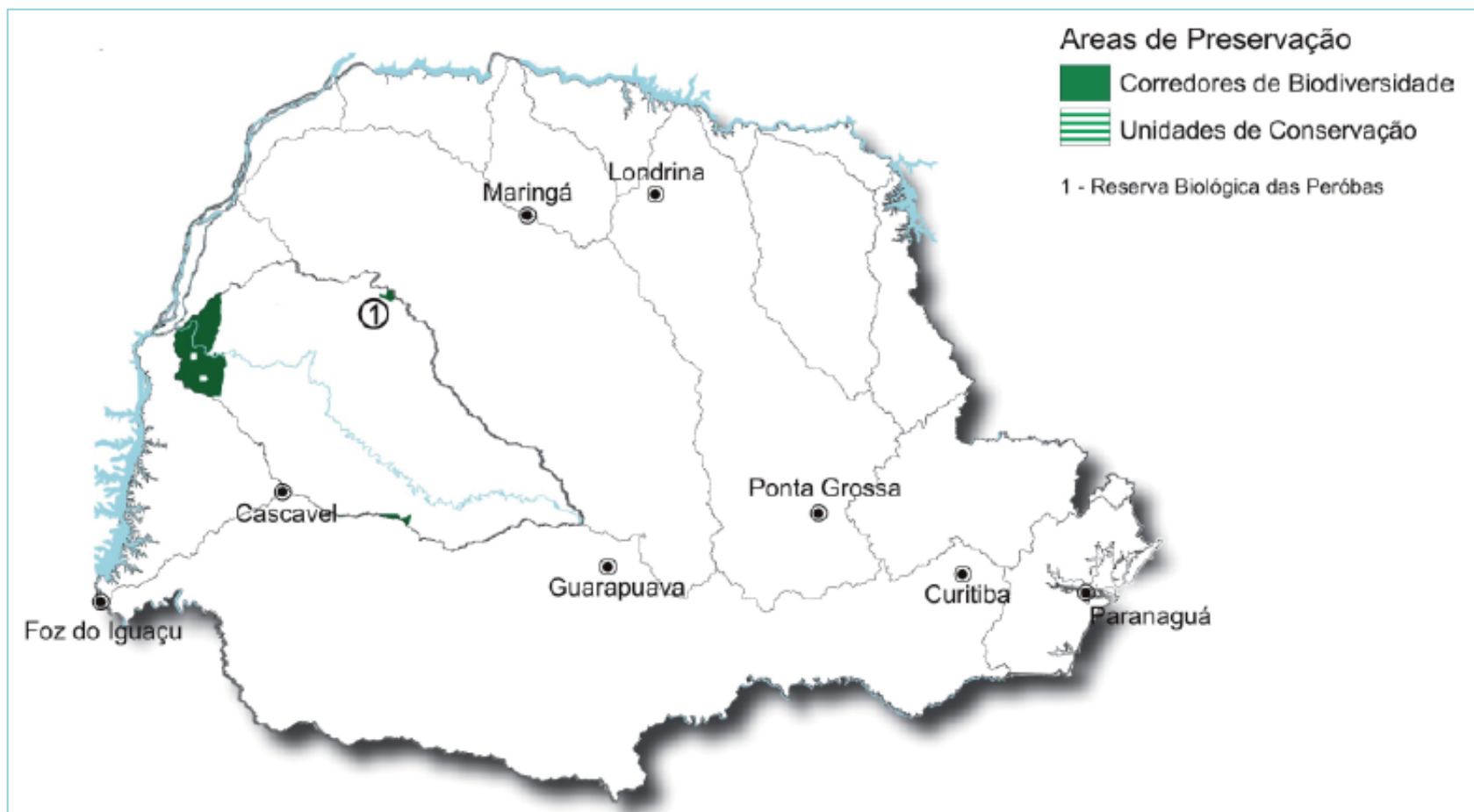
Na bacia existem Unidades de Conservação de gestão pública que mantêm importantes remanescentes como a Reserva Biológica de São Camilo no município de Palotina, e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Domingos entre os municípios de Roncador e Nova Cantú. Foram registradas 50 espécies de peixes nesta bacia, muitas delas buscam águas oxigenadas com objetivo de reprodução no período da piracema.

O fundo rochoso do rio Piquiri proporcionou a identificação de uma espécie rara de esponja continental. A bacia apresenta áreas de Corredores de Biodiversidade localizados no extremo oeste e na porção sul (Figura 48).



Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná - SEMA/PR.  
**Figura 47 - Classes de uso do solo na Bacia do Rio Piquiri.**





Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná - SEMA/PR.

**Figura 48 - Áreas de preservação na Bacia do Rio Piquiri.**

✓ Turismo

O potencial turístico da Bacia do Piquiri é representado pelas corredeiras do rio Santa Bárbara, no município de Francisco Alves/PR.

✓ Qualidade da Água – Potencial Contaminante

A bacia apresenta, em usos rurais, potencial de contaminação por run-off agrícola. Já nos usos urbanos há um déficit na infraestrutura dos sistemas de drenagem, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos.

✓ Utilização dos Recursos Hídricos

A demanda hídrica da Bacia do Piquiri é de aproximadamente 3 mil L/s, dos quais 52% provém de mananciais superficiais e 48% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 36% vão para o abastecimento público, 23% para uso industrial, 11% para o setor agrícola, 31% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1%.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do Piquiri é de 157 mil L/s, o que representa 14% do total do estado. O valor demandado é de 1,5 mil L/s, representando apenas 1% do total disponível na bacia.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

A disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia do Piquiri é estimada em 32 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Guarani, Serra Geral Norte e Caiuá.

### Bacia do rio Iguaçu

Considerado o maior rio totalmente paranaense o rio Iguaçu é formado pelo encontro dos rios Irai e Atuba na parte leste do município de Curitiba, na divisa com o município de Pinhais. Os referidos rios são originados na borda ocidental da Serra do Mar, seguindo seu curso de 1320 km cruzando os três planaltos paranaenses até desaguar no Rio Paraná.

Seus principais rios contribuintes são: Iraí, Atuba, Passaúna, Barigui, Verde, Passa Dois, da Várzea, Chopin, Palmital, Cavernoso, Adelaide, Gonçalves Dias, Castro Alves, Ampére e Silva Jardim. Considerando a soma das áreas do Brasil e da Argentina, a bacia do Rio Iguaçu cobre uma superfície aproximada de 70.800 km<sup>2</sup>.

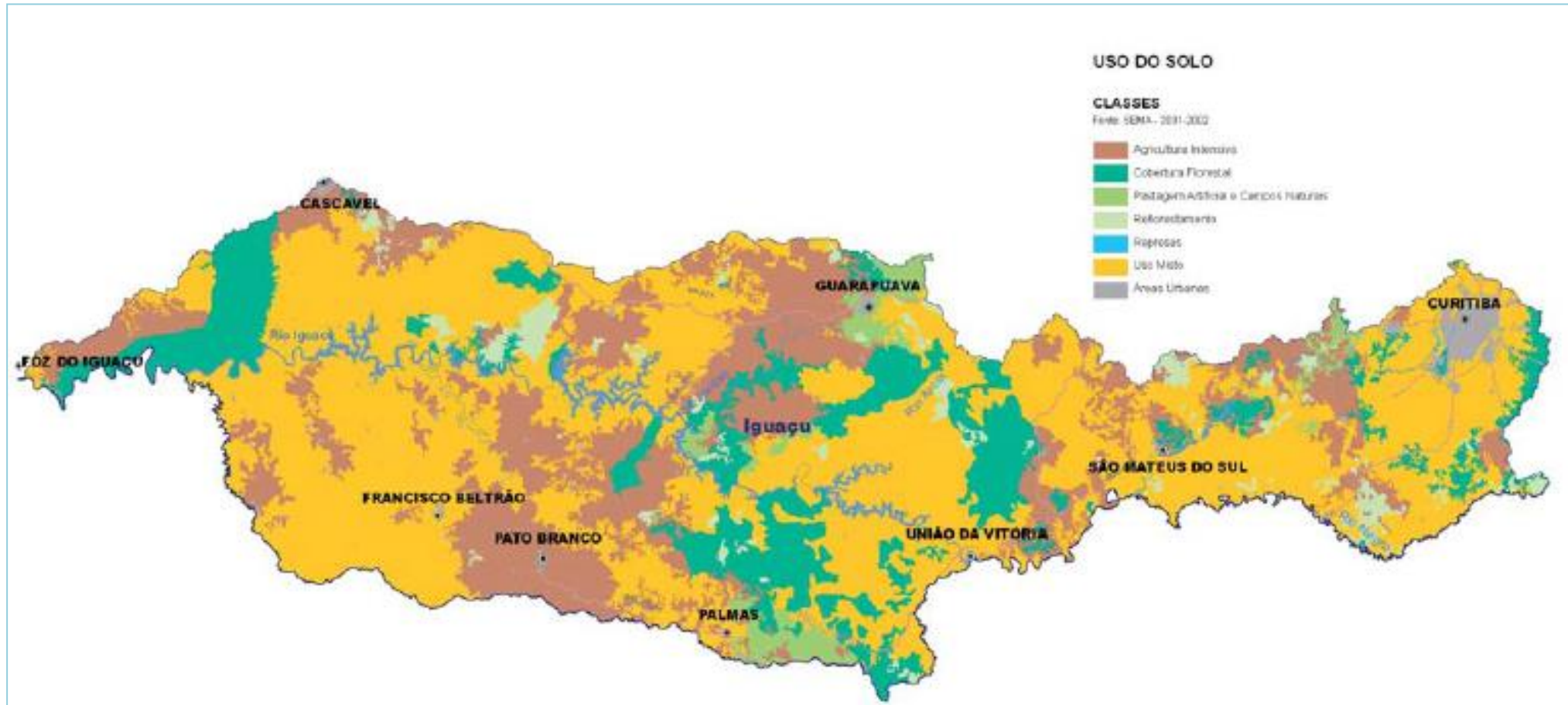
Destaque para as Cataratas do Iguaçu, considerada a oitava maravilha do mundo. As maiores quedas em volume d'água do planeta que despencam em uma profunda fenda de erosão, formando 272 saltos, com um desnível médio de 72 m, e um volume médio de 1.551 m<sup>3</sup>/segundo no município de Foz do Iguaçu.

A Bacia Hidrográfica do Iguaçu possui uma área total, dentro do Estado do Paraná, de 54.820,4 Km<sup>2</sup>, cerca de 28% da área total do estado. Ressalta-se que a Bacia do Iguaçu esta dividida nas seguintes Unidades Hidrográficas: Baixo Iguaçu, Médio Iguaçu e Alto Iguaçu, esta última agrupada à Bacia do Ribeira.

A Unidade Aquífera Serra Geral Sul predomina no Médio e Baixo Iguaçu, ocorrendo a leste uma pequena porção da unidade aquífera Guarani, e faixas das unidades Paleozóica Superior, Médio Superior e Pré-Cambriana. Em iguais proporções na região de Curitiba ocorrem as unidades Guabirota e Karst, a norte da Capital.

✓ Uso do Solo

Nas cabeceiras da bacia hidrográfica, Região Metropolitana de Curitiba - RMC há uma grande concentração populacional e as atividades industriais, comerciais e de serviços são as mais importantes. No interior do Estado predomina a agropecuária, com destaque para as culturas de soja e trigo, além das pastagens. As indústrias da bacia, em sua maior parte, estão relacionadas com a agropecuária (Figura 49).



Fonte: Séries Históricas, Bacia Hidrográfica - SEMA/PR.  
**Figura 49 - Usos do solo na Bacia do Rio Iguaçu.**

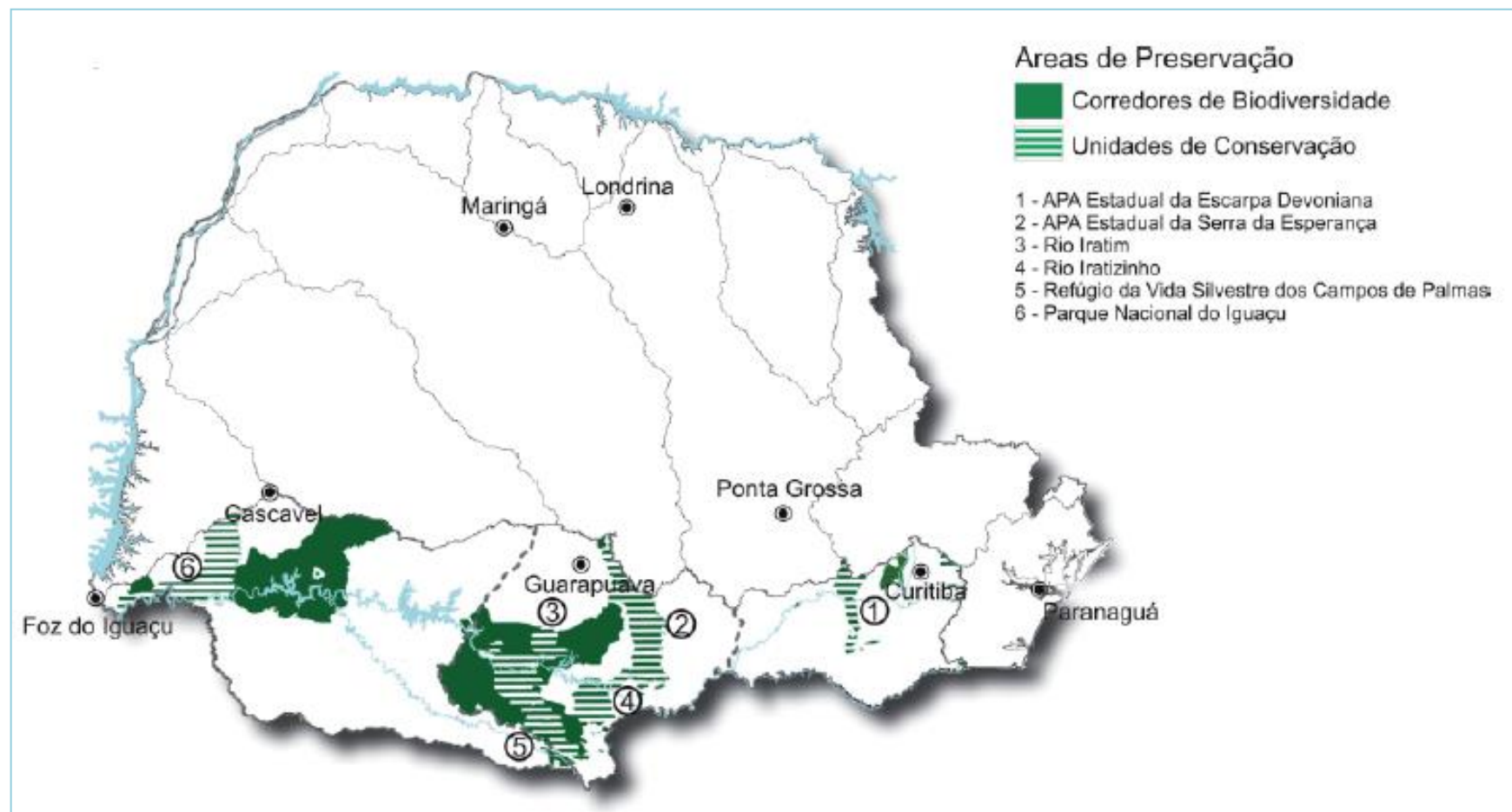
✓ Biodiversidade e Áreas Protegidas

Localizado no sudoeste do Estado com cerca de 230 mil hectares de florestas, o Parque Nacional do Iguaçu é reconhecido pela UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade. Além das Cataratas e da vegetação exuberante, o Parque protege mais de 340 espécies de aves, 40 de mamíferos, 700 de borboletas e o Rio Floriano, de águas límpidas.

A região a oeste da bacia é composta pela Floresta Estacional Semidecidual. Entretanto, a maior parte deste território é composta originalmente por Floresta de Araucária ou Ombrófila Mista em suas variações Montana, Submontana e Alto-Montana. Ocorrem ainda vegetações de várzea e campos dispersos nos três planaltos. Os rios que compõem a bacia são piscosos, com ocorrência de grande variedade de peixes.

A bacia hidrográfica abriga também uma grande quantidade de Unidades de Conservação, dentre elas estão: o Parque Estadual do Rio Guarani, em Três Barras do Paraná; o de Palmas, em Palmas; os do Barigui, Tingui, Tanguá João Paulo II, São Lourenço, do Bacacheri, da Barreirinha, dentre outros em Curitiba; o Professor José Wachowicz, em Araucária; a Floresta Estadual de Santana, em Paulo Frontin; Áreas de Interesse Ecológico: da Serra do Tigre, em Mallet; e do Buriti, em Pato Branco; Reserva Florestal do Pinhão, no município de Pinhão; Floresta Estadual do Passa Dois, e Parque Estadual do Monge, na Lapa; Floresta Estadual Metropolitana, em Piraquara; Floresta Nacional do Açungui, em Campo Largo; e a Estação Ecológica do Rio dos Touros, no município de Reserva do Iguaçu; As APAs estaduais (Áreas de Proteção Ambiental): da Serra da Esperança, que abrange os municípios de Cruz Machado, Guarapuava, Inácio Martins, Rio Azul, Mallet, União da Vitória, Prudentópolis, Irati, Paula Freitas e Paulo Frontin; da Escarpa Devoniana, que abrange na bacia os municípios da Lapa, Balsa Nova e outros; e as APA's do rios Verde, Passaúna, Iraí, do Piraquara, e do rio Pequeno, ambas na região metropolitana de Curitiba; e ainda a porção inicial da APA de Guaratuba, em Tijucas do Sul. Destaque para o recém-criado Parque Estadual de Santa Clara, entre os municípios de Cândói, Foz do Jordão e Pinhão.

Considerada prioritária à conservação, a região abriga corredores de biodiversidade denominados "Iguaçu-Paraná", no Sudoeste, e "Araucária" no Centro-Sul do Estado (Figura 50).



Fonte: Séries Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná - SEMA/PR.  
**Figura 50 - Áreas de preservação na Bacia do rio Iguaçu.**

✓ Turismo

O potencial turístico da Bacia do Iguaçu é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Turismo inserido na Bacia do rio Iguaçu**

Município	Tipo	Nome
Rio Negro	Ecoturismo	Parque Ecoturístico Municipal São Luis de Tolosa e Trilhas
Tijucas do Sul	Ecoturismo	Saltinho e Represa do Vossoroca
São Mateus do Sul	Patrimônio Histórico e Cultura	Reservatório de Água em Forma de Cuia, Rio Iguaçu, Parque Municipal da Palmeirinha e APA do Rio Velho
Lapa	Patrimônio Histórico e Cultural	Parque Estadual do monge - Gruta do Monge, Parque Estadual do Passa Dois e Eco-Parque da COHAPAR
Balsa Nova	Ecoturismo	Pólo turístico em que propriedades estão se dedicando ao turismo rural
São José dos Pinhais	Parques e Paisagens	Parque Municipal da Fonte
Campo Largo	Estâncias e Águas Termais	Floresta Nacional do Açungui, Parque Municipal de Catumbú, Serra da Endoença, Lagoa Grande e Estância Hidromineral Ouro Fino
Curitiba	Parques e Paisagens	Parque Barigui, Parque Municipal do Iguaçu-Zoológico, Parque São Lourenço, Parque Municipal da Barreirinha, Parque Tingui, Parque dos Tropeiros, Parque General Iberê de Mattos, Bacacheri, Parque Municipal do Passaéna e Parque Tanguá
União da Vitória	Ecoturismo	Cachoeiras
Bituruna	Parques e Paisagens	Usina Hidrelétrica Governador Bento Munhoz da Rocha Neto
Mallet	Estâncias e Águas Termais	Barragem da SERPASTA, Fontes Hidrotermais e Termais, Trombudas e Reserva Florestal Althea
Candói	Estâncias e Águas Termais	Estância Hidroclimática de Santa Clara
Guarapuava	Parques e Paisagens	Parque Municipal de Araucárias, Parque Recreativo Municipal do Rio Jordão, APA da Serra da Esperança e Lagoa das Lágrimas
Verê	Estâncias e Águas Termais	Estância Hidromineral Verê
Sulina	Estâncias e Águas Termais	Estância Águas Termais Sulinas
Rio Bonito do Iguaçu	Ecoturismo	Estância Hidrotermal e Termal, Lago Artificial, Rio Iguaçu e Reserva Florestal
Cascavel	Parques e Paisagens	Parque Ecológico Paulo Gorski, Parque Vitória, Parque Tarquínio e Parque Ambiental de Cascavel

Fonte: Série Históricas, Bacia Hidrográfica do Paraná. SEMA/PR.

### 2.1.1.9 Recursos Hídricos e Hidrogeologia

✓ Qualidade da Água – Potencial Contaminante

Nos domínios do Baixo Iguaçu, em usos rurais, há um grande potencial de contaminação por *run-off* agrícola e a região caracteriza-se por ser um núcleo com alto volume de agrotóxicos comercializados. Já nos usos urbanos há um déficit na infraestrutura de esgotos e drenagem.

A região do Alto Iguaçu, em usos rurais, apresenta-se como um núcleo com alto volume de agrotóxicos comercializados. Na sua porção urbana, o revés está na concentração de indústrias com alto potencial contaminante. A área do Médio Iguaçu apresenta potencial contaminante na baixa infraestrutura de esgotos e drenagem.

✓ Utilização dos Recursos Hídricos

A demanda hídrica da Bacia do Iguaçu é de aproximadamente 16 mil L/s, dos quais 81% provêm de mananciais superficiais e 19% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 62% vão para o abastecimento público, 18% para uso industrial, 10% para o setor agrícola, 9% para o setor pecuário e o setor minerário com menos de 1%. Cabe destacar que a região do Alto Iguaçu é responsável por 78% da demanda total para abastecimento público da bacia.

Importantes aproveitamentos hidrelétricos ocorrem na bacia com destaque para as usinas hidrelétricas de Salto Santiago (1.420 MW), de Segredo (1.260 MW), de Salto Caxias (1.240 MW) e de Salto Osório (1.078 MW).

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do Iguaçu é de 291 mil L/s, o que representa 25% do total do estado. O valor demandado é de 13,5 mil L/s, representando apenas 5% do total disponível na bacia.

✓ Disponibilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneo

A disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia do Iguaçu é estimada em 72 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Pré-Cambriana, Karst, Paleozóica Inferior, Paleozóica Média-Superior, Paleozóica Superior, Guarani, Serra Geral Sul e Guabirota.

Bacia do rio Uruguai

O rio Uruguai, de domínio federal, origina-se da confluência dos rios Pelotas e Peixe na Serra Geral. Seu trecho em território nacional serve de limite entre os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Fronteiriço, delimita a fronteira entre o Brasil e a Argentina depois de sua confluência com o rio Peperi-Guaçu. Após receber a afluição do rio Quaraí, que limita o Brasil e o Uruguai, marca a fronteira entre a Argentina e o Uruguai, desaguando no rio do Prata. No Brasil seus principais afluentes são os rios Canoas, Pelotas, Passo Fundo, Chapecó, Ijuí, Ibicuí e Quaraí.

Seu curso, com 2.200km<sup>2</sup> de extensão, é dividido em três partes: alto rio Uruguai, onde se caracteriza por um forte gradiente topográfico, o que propicia alto potencial de geração hidrelétrica; médio rio Uruguai, assumindo a condição de fronteiriço. Economia local baseada em suinocultura e agricultura de soja e milho; e médio baixo rio Uruguai, que se desenvolve pela Campanha Gaúcha, com aproveitamento de suas águas para irrigação da rizicultura.

✓ Uso do Solo

**Tabela 4 - Uso do solo na Bacia Hidrográfica do rio Uruguai.**

Classe de Uso da Terra	Área (há)	%
Formações florestais nativas e implantadas	3.290.293,32	18,849%
Vegetação campestre/arbustiva (nativa e implantada)	6.973.345,23	39,948%
Vegetação campestre/arbustiva em áreas alagadas	166.911,32	0,956%
Mosaico agricultura – vegetação em regeneração	4.223.413,84	24,195%
Agricultura intensiva	2.735.783,11	15,672%
Solo exposto (sem cobertura vegetal)	1.895,33	0,011%



Classe de Uso da Terra	Área (há)	%
Lâmina d'água	63.978,41	0,367%
Áreas urbanas	431,35	0,002%

Fonte: Região Hidrográfica do Rio Uruguai - ANA.

✓ Biodiversidade e Áreas Protegidas

A bacia do rio Uruguai foi dividida em duas Ecorregiões, sendo elas as do Baixo Uruguai e Alto Uruguai, sendo que para este estudo somente interessa esta última.

✓ Ecorregião do Alto Uruguai

Inclui a Bacia de drenagem do rio Uruguai, acima das cataratas Yucumã, o rio Uruguai e todos os seus tributários e os dois rios formadores: Canoas e Pelotas. A área situada à montante do salto de Yucumã abrange extensa área do planalto meridional ou das Araucárias, o que lhe confere características geográficas e ictiofaunísticas peculiares, a ictiofauna é dominada por espécies típicas dos campos de planalto e vales encaixados.

Os principais rios para a Ecorregião são o Alto Uruguai, o Canoas e o Pelotas. Também se revestem de importância os afluentes como os rios: Guarita, Várzea, Passo Fundo e Inhandava, no Estado do Rio Grande do Sul e o rio do Peixe e Chapecó, no Estado de Santa Catarina.

Foram identificadas 19 unidades, sendo 12 unidades na Ecorregião do Alto Uruguai e sete unidades na Ecorregião do Baixo Uruguai. Das 12 unidades de conservação identificadas na Ecorregião do Alto Uruguai cinco são parques de domínio municipal, estadual e federal, um, dois e dois respectivamente, duas regiões particulares do patrimônio natural (RPPN), duas estações ecológicas e três florestas nacionais. Dessas unidades, cinco encontra-se em área da Sub-bacia do Uruguai Nacional.

**Tabela 5 - Unidades de Conservação na Ecorregião do Alto Uruguai.**

Denominação	Tipologia	Área (ha)	Sub-bacia (nível 2)	Município/UF
São Joaquim*	Parque Nacional	-	Rio Canoas Rio Pelotas	Bom Jardim da Serra (SC)
Faz. Araucária	RPPN	-	Rio Pelotas	São Joaquim (SC)
Aratinga*	Estação Ecológica Estadual	6.036,00	Rio Pelotas	São Francisco de Paula e Itati (RS)
Espigão Alto	Parque Estadual	1.331,90	Rio Pelotas	Barracão (RS)
Aracuri-Esmeralda	Estação Ecológica	277,29	Rio Pelotas	Esmeralda (RS)
Aparados da Serra*	Parque Nacional	13.082,71	Rio Pelotas	-
Caçador	Floresta Nacional	670,00	Uruguai Nacional	Coxilha (RS)
Gralha-Azul	RPPN	-	Uruguai Nacional	Arrio Trinta (SC)
Chapecó	Floresta Nacional	-	Uruguai Nacional	Guatambu (SC)
Passo Fundo	Floresta Nacional	-	Uruguai Nacional	Coxilha (RS)
Rondinha	Parque Estadual	1.000,00	Uruguai Nacional	Sarandi (RS)
Vale do Rio do Peixe	Parque Natural Municipal	301,07	Uruguai Nacional	-

Fonte: Região Hidrográfica do Rio Uruguai – ANA

✓ Qualidade da Água – Potencial Contaminante

A qualidade da água na Região Hidrográfica do Uruguai pode ser considerada boa, principalmente quando comparada à realidade de outras regiões hidrográficas do país. As principais fontes de poluição na Bacia são de quatro:

- Esgotos domésticos provenientes dos centros urbanos que não dispõem de sistemas adequados de esgotamento sanitário, que se distribuem em toda a Bacia;
- Efluentes industriais provenientes da região de mais elevada concentração industrial da Região Hidrográfica, onde se destaca a indústria de papel e celulose e a agroindústria de abate de suínos e aves, ambas concentradas na Sub-bacia Uruguai Nacional;
- Efluentes da criação de suínos, com ocorrência restrita às áreas de criação;
- Efluentes agrícolas, provenientes das lavouras irrigadas ou não, principalmente nas áreas de cultivo do arroz, na Sub-bacia do Rio Ibicuí;

#### CARACTERIZAÇÃO DO REGIME HIDROGRÁFICO DAS BACIAS

De uma forma geral os representantes das maiores bacias da área de interesse e que se encontram interceptados pela diretriz da futura Ferrovia EF-151, como os rios Paranapanema e Iguaçu, encontram-se regularizados pela presença de usinas hidrelétricas, não apresentando uma variação sazonal significativa ao longo do ano e permitindo um melhor planejamento de suas transposições.

Por outro lado, as bacias de menor porte (os rios Piquiri e Ivaí) não possuem ainda um sistema de usinas implantadas em seu curso e como consequência são mais susceptíveis à sazonalidade anual. Muito embora tradicionalmente costuma-se adotar o período de outubro a março como sendo o período de cheia e de abril a setembro, como sendo o período de estiagem, a regularidade das chuvas na região descaracteriza esta sazonalidade e impõe períodos mais curtos de picos de vazões a essas drenagens.

O rio Ivaí, por exemplo *“apresenta oscilação intensa entre máximos e mínimos se mantém ao longo das séries históricas e não possuem um período definido de ocorrência. Isso significa que períodos de estiagem e ondas de cheia podem ocorrer em qualquer mês do ano e mudam de um ano para outro, ou seja, o rio não mostra um período sazonal definido de cheia e de estiagem, e por isso, o regime de vazões do rio Ivaí caracteriza-se como de baixa periodicidade. As cheias por sua vez, para a maioria das estações, ocorrem preferencialmente nos meses de janeiro, maio e junho”*. (DESTEFANI, 2005). Portanto, além de não regularizadas, os rios Ivaí e Piquiri apresentam picos de vazão susceptíveis ao regime pluviométrico que uma vez constante não dá a certeza de que estes ocorreram em determinada época do ano.

Uma vez que as calhas destas drenagens, assim como as de seus afluentes são bem encaixadas, não são observadas grandes áreas de alagamento nas margens das drenagens, à exceção da porção norte da área de interesse cujas drenagens maiores tendem a ocupar suas margens, quando em épocas de cheias.

#### USOS PREPONDERANTES DOS RECURSOS HÍDRICOS E CONFLITOS

Os principais usos dos recursos hídricos identificados em campo são o abastecimento público e a geração de energia. Em menor escala foram observadas atividades ligadas ao lazer, entretanto esta atividade encontra-se muito diluída na área de interesse, sendo restrita aos lagos formados pelos barramentos e a acidentes geográficos como cachoeiras ou corredeiras. De todos os usos dos recursos hídricos da região, o abastecimento público, além de ser o mais nobre, também é o mais intenso, sendo realizado em 100% dos municípios da área de interesse, seja para o abastecimento de zonas urbanas, como também na zona rural para os mais diferenciados tipos de atividades. Neste sentido as drenagens, quaisquer que sejam seus portes, são intensamente exploradas, sendo a água essencial para tanto para manter e ampliar

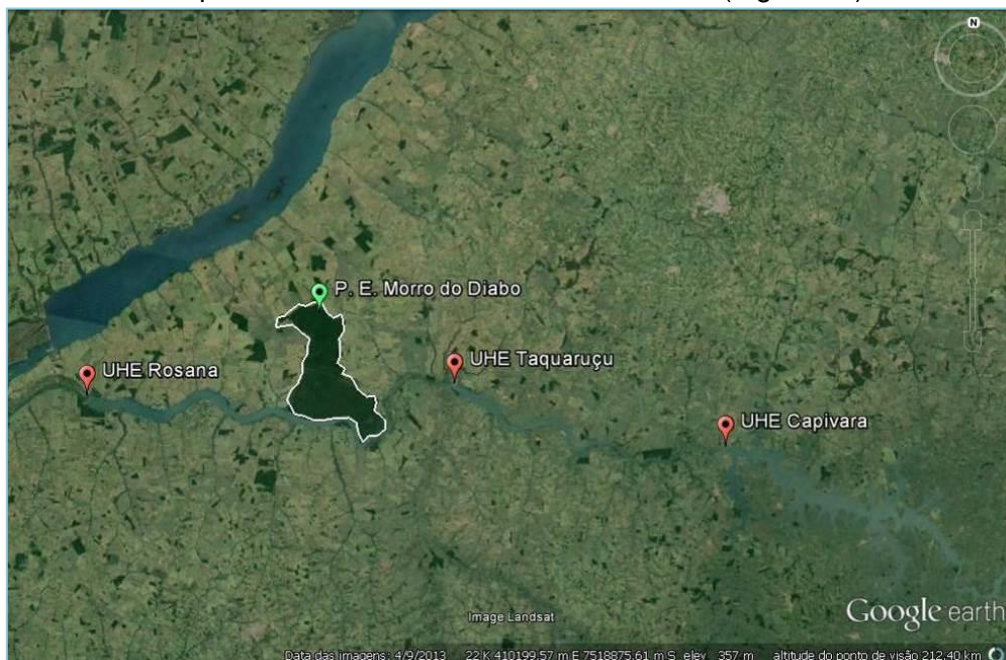
as atividades econômicas da região, como também para dar qualidade de vida às populações que habitam a região.

A implantação de um empreendimento linear que perpassa transversalmente as maiores bacias hidrográficas da região pode, em primeira instância, causar transtornos pontuais às drenagens no momento das obras. Isso porque a movimentação de massa, a necessidade de estocagem de solo e seu possível carreamento com as chuvas pode aumentar as taxas de sedimentação destas drenagens, principalmente as menores, provocando processos pontuais de assoreamentos.

Porém, isso apenas ocorrerá na fase de instalação, sendo minimizado este efeito quando da implantação de programas ambientais. Entretanto, o maior condicionante à implantação do empreendimento que envolve os recursos hídricos é a presença de usinas hidrelétricas ao longo das drenagens.

Na área de interesse duas drenagens possuem influência determinante para a continuidade da Ferrovia EF-151, quais sejam, o Rio Paranapanema e o Rio Iguazu. Essas duas drenagens possuem sistemas de geração de energia instalados ao longo do curso do rio que ampliam consideravelmente o espelho d'água aumentando os custos de implantação de obras de artes especiais. Para estas situações sugere-se sempre a implantação de pontes imediatamente à jusante de uma usina, quando a influência do remanso é menor.

Desta forma, na região do Pontal do Paranapanema as Usinas de Rosana, Taquaruçu e Capivara apresentam-se como condicionantes à transposição, por parte da ferrovia, do Rio Paranapanema e a situação se complica quando outros aspectos são levados em consideração, como a presença de unidades de conservação nas proximidades, o que restringe ainda mais as possibilidades de se atravessar este rio (Figura 51).



Fonte: Google Earth

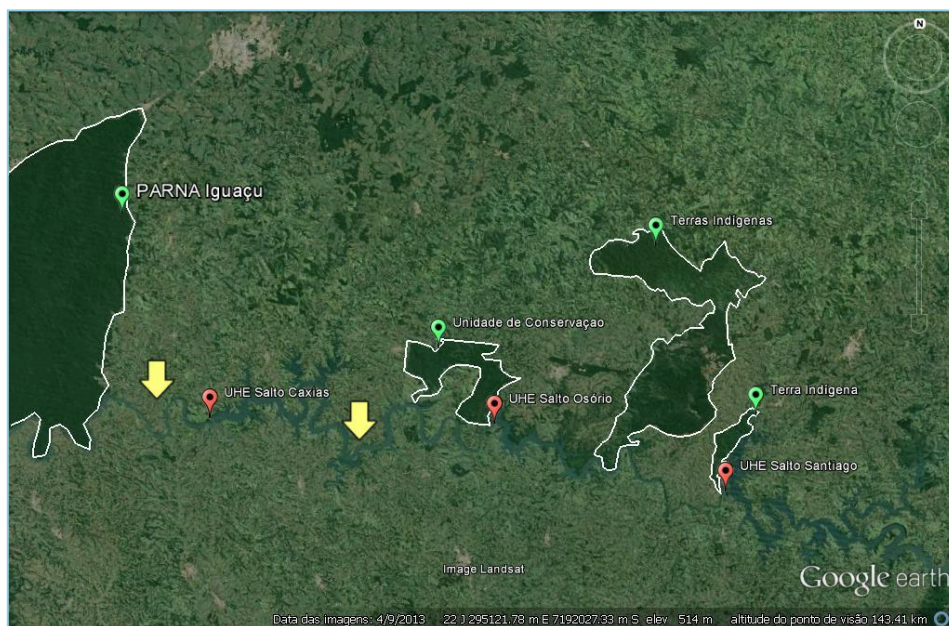
**Figura 51 - Disposição das usinas hidrelétricas ao longo do rio Paranapanema e do Parque Estadual Morro do Diabo**

Por outro lado a situação no Rio Iguaçu tende a ser mais complicada uma vez que a densidade de condicionantes é maior (Figuras 52). A Figura 53 mostra todos os condicionantes ambientais envolvidos na região, assim como sugestões de transposição do Rio Iguaçu.



22 K 395971 / 7507284.

**Figura 52 - UHE Taquaruçu, no rio Paranapanema.**



Fonte: Google Earth

**Figura 53 - Disposição das unidades de conservação próximas, bem como das terras indígenas. Também são apresentadas as usinas hidrelétricas. Ressalta-se para duas situações de transposição deste rio indicado pelas setas em amarelo**

O critério para esta sugestão não foi baseado em condicionantes tecnológicos (que envolvam a construção da ferrovia), tentou-se fugir ao máximo dos fatos ambientais que possam no momento da confecção de projetos, causar transtornos com os órgãos ambientais. As duas setas apontam para dois corredores que não causam interferência com a diretriz norte-sul do projeto.

Tecnologicamente, a travessia mais interessante seria a que se aproxima mais do PARNA Iguaçu, uma vez que o terreno apresenta-se menos acidentado, por outro lado a opção que

situa-se entre as UHEs de Salto Caxias e Salto Osório distancia-se do Parque Nacional, o que certamente seria um critério de avaliação por parte dos órgãos ambientais (Figura 54).

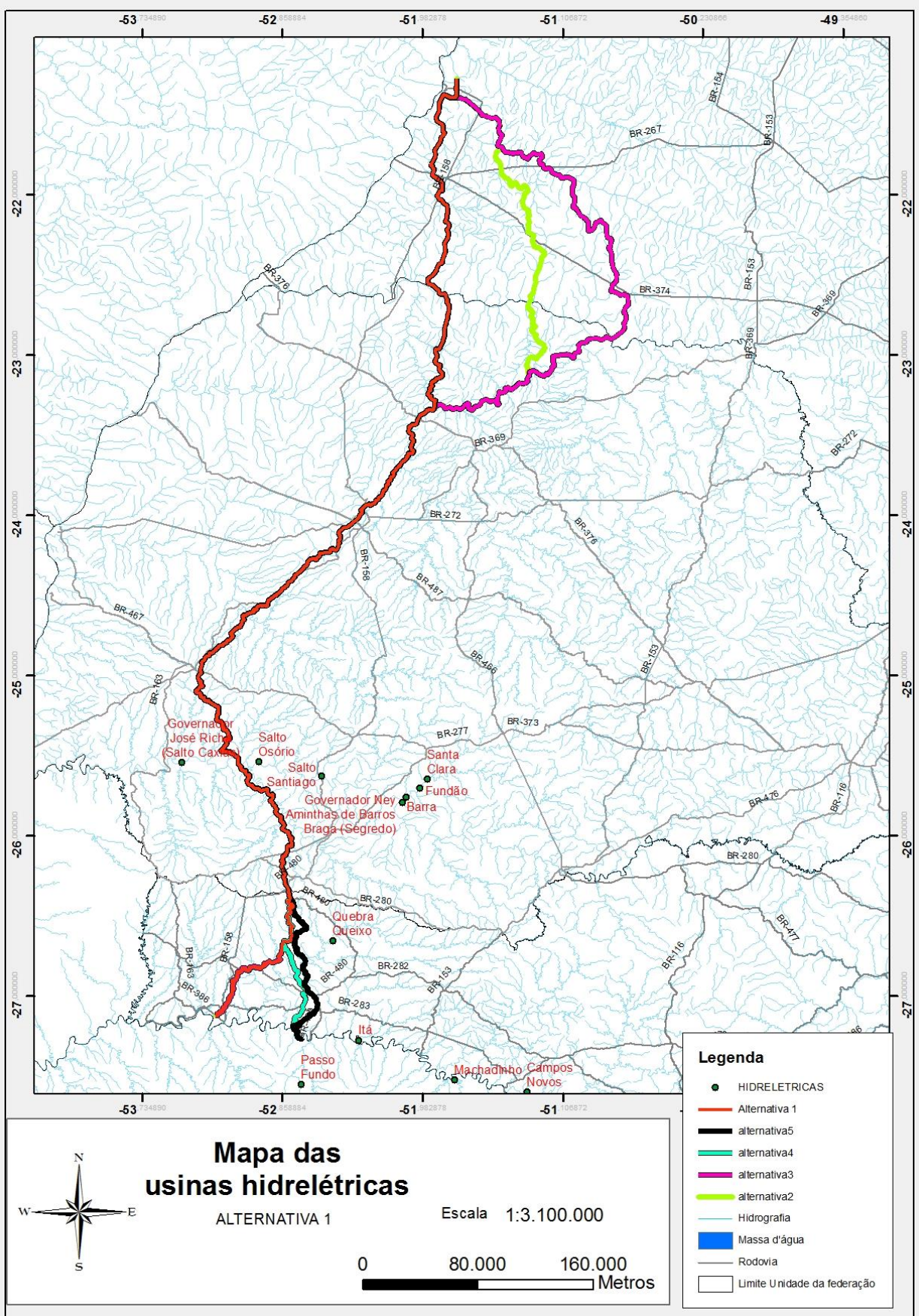
A representação da inserção do traçado do empreendimento com os espaços legalmente protegidos é mapeada na fase final das análises, em escala 1:300.000 em 19 articulações que contam ainda com uma representação esquemática das distâncias das Unidades de conservação, em relação às alternativas de traçado.



22 J 297.569 / 7.174.870

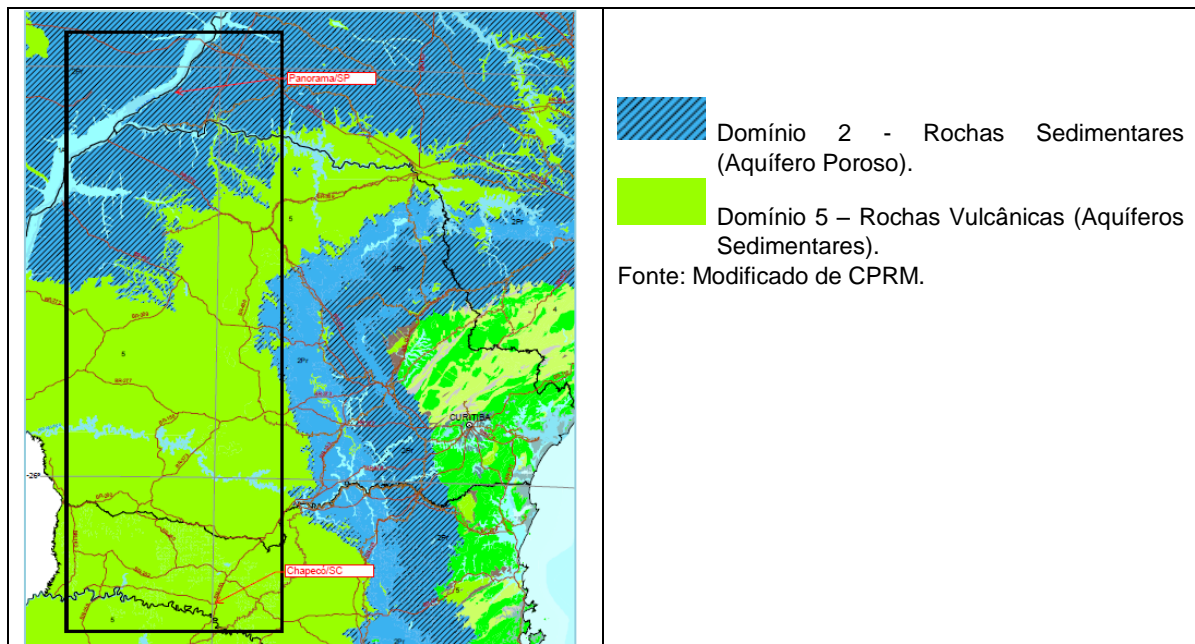
**Figura 54 - UHE Salto Osório, no rio Iguaçu.**

Para ilustrar a distribuição das centrais hidrelétricas pode-se recorrer ao mapa a seguir representado:



### 2.1.1.9.1 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

A área de interesse deste estudo está completamente inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, fato este que coloca a região sobre dois aquíferos de características bastante distintas, uma vez pode-se resumir a geologia em dois tipos geológicos distintos: os sedimentos arenosos e basaltos. Segundo a Figura 55 (modificada do Mapa de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil) dentro da área de interesse existem basicamente dois domínios hidrogeológicos:



**Figura 55 - Mapa de Domínios Hidrogeológicos.**

O Domínio 2 é representado por rochas sedimentares onde os processos metamórficos não foram instalados. Em termos hidrogeológicos estas zonas possuem alta favorabilidade para o armazenamento e transmissividade de água e constituem importantes reservatórios, em decorrência da grande espessura do pacote rochoso e da alta porosidade das rochas, o que permite a exploração de vazões significativas.

Particularmente para esta região, as rochas envolvidas pertencem ao Grupo Bauru e incluem o pacote rochoso que encerra o aquífero Guarani, amplamente reconhecido como um importante armazenador de água em nível continental. A capacidade de armazenamento e transmissividade deste aquífero está intimamente relacionada aos depósitos eólicos mesozoicos descritos no capítulo relacionado à Geologia, trata-se de um aquífero do tipo regional confinado, uma vez que 90% de sua área está recoberta pelos espessos derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral.

O pacote arenoso que constitui o aquífero Guarani pode apresentar espessura variando entre 50 e 800 m desde a borda aflorante até as regiões mais centrais da Bacia do Paraná. “As águas do aquífero, sob o ponto de vista físico-químico, são do tipo Alcalina-Bicarbonatada-Cloro-Sulfatada-Sódica, com teores médios de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) na faixa de 600 mg/L. Os teores são variáveis e apresentam os menores valores nas proximidades da área de recarga, da ordem de 120 mg/L e maiores nas proximidades da porção central da Bacia do Paraná, onde os valores de STD podem chegar a 1.800 mg/L. No Estado do Paraná, os poços perfurados nesse aquífero podem apresentar grandes vazões, da ordem de 1.000 m<sup>3</sup>/hora. O

aquífero também apresenta características termais, com temperatura média de 32°C, com grandes variações da borda de afloramento até as proximidades da calha do Rio Paraná onde existem registros de temperatura superior a 50°C.” ([www.aguasdoparana.pr.gov.br](http://www.aguasdoparana.pr.gov.br)).

O Domínio 5 reúne rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau de metamorfismo, com comportamento tipicamente fissural. Estes pacotes rochosos tendem ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada de foliação ou acamamento, o que facilita o desenvolvimento de uma porosidade secundária, sendo que há possibilidade da existência de uma porosidade primária condicionada pela existência de vesículas. Espera-se para este domínio uma maior favorabilidade para o acúmulo de águas.

### **Influência do Empreendimento nas Captações de Água**

Podem ser feitas duas interpretações sobre pontos de captação de água subterrâneas neste estudo: a primeira diz respeito às captações de água por parte da população para incrementar o fornecimento de água tratada. Uma vez que a área de interesse encontra-se sobre uma situação impar no que diz respeito à disponibilidade de águas subterrâneas, esta é uma situação constante nos diversos municípios; a segunda diz respeito às captações naturais dos aquíferos da região e que são responsáveis pela inserção de águas no sistema aquífero subjacente e, desta forma, interferem diretamente sobre a situação apresentada anteriormente.

Não foram identificados poços tubulares subterrâneos que abasteçam as zonas urbanas. Muito embora essa situação ocorra, a localização destes poços em geral encontra-se dentro da zona urbana das sedes dos municípios. Isto ocorre em função da necessidade de diminuição dos custos de implantação de redes de transmissão de água, o que encarece este tipo de sistema.

Isto posto, a implantação de qualquer empreendimento linear tem como um dos critérios o desvio de estruturas previamente implantadas, portanto neste caso não seria diferente e as estruturas de captação de águas subterrâneas estão preservadas. Quando se relaciona a implantação deste empreendimento às captações naturais de água, não se prevê nenhum efeito da obra no sistema aquífero.

A obra de implantação da Ferrovia EF-151 é linear e, apesar de ter uma extensão de aproximadamente 700 km, a área de impermeabilização gerada pela implantação das estruturas tanto da ferrovia, quando das áreas de apoio é muito menor do que a área de captação das águas pluviais.

A interferência das obras possui uma geometria linear, enquanto que a eficiência das áreas de recarga dos aquíferos possui uma importância vinculada à área de abrangência dos aquíferos superficiais. Portanto, em qualquer ponto em que se esteja na ferrovia, a área de captação em suas adjacências sempre será maior do que a estrutura impermeável.

Este mapeamento pode ser conferido em escala 1:3.100.000 na fase de análises finais, e engloba em 5 mapas as alternativas propostas.



## 2.1.2 MEIO BIÓTICO

### 2.1.2.1 Introdução

A área de influência do presente estudo pode ser dividida em três grandes áreas, uma mais ao norte, localizada no estado de São Paulo, mais precisamente no Pontal do Paranapanema, uma central, abrangendo toda a porção oeste do estado do Paraná e uma mais ao sul correspondente a porção noroeste do estado de Santa Catarina. Os três estados, alvo deste estudo, encontram-se inseridos no bioma Mata Atlântica.

O bioma abrange uma área de cerca de 1.110.182 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 13,04% do território do país, localizada em sua maioria na região litorânea do Brasil, entre os estados do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, passando pelos territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe.

A Mata Atlântica se apresenta sob diversos ecossistemas e formações florestais com estrutura e composições florísticas bastante diferenciadas, de acordo com as características climáticas da região onde ocorre. A área vegetada original era de cerca de 1.315.460 km<sup>2</sup>, 15% do território brasileiro, no entanto, hoje encontram-se apenas 102.012 km<sup>2</sup>, 7,91% da área original.

### 2.1.2.2 Ecossistemas do Bioma da Mata Atlântica

Floresta Ombrófila Densa - mata perenifólia, ou seja: sempre verde com dossel de até 50 m, com árvores emergentes de até 40 m de altura. Possui densa vegetação arbustiva, composta por samambaias, arborescentes, bromélias e palmeiras. As trepadeiras e epífitas (bromélias e orquídeas) cactos e samambaias também são muito abundantes. Nas áreas úmidas, às vezes temporariamente encharcadas, antes da degradação do homem, ocorriam figueiras, jerivás (palmeira) e palmitos (*Euterpe edulis*). Campos de altitude - Ocorrem em elevações superiores a 180 metros e em linhas de cumeadas localizadas. A vegetação característica é formada por comunidades de gramíneas, em certos lugares, interrompidas por pequenas charnecas. Frequentemente, nas maiores altitudes ocorrem topos planos ou picos rochosos.

- ✓ **Floresta Ombrófila Aberta** - é considerada um tipo de transição da floresta ombrófila densa, ocorrendo em ambientes com características climáticas mais secas. A composição florística da Floresta Ombrófila Mista (FOM), segundo VELOSO (1991), é dominada por gêneros primitivos como *Drymis* a *Araucaria* (australásios) e *Podocarpus* (afro-asiático), sugere, em face da altitude e latitude do planalto meridional, uma ocupação recente a partir de refúgios alto-montanos.
- ✓ **Floresta Estacional (Decidual e Semidecidual)** - mata com árvores de 25 e 30m, com a presença de espécies decíduas (derrubam folhas durante o inverno mais frio e seco), com considerável ocorrência de epífitas e samambaias nos locais mais úmidos, e grande quantidade de cipós (trepadeiras). Ocorriam antes da degradação pelo homem, a leste das florestas ombrófilas da encosta atlântica, entrando pelo Planalto Brasileiro até as margens do rio Paraná. O Parque Estadual do Morro do Diabo protege este tipo de floresta.
- ✓ **Mangues** – Comunidade microfanrófica de ambiente salobro localizada na foz dos rios e rios do mar, locais com solos limosos onde ocorre esta vegetação bastante especializada, adaptada a águas salinas.
- ✓ **Restingas** – Comunidades vegetais sob influência direta de água marinhas, e áreas mais altas afetadas pelas marés equinociais. Ocorrem também em dunas sob forma de

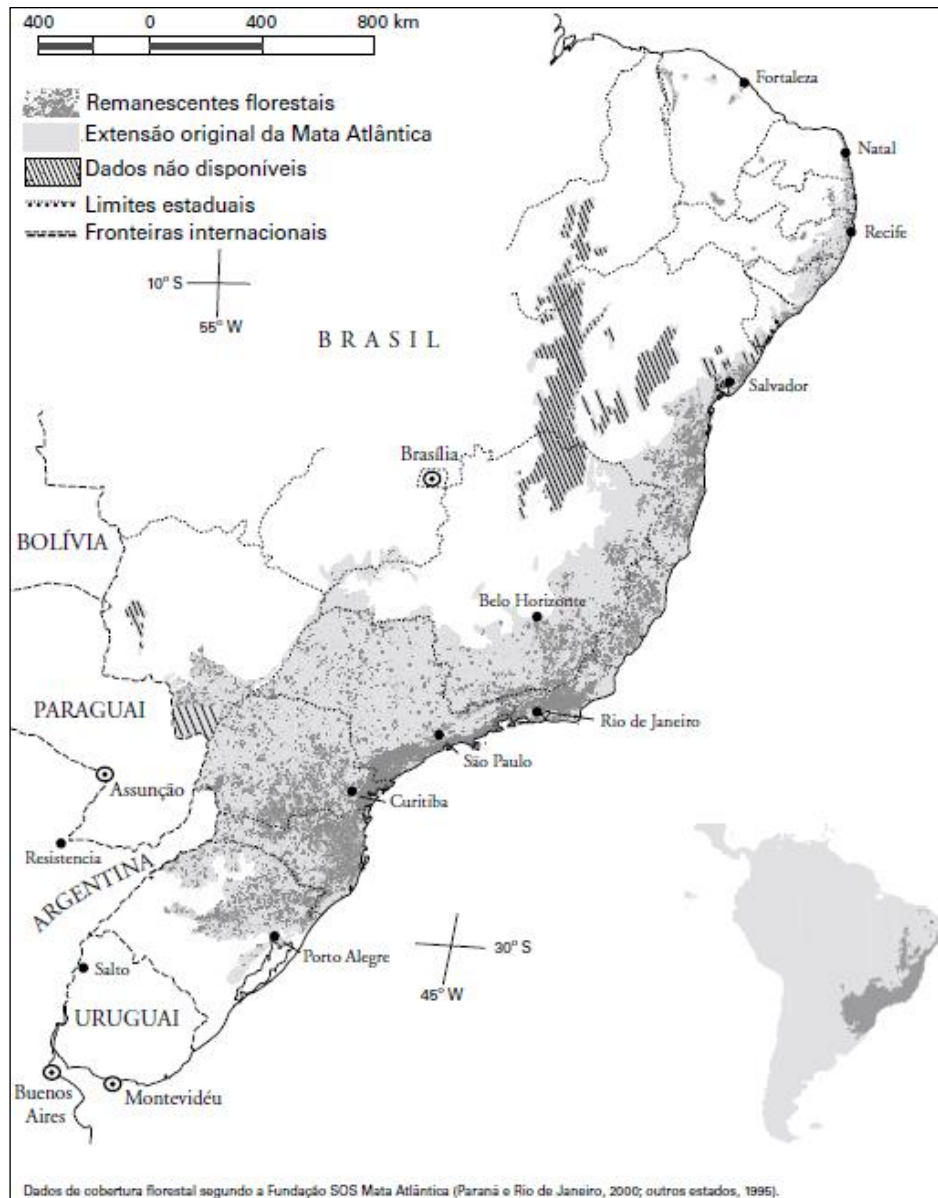
nanofanerófitos. Outro local de ocorrência da restinga é nos pontais rochosos, onde a vegetação possui características distintas das comunidades arenosas. Nos locais onde ainda pode-se observar formações florestais do bioma, este se apresenta como uma vegetação exuberante, com acentuado higrofitismo. E presença marcante de algumas briófitas, cipós, e orquídeas. Com relação a fauna, a Mata Atlântica se apresenta com um bioma muito rico em biodiversidade e endemismos, com destaque para os anfíbios por se tratar de uma das áreas mais sujeitas a precipitação no Brasil, onde as chuvas são orográficas, em função das elevações do planalto e das serras.

A alta biodiversidade encontrada no bioma, semelhante ao que pode ser visto na floresta Amazônica, explica-se pela presença de subdivisões em diversos ecossistemas resultado de variações de latitude e altitude, ou ainda pela presença de formações pioneiras, resultado de condições climáticas, ou processos de recuperação, zonas de campos de altitude e enclaves de tensão por contato, criando condições particulares para o desenvolvimento de fauna e flora.

Outro fator que contribui para a biodiversidade da fauna e da flora no bioma é a grande quantidade e diversidade de micro climas criados pelas características morfológicas das espécies florestais dominantes. Algumas espécies da flora chegam a medir cerca de 60m de altura, dando origem a cerca de seis aonze extratos que resultam em diferentes habitats nos quais a diversificada fauna vive.

### **Enedmismos**

Estima-se que 8 mil espécies vegetais sejam endêmicas da Mata Atlântica, dentre estas, 55% são arbóreas e 40% não-arbóreas. Das bromélias, 70% são endêmicas dessa formação vegetal, palmeiras, 64%. Com relação a fauna, observa-se que 39% dos mamíferos são endêmicos, inclusive mais de 15% dos primatas, além de 160 espécies aves, e dos anfíbios 183.



Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2000.

**Figura 56 - Extensão Original e Atual da Mata Atlântica no Brasil.**

### 2.1.2.3 Caracterização nos Estados em Estudo

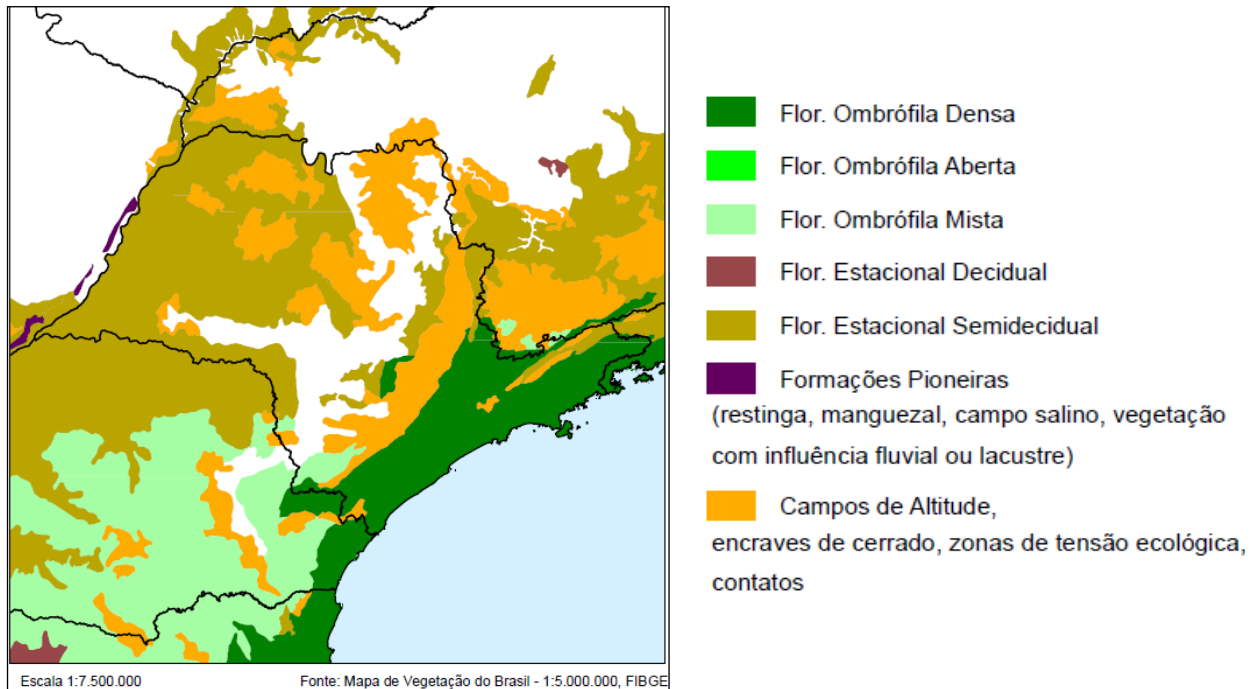
#### Estado de São Paulo

O estado de São Paulo chegou a possuir cerca de 81% de seu território coberto por formações florestais do bioma Mata Atlântica, onde inicialmente se encontravam as fitofisionomias florestais ombrófila densa, ombrófila mista, ombrófila aberta, estacional semidecidual, estacional decidual, manguezais, restingas e ainda campos de altitude e banhados interioranos. Hoje pode – se encontrara apenas cerca de 16% desta vegetação original, concentrados principalmente ao longo do litoral e Serra do Mar (Tabela 6).

**Tabela 6 - O Bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo**

UF	Área	Mata Atlântica no estado	%	Remanescentes florestais no estado	Porcentagem dos remanescentes com relação ao bioma
SP	24.873.203	16.918.918	68%	2.670.324	15,78%

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2011



**Figura 57 - Formações Florestais do Pontal no Estado de São Paulo**

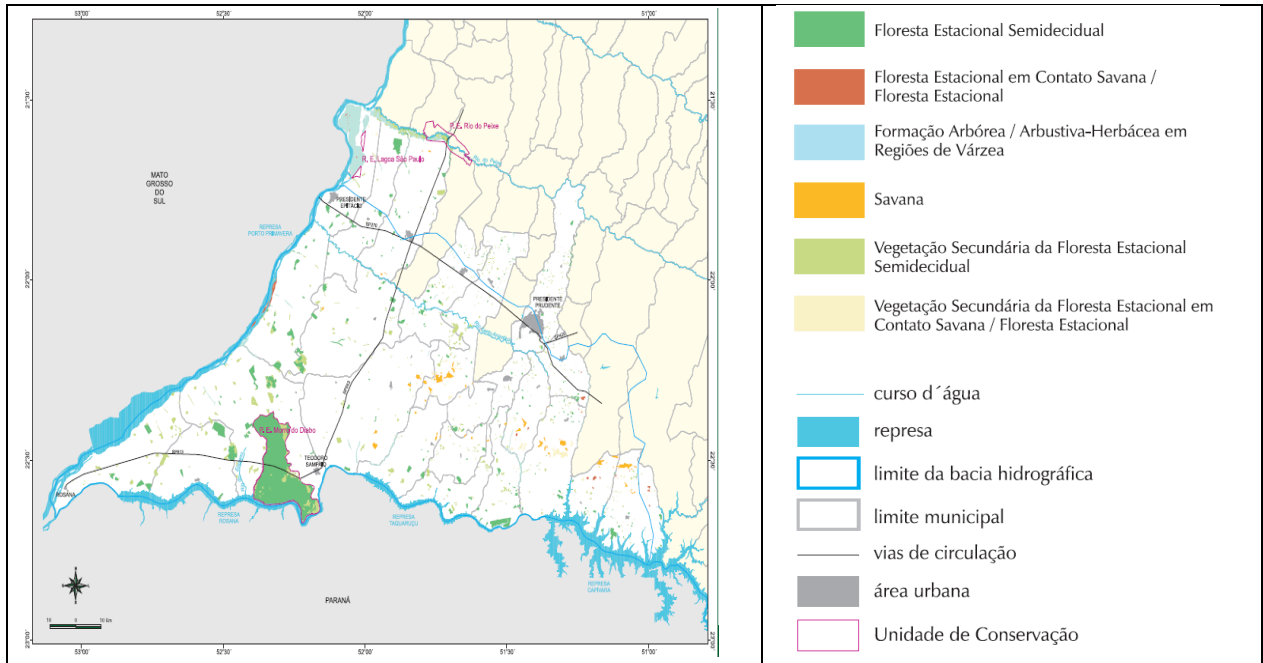
**Tabela 7 - Desflorestamento no Estado de São Paulo**

CLASSES DE MAPEAMENTO	2008		2010		Desflorestamento	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Floresta	2.439.322	14,42	2.438.808	14,41	514	0,02
Restinga	206.555	1,22	206.490	1,22	65	0,03
Mangue	25.026	0,15	25.026	0,15	0	0

### Pontal do Paranapanema

A Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema ocupa uma área de 1.183.800 ha, de acordo com seus limites físicos, apresentando 79.704 ha de vegetação natural remanescente que correspondem a 6,7% de sua superfície. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Estacional Semidecidual (50.199 ha) e sua correspondente formação de Vegetação Secundária (15.417 ha) e Savana (5.321 ha).

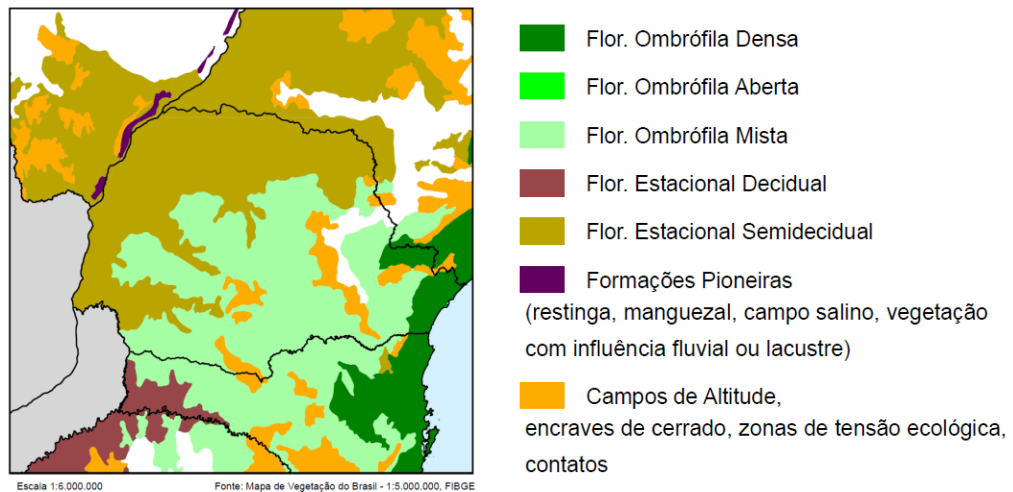
A vegetação remanescente (79.704 ha) está dividida em 1.205 fragmentos, sendo que deste total 586 (48,6%) apresentam superfície até 10 ha e 196 até 20 ha. Observa-se, portanto, que 782 fragmentos (64,9%) apresentam superfície entre 0 e 20 hectares.



**Figura 58 - Formações Florestais do Pontal do Paranapanema**

### Estado do Paraná

O Estado do Paraná, com sua área total de 199.314,9 km<sup>2</sup>, possuía 83% da superfície original (165.431,3 km<sup>2</sup>) ocupada por florestas, cabendo as formações campestres (campos limpos e cerrados), restingas litorâneas, manguezais e várzeas, os demais 17 % (MAACK,1968). As formações florestais no Paraná podem ser distintamente separadas em três grandes unidades fitogeográficas, de leste a oeste, em função das características ambientais regionais (RODERJAN, 1989) (Figura 59).



**Figura 59 - Formações Florestais do Estado do Paraná**

**Tabela 8 - O Bioma Mata Atlântica no Estado do Paraná**

UF	Área	Mata Atlântica no estado	%	Remanescentes florestais no estado	Porcentagem dos remanescentes com relação ao bioma
PR	20.044.406	19.667.485	98	2.094.392	10,65 %

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica 2011.

**Tabela 9 - Desflorestamento no Estado do Paraná**

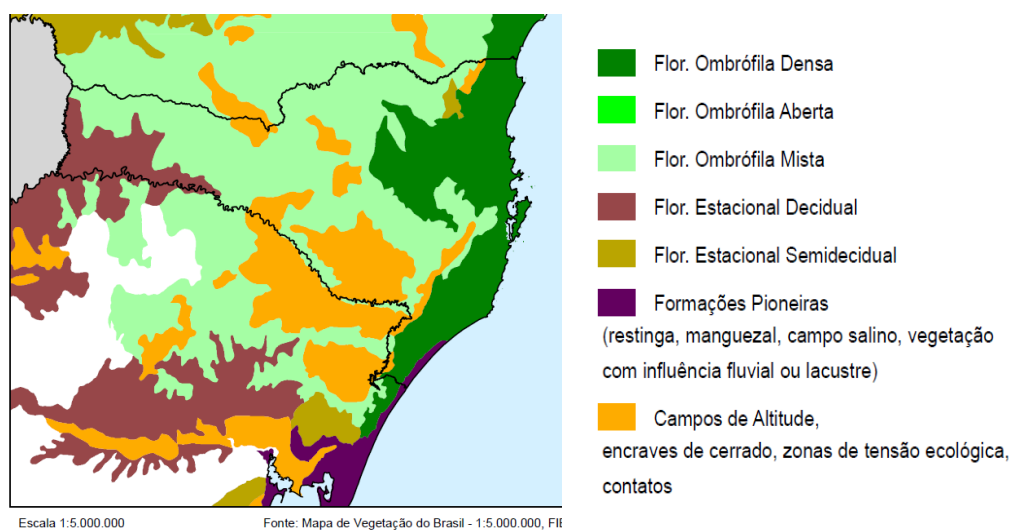
CLASSES DE MAPEAMENTO	2008		2010		Desflorestamento	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Floresta	1.963.892	9,99	1.960.644	9,97	3.248	0,17
Restinga	100.292	0,51	100.292	0,51	0	0
Mangue	33.456	0,17	33.456	0,17	0	0

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica 2011.

### Estado de Santa Catarina

Com 9,5 milhões de hectares, o Estado de Santa Catarina apresentava, em 1986, somente 14% de sua cobertura florística original. As áreas mais consideráveis de vegetação natural remanescente eram da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), em virtude das dificuldades de acesso e da topografia acidentada.

Outras vegetações lenhosas, como a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Pinheiros) e a Floresta Latifoliada do Alto Uruguai, foram fortemente exploradas e ocupadas com a produção agrícola. Também os campos do Planalto têm sido cada vez mais transformados em áreas de culturas agrícolas (BRASIL, 1986) (Figura 60).



**Figura 60 - Formações Florestais do Estado de Santa Catarina**

**Tabela 10- O Bioma Mata Atlântica do no Estado de Santa Catarina**

UF	Área	Mata Atlântica no estado	%	Remanescentes florestais no estado	Porcentagem dos remanescentes com relação ao bioma
SC	9.591.012	9.591.012	100	2.210.061	23,04 %

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica 2011

**Tabela 11 - Desflorestamento no Estado de Santa Catarina**

CLASSES DE MAPEAMENTO	2008		2010		Desflorestamento	
	hectares	%	hectares	%	hectares	%
Floresta	2.123.45	22,14	2.119.519	22,1	3.626	0,17
Restinga	78.712	0,82	78.647	0,82	75	0,10
Mangue	11.906	0,12	11.906	0,12	0	

Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2011

Na região sul do Brasil, as Florestas de Araucária são consideradas as áreas mais ameaçadas, mas a formação ombrófila mista já chegou a cobrir uma área equivalente a 164.042,75km<sup>2</sup>. Estima-se que restam apenas cerca de 9% da vegetação original, sendo que destas, grande parte encontra-se modificada.

Observa-se na Figura 61, a existência de 04 corredores florestais na Mata Atlântica, estes corredores foram definidos com base em estudos realizados no bioma durante os últimos 10 anos (PINTO, 2000), esta definição levou em consideração principalmente a existência de grandes unidades de planejamento regional que compreendem um mosaico de usos do solo e áreas-chave de conservação.

Dentre os 04 corredores, foram selecionados dois principais: o Central (ou Bahia) e o da Serra do Mar, no interior dos quais se localizam três dos quatro centros de endemismo reconhecidos na Mata Atlântica (Paulista, Rio Doce e Bahia). Portanto, de acordo com a Figura 85, nenhum dos 04 corredores definidos sobrepõe a área de influência do empreendimento em questão, o que não denigre de maneira alguma a importância ecológica dos fragmentos florestais na área estudada, principalmente no que tange as áreas federais protegidas por lei, descritas na sequência do estudo.

### 2.1.2.4 Corredores Ecológicos



Fonte: SOS Mata Atlântica, 2005.

**Figura 61 - Localização dos Corredores de Biodiversidade e dos Quatro Centros de Endemismo no hotspot Mata Atlântica.**

#### 2.1.2.4.1 METODOLOGIA

Os estudos de Meio Biótico integrantes do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da Estrada de Ferro 151, abrangendo a fauna e a flora da região do futuro empreendimento, foram realizados em duas etapas: preliminarmente, foi efetuado um levantamento de dados secundários disponíveis sobre a área de influência, por meio de bibliografia técnica e científica, cartas cartográficas e imagens de satélite. A partir das imagens de satélite foram definidos os locais onde se poderiam se efetuar uma visita à campo para verificação da conformidade destes dados no que se refere ao estado de conservação dos melhores fragmentos florestais na região em estudo e sua fauna associada.



## **Dados Secundários**

Para fins de levantamento de dados secundários serão utilizadas algumas técnicas, conforme proposto por Barros & Lehfeld (1986), tais como pesquisas bibliográficas em bibliotecas de Universidades públicas e privadas e de Órgãos governamentais dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, com o objetivo de conhecer, interpretar e analisar os referenciais teóricos acerca dos aspectos do meio biótico (Fauna e Flora); pesquisa documental em busca de informações, relatórios e outros, tais como Estudos de Impacto Ambiental e Planos de Manejo de Unidades de Conservação pertinentes à área de estudo; pesquisas em Coleções Científicas, Museus de Fauna e Herbários de Universidades, que tem por finalidade básica manter representantes da biodiversidade do bioma Mata atlântica, em condições ex-situ, seja vivo ou fixado, para compor bancos de dados para pesquisas futuras. A manutenção desses bancos tem, também, por finalidade, orientar tomadores de decisão de políticas públicas.

Tais pesquisas serão iniciadas a partir da seleção, fichamento e arquivamento dos tópicos de interesse para a investigação a que se propõe este trabalho, no intuito de conhecer, de maneira exaustiva, o estado da arte do material existente que auxiliará na elaboração do diagnóstico do meio biótico.

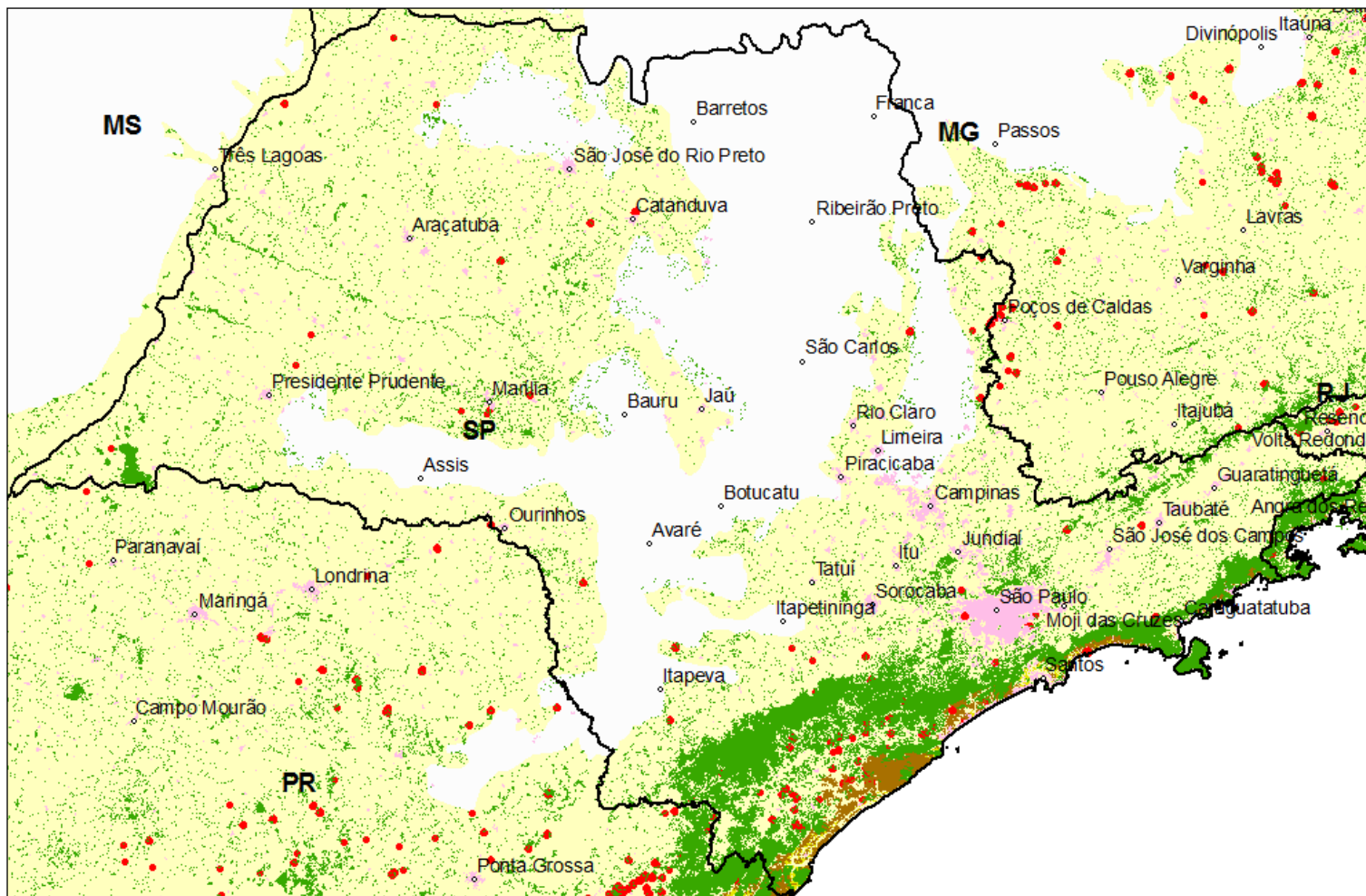
## **Dados Primários**

Foi realizada uma visita em campo entre os dias 30 de junho e 06 de julho de 2013, onde foi percorrida a área de influência do futuro empreendimento, visando caracterizar a região com base nos diferentes níveis de fragilidade ambiental, no que se refere ao Meio Biótico. Para tal, foram identificadas e visitadas áreas de relevante interesse ecológico, tais como Unidades de Conservação e Reservas Indígenas e observadas as demais regiões e seu respectivo gradiente de fragmentação e conservação ao longo do trecho.

### **2.1.2.5 Flora**

#### **Estado de São Paulo**

Observa-se na Figura 62 que a área em estudo, situada na porção sul do estado de São Paulo encontra-se bastante fragmentada, com poucos remanescentes florestais nativos, dispersos em uma matriz antropizada. No estado de São Paulo, a área de estudo abrange 29 municípios com vegetação fragmentada.



Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2011.

**Figura 62 - Remanescentes Florestais no Estado de São Paulo.**

**Tabela 12 - Principais Municípios do Estado de São Paulo dentro da Área de Influência com Relação ao Estado de Conservação do Bioma Mata Atlântica**

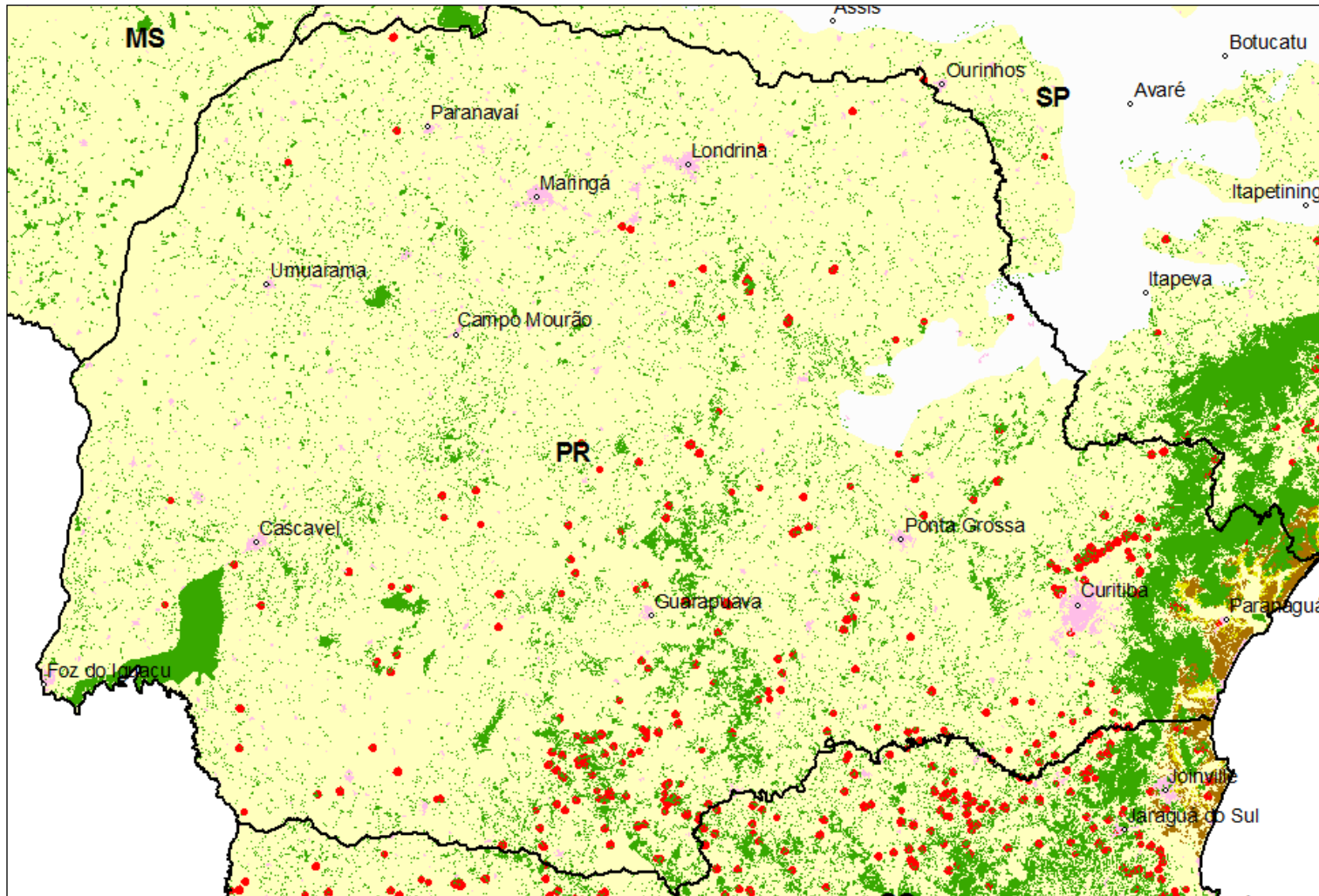
Município	Área dentro do bioma (%)	Área florestada	Área suprimida entre 2008 e 2010
Dracena	100	3.107	0
Presidente Venceslau	100	4.335	0
Presidente Epitácio	100	4.963	0
Adamantina	100	929	0
Presidente Prudente	100	2.236	0
Martinópolis	39	4.455	0
Ouro Verde	100	382	0
Junqueirópolis	100	2.931	0
Irapuru	100	792	0
Pacaembu	100	994	0
Florida Paulista	100	2.020	0
Flora Rica	100	707	0
Mariópolis	100	259	0
Pracinha	100	56	0
Santo Expedito	100	275	0
Alfredo Marcondes	100	149	0
Caiabu	100	1.237	4
Indiana	70	693	0
Martinópolis	39	4.455	0
Anhumas	100	1.873	0
Pirapozinho	100	1.679	0
Narandiba	100	3.382	0
Taciba	100	83	0
Sandovalina	100	1.881	0
Mirante do Paranapanema	100	4.642	0
Marabá Paulista	100	4.479	0
Santo Anastácio	100	135	0
Presidente Bernardes	100	3.160	0

Fonte: INPE, 2011.

Observa-se na Tabela 12 que, entre os anos de 2008 e 2010, a área de Mata Atlântica suprimida nos municípios estudados foi de apenas 4 hectares, correspondendo a cerca de 0,007% do total de florestas remanescentes nestes municípios. No entanto, esta pequena área suprimida não é reflexo do estado de conservação da região, pelo contrário, como dito anteriormente, esta porção do estado de São Pulo possui relevo pouco acentuado facilitando a instalação de empreendimentos agrícolas. Portanto, entre os anos de 2008 e 2010, o valor pouco expressivo em hectares suprimidos reflete a inexistência de fragmentos florestais fora de unidades de conservação e demais áreas protegidas na região.

### **Estado do Paraná**

Observa-se na Figura 63 que a área em estudo, situada na porção central do estado do Paraná, com exceção do Parque Nacional do Iguaçu, e da região mais central onde se encontra reservas indígenas, encontra-se bastante fragmentada, com poucos remanescentes florestais nativos, dispersos em uma matriz antropizada. No estado de Paraná, a área de estudo abrange 140 municípios, caracterizados na Tabela 13, com relação ao estado de conservação do bioma Mata Atlântica.



Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica 2011

**Figura 63 - Remanescentes Florestais no Estado do Paraná.**

**Tabela 13 - Principais Municípios do Estado do Paraná dentro da Área de Influência**

Município	Área dentro do bioma (%)	Área florestada	Área suprimida entre 2008 e 2010
Jardim Olinda	100	2.129	0
Terra Rica	100	1.846	5
Colorado	100	944	0
Guairaçá	100	2.644	0
São João do Caiuá	100	1.134	0
Santo Antônio do Caiuá	100	911	0
Inajá	100	862	0
Paranapoema	100	303	0
Santa Inês	100	233	0
Santo Inácio	100	666	0
Lupionópolis	100	518	0
Cafeara	100	337	0
Centenário do Sul	100	1.532	0
Nossa Senhora das Graças	100	376	0
Porecatu	100	1.348	0
Florestópolis	100	2.496	0
Miraselva	100	441	0
Guaraci	100	653	0
Santa Fé	100	2.095	0
Lobato	100	10.230	0
Planaltina do Paraná	100	1.512	0
Amaporã	100	1.709	0
Paranavaí	100	9.056	7
Nova Aliança do Ivaí	100	609	0
Mirador	100	1.127	0
Tamboara	100	441	0
Alto Paraná	100	1.005	0
Nova Esperança	100	1.199	0
Uniflor	100	270	0
Atalaia	100	2.096	0
Angulo	65	2.415	0
Iguaraçu	100	333	0
Munhoz de Melo	100	310	0
Pres. Castelo Branco	100	861	0
Mandaguaiçu	100	1.186	0
Floraí	100	386	0
São Carlos do Ivaí	100	591	0
Paraíso do Norte	100	669	0
Guaporema	100	812	0
São Manoel do Paraná	100	1.329	0
Cidade Gaúcha	100	1.292	0
Tapira	100	2.079	0
Nova Olímpia	100	828	0
Maria Helena	100	3.202	0
Indianópolis	13	838	0
Japurá	100	811	0
São Tomé	100	2.590	0
Jussara	100	2.165	0
Maringá	100	1.494	0
Sarandi	100	118	0

Município	Área dentro do bioma (%)	Área florestada	Área suprimida entre 2008 e 2010
São Jorge do Ivaí	100	948	0
Paíçandú	100	380	0
Dr. Camargo	100	175	0
Floresta	100	252	0
Umuarama	100	7.300	0
Perobal	100	1.351	0
Cafezal do Sul	100	799	0
Cruzeiro do Oeste	100	4.777	0
Tapejara	100	3.070	0
Mariluz	100	3.144	0
Tuneiras do Oeste	100	10.590	0
Terra Boa	100	5.203	0
Campo Mourão	100	5.692	0
Janiópolis	100	867	0
Boa Esperança	100	1.754	4
Goioerê	100	3.523	0
Rancho Alegre D' oeste	100	692	0
Brasilândia do Sul	100	760	0
Formosa do Oeste	100	434	0
Juranda	100	895	0
Campina da Lagoa	100	4.205	0
Jesuítas	100	433	0
Iracema do Oeste	100	162	0
Nova Aurora	100	1.813	0
Cafelândia	100	8.028	0
Anahy	100	211	0
Tupãssi	100	296	0
Corbélia	100	2.685	0
Iguatu	100	333	0
Braganey	100	1.783	0
Nova Cantu	100	5.427	0
Altamira do Paraná	100	2.505	0
Cascavel	100	20.864	0
Campo Bonito	100	5.250	0
Diamante do Sul	100	979	0
Marquinho	100	1.473	0
Guaraniaçú	100	10.458	7
Ibema	100	926	9
Catanduvas	100	4.856	0
Santa Tereza do Oeste	100	2.410	6
Nova Laranjeiras	100	12.766	1
Goioxim	100	3.389	31
Cantagalo	100	4.537	37
Virmond	100	986	21
Rio Bonito do Iguaçu	100	5.158	0
Quedas do Iguaçu	100	7.954	25
Boa Vista da Aparecida	100	334	0
Tres Barras do Paraná	100	4.212	0
Nova Prata do Iguaçu	100	828	0
Cruzeiro do Iguaçu	100	249	0
Boa esperança do Iguaçu	100	204	0
Rio Bonito do Iguaçu	100	5.158	0

Município	Área dentro do bioma (%)	Área florestada	Área suprimida entre 2008 e 2010
Saudade do Iguaçu	100	227	0
Candói	100	13.625	52
Foz do Jordão	100	2.119	0
Pinhão	100	19.511	73
Reserva do Iguaçu	100	17.335	37
Mangueirinha	100	10.027	0
Chopinzinho	100	10.716	0
Cel. Vivida	100	2.552	0
São João	100	264	0
Sulina	100	27	0
São Jorge D' oeste	100	1.271	0
Dois Vizinhos	100	389	0
Verê	100	5.252	0
Itapejara D' oeste	100	293	0
Cel. Domingos Soares	100	34.488	128
Honório Serpa	100	5.015	0
Bom Sucesso do Sul	100	391	13
Marmeleiro	100	1.882	0
Renascença	100	2.420	0
Pato Branco	100	3.013	8
Vitorino	100	2.434	0
Clevelândia	100	8.484	21
Mariópolis	100	259	3

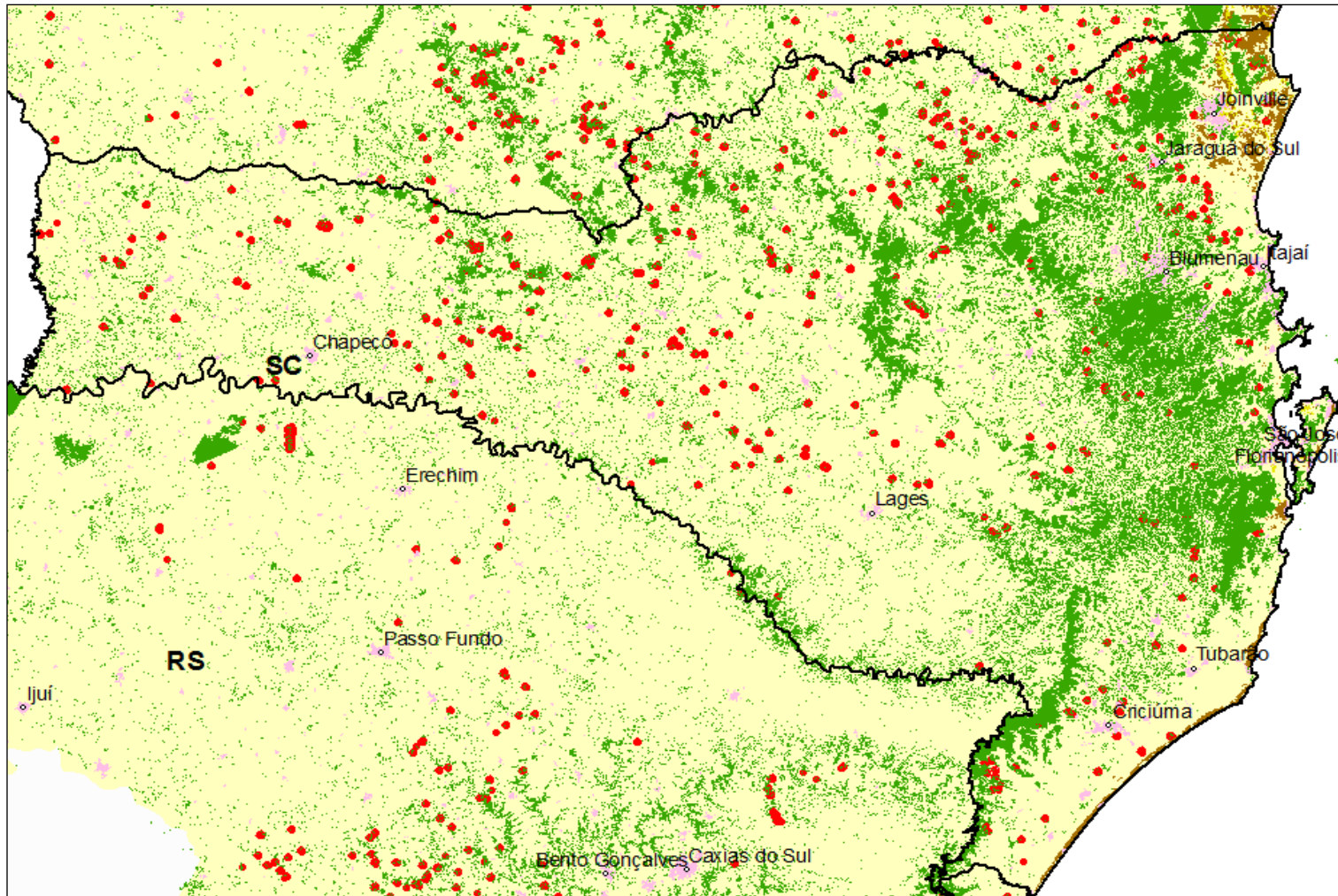
Fonte: INPE, 2011

Observa-se na Tabela 13 que, entre os anos de 2008 e 2010, a área de Mata Atlântica suprimida nos municípios estudados foi de 488 hectares, correspondendo a cerca de 0,12% do total de florestas remanescentes nestes municípios. Percebe-se aqui, um percentual um bastante superior do que observado na área de influência do empreendimento no estado de São Paulo, tal fato não indica necessariamente um aumento nos níveis de degradação ambiental na região, se comparada com as demais.

Como dito anteriormente, o relevo mais acidentado nesta região do estudo, inibe, mas não impede a instalação de empreendimentos agrícolas, preservando os fragmentos florestais em locais de difícil acesso, existindo, portanto, maiores fragmentos florestais e conseqüentemente maiores áreas a serem suprimidas. O estado do Paraná tem sido ultimamente o maior alvo de perda de áreas florestadas de Mata Atlântica.

### Estado de Santa Catarina

Observa-se na Figura 64 que a área em estudo, situada na porção oeste do Estado de Santa Catarina, encontra-se bastante fragmentada, com poucos remanescentes florestais nativos, dispersos em uma matriz antropizada. No estado de Santa Catarina, a área de estudo abrange 48 municípios, caracterizados abaixo, com relação ao estado de conservação do bioma Mata Atlântica.



Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica 2011

**Figura 64 - Remanescentes Florestais no Estado de Santa Catarina.**



**Tabela 14 - Principais Municípios do Estado de Santa Catarina dentro da Área de Influência**

Município	Área dentro do bioma (%)	Área florestada	Área suprimida entre 2008 e 2010
Campo Ere	100	6.079	0
Novo Horizonte	99	10.153	0
Saltinho	76	248	0
Formosa do Sul	100	961	13
Cel. Martins	100	267	5
Santiago do Sul	100	474	0
São Domingos	100	934	0
Ipuaçu	100	1.350	5
Abelardo Luz	100	15.181	20
Faxinal dos Guedes	100	2.727	0
Xanxerê	100	1.541	0
Xaxim	100	2.148	8
Pinhalzinho	100	553	0
Saudades	100	1.632	0
Cunha Porã	100	2.078	8
Caibi	100	1.938	0
Palmitos	100	2.128	4
Xavantina	100	1.545	8
Chapecó	100	3.430	0
São Carlos	100	803	0
Santiago do Sul	100	474	0
Jardinópolis	100	684	0
União do Oeste	100	341	16
Quilombo	100	1.583	0
Entre rios	100	8.359	43
Bom Jesus	100	0	0
Ouro Verde	100	382	0
Romelândia	100	2.011	39
São Miguel da Boa Vista	100	854	0
Modelo	100	509	0
Serra Alta	100	449	0
Maravilha	100	1.287	0
Sul Brasil	100	433	0
Nova Erechim	100	387	0
Águas Frias	100	370	3
Xaxim	100	2.148	8
Cordilheira Alta	100	899	0
Nova Itaberaba	100	961	0
Cunhataí	100	447	0
Riqueza	100	2.567	0
Caibí	100	1.938	0
Palmitos	100	2.128	4
São Carlos	100	803	0
Planalto Alegre	100	571	0
Guatambú	100	2.280	11
Arvoredo	100	745	0
Seara	100	2.681	0

Fonte: INPE, 2011

Observa-se na Tabela 14 que, entre os anos de 2008 e 2010, a área de Mata Atlântica suprimida nos municípios estudados foi de 488 hectares, correspondendo a cerca de 0,21% do

total de florestas remanescentes nestes municípios. Percebe-se aqui, um percentual um bastante superior do que observado na área de influência do empreendimento nos estados de São Paulo (0,007%) e no estado do Paraná (0,12%), tal fato não indica necessariamente um aumento nos níveis de degradação ambiental na região, se comparada com as demais.

Este dado corrobora com a ideia de que o relevo gradativamente mais acidentado na direção sul da área de influência do futuro empreendimento inibe a instalação de empreendimentos agrícolas, preservando os fragmentos florestais em locais de difícil acesso, existindo portanto, maiores fragmentos florestais e conseqüentemente maiores áreas a serem suprimidas.

Foram levantadas 396 espécies da flora de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 15), divididas em 71 famílias com predominância para a família Myrtaceae com 51 espécies (Figura 65).

**Tabela 15 - Espécies da Flora de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>	Araticum	X	X	
	<i>Annona sp.</i>	Araticum		X	
	<i>Rollinia rugulosa</i>	Araticum		X	X
	<i>Duguetia furfuracea</i>	marolinho-do-campo	X		
	<i>Duguetia lanceolata</i>	pindaíba	X		
	<i>Rollinia salicifolia</i>	araticum	X		
	<i>Rollinia silvatica</i>	Araticum amarelo			X
	<i>Xylopia brasiliensis</i>	pindaíba	X		
Aquifoliaceae	<i>Ilex sp.</i>	Cauna		X	
	<i>Ilex brevicuspis</i>	Cauna		X	
	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate	X	X	X
	<i>Ilex brasiliensis</i>		X		
	<i>Ilex dumosa</i>	Caúna fl. pequena			X
	<i>Ilex theezans</i>	Cauna, conqonha			X
	<i>Ilex microdonta</i>	Caúna			X
	<i>Ilex brevicuspis</i>	Caúna, erva-mate			X
	<i>Dendropanax cuneatum</i>		X		
	<i>Didymopanax morototonii</i>		X		
	<i>Didymopanax vinosum</i>		X		
	<i>Sciadodendron excelsum</i>		X		
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-Paraná		X	X
Arecaceae	<i>Syagrus romanzofiana</i>	Jerivá	X	X	
	<i>Acrocomia aculeata.</i>		X		
	<i>Allagoptera campestris</i>		X		
	<i>Euterpe edulis.</i>		X		
	<i>Geonoma brevispatha</i>		X		
	<i>Syagrus oleraceae</i>		X		
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		X		
Asteraceae	<i>Gochnatia velutina</i>	Cambará		X	X
	<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão preto		X	X
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão branco		X	
	<i>Bacharis dracunculifolia</i>	alecrim	X		X
	<i>Gochnatia polymorpha</i>	candeia	X		
	<i>Vernonia diffusa.</i>		X		
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão branco			X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Bidens pilosa</i>	Picão			X
	<i>Baccharis elaeagnoides</i>	Vassoura			X
	<i>Senecio brasiliensis</i>	Maria-mole			X
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	Caroba		X	X
	<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	X		X
	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê-roxo	X		
	<i>Tabebuia ochracea</i>	ipê-amarelo	X		
	<i>Tabebuia Alba</i>	Ipê amarelo			X
	<i>Tabebuia umbellata</i>	ipê-do-brejo	X		
	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ipê-felpudo	X		
	<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	X		
	<i>Cordia ecalyculata</i>	café-de-bugre	X		X
	<i>Tabebuia sp.</i>	Ipê		X	
	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Ipê verde			X
	<i>Tabebuia avellaneda</i>	Ipê roxo			X
	<i>Pyrostegia venusta</i>	Cipó de São João			X
	<i>Macfadyena unguis-cati</i>	Cipó unha-de-gato			X
	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira			X
	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro			X
Caesalpi- niaceae	<i>Peltophorium dubium</i>	Canafístula		X	
	<i>Bauhinia longifolia</i>	monjoleiro	X		
	<i>Bauhinia pentandra</i>		X		
	<i>Bauhinia rufa</i>		X		
	<i>Cassia ferruginea Schrad.</i>	chuva-de-ouro	X		
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaíba	X		
	<i>Hoiocaiyx balansae Micheli</i>	alecrim-de- campinas	X		
	<i>Hymenaea courbari! L.</i>	jatobá	X		
	<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	amendoim	X		
	<i>Senna macranthera</i>	manduirana	X		
	<i>Senna pêndula</i>	canudo-de-pito	X		
<i>Senna rugosa</i>		X			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervea</i>	Tápia		X	
	<i>Actinostemon conceptionis .</i>		X		
	<i>Actinostemon concolor</i>		X		X
	<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	X		
	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	X		X
	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tamanqueira			X
	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga			X
	<i>Casearia inaequilatera</i>	Guaçatunga branca			X
	<i>Casearia silvestris</i>	Cafezeiro do mato			X
	<i>Croton floribundus</i>	capixingui	X		
	<i>Croton SP</i>		X		
	<i>Croton urucurana Baill.</i>	sangra-d'água	X		X
	<i>Croton pallidulus</i>	Velame			X
	<i>Mabea fistulifera</i>	leiteira-preta	X		
	<i>Manihot caerulescens</i>	mandioca-brava	X		
	<i>Pachystroma longifolium</i>	Guacá; mata olho			X
	<i>Pera obovata</i>	pimenteira	X		
<i>Sapium longifolium</i>	peiteiro	X			

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Savia dyctiocarpa</i>	guaraiuva	X		
	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro			X
	<i>Sebastiania kiotzchiana</i>	branguilho	X		
	<i>Sebastiania serrata</i>	branguilho	X		
	<i>Sebastiania SP</i>		X		
	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro		X	
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha		X	X
	<i>Sebastiania schottiana</i>	Sarandi			X
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Leiterinho			X
Fabaceae	<i>Fabaceae sp1</i>	—	X	X	
	<i>Andira anthelmia</i>		X		
	<i>Andira humilis</i>		X		
	<i>Erythrina crista-gaia</i>	tamanqueira	X		
	<i>Lochocarpus muehibergianus</i>	embira-de-sapo	X		
	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	feijão-cru	X		
	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>		X		
	<i>Machaerium aculeatum</i>	bico-de-pato	X		
	<i>Machaerium acutifolium</i>	jacarandá-do-campo	X		
	<i>Machaerium brasiliense</i>	sapuva	X		
	<i>Machaerium nyctitans</i>	mau-vizinho	X		
	<i>Machaerium stipitatum</i>	sapuvinha	X		
	<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabreúva-amarela	X		
	<i>Myroxylon peruiferum</i>	cabreúva-vermelha	X		
	<i>Piatypodium elegans</i>	amendoim-do-campo	X		
	<i>Poecilanthe parviflora</i>	coração-de-negro	X		
	<i>Pterocarpus rourii</i>		X		
<i>Pterodon pubescens</i>	faveiro	X			
<i>Sesbania marginata</i>	cambai	X			
Flacourtiaceae	<i>Sweetia fruticosa</i>	sucupira-amarela	X	X	
	<i>Casearia gossypiosperma</i>	pau-de-espeto	X		
	<i>Casearia lasiophylla</i>		X		
	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	X		
	<i>Prockia crucis</i>		X		
	<i>Xyiosma ciliatifolia</i>	espinho-de-judeu	X		
	<i>Xyiosma pseudosalzmariaii</i>	espinho-de-judeu	X		
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela		X	
	<i>Cinnamomum glaziovii</i>	Canela papagaio			X
	<i>Aiouea saligna</i>	Canela fogo			X
	<i>Aiouea trinervis</i>		X		
	<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-do-brejo	X		X
	<i>Nectandra lanceolata</i>	canelão	X		X
	<i>Nectandra cuspidata</i>	canelão	X		
	<i>Nectandra grandiflora</i>	canelão	X		
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canelinha	X		X
	<i>Nectandra nitidula</i>	canela-preta	X		

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Nectandra reticulata</i>		X		
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Canela pururuca			X
	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela lageana			X
	<i>Ocotea catharinensis</i>		X		
	<i>Ocotea corymbosa</i>	canelinha	X		
	<i>Ocotea diospyritolia</i>	canela	X		X
	<i>Ocotea indecora</i>	canela	X		
	<i>Ocotea silvestris</i>	canela	X		
	<i>Ocotea velloziana</i>	canelão	X		
	<i>Ocotea velutina</i>	canelão	X		
	<i>Ocotea puberula</i>	Canela guaicá			X
	<i>Persea pyrifolia</i>	Pau andrade			X
	<i>Persea fulva Kopp.</i>		X		
	<i>Ocotea sp.</i>	Canela		X	
	<i>Nectandra rígida</i>	Canela garuva			X
	<i>Ocotea porosa</i>	Imbuia			X
	<i>Persea major</i>	Abacatero do mato		X	
	<i>Lauraceae sp2</i>	Canela		X	
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	Quaresmeira		X	
	<i>Miconia cinerascens</i>		X		X
	<i>Miconia latecrenata</i>		X		
	<i>Miconia stenostachya</i>		X		
	<i>Leandra regnelli</i>	Pixirica peluda			X
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro		X	X
	<i>Cedrela odorata</i>	cedro-do-brejo	X		
	<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro	X		
	<i>Guarea macrophylla</i>	marinheiro	X		X
	<i>Guarea lessoniana</i>	Arco-de-peneira			
	<i>Trichilia casaretti</i>	catiguá	X		
	<i>Trichilia catiguá</i>	catiguá	X		X
	<i>Trichilia elegans</i>	catiguá-miúdo	X		
	<i>Trichilia elegans ssp richardiana</i>	catiguá	X		
<i>Trichilia pallida</i>		X			
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Monjoleiro		X	
	<i>Acacia paniculata</i>	arranha-gato	X		
	<i>Acacia polyphylla</i>	monjoleiro	X		
	<i>Albizia niopoides</i>	farinha-seca	X		
	<i>Anadenanthera falcata</i>	angico-preto	X		
	<i>Calliandra foliolosa</i>	esponjinha	X		
	<i>Dimorphandra mollis</i>	falso-barbatimão	X		
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	timburi	X		
	<i>Inga marginata</i>	ingá-de-folha-lisa	X		
	<i>Inga vera</i>	ingá	X	X	
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-da-mata	X	X	
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Capororoca		X	
	<i>Myrsine ferruginea</i>	Capororoquinha		X	
	<i>Rapanea gardneriana</i>	capororoca	X		
	<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	X		
	<i>Myrsine coriácea</i>	Capororoca			X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	Sete capotes		X	X
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabirobeira		X	X
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>		X		X
Myrtaceae	<i>Calypthranthes lúcida</i>		X		
	<i>Campomanesia adamantium</i>	gabiropa-do-campo	X		
	<i>Gomidesia sp.</i>	Guamirim		X	
	<i>Eugenia sp.</i>	Guamirim		X	
	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira		X	X
	<i>Eugenia aurata</i>		X		
	<i>Eugenia blastantha</i>		X		
	<i>Eugenia florida</i>		X		
	<i>Eugenia moraviana</i>		X		
	<i>Eugenia neoverrucosa</i>		X		
	<i>Eugenia piuriflora</i>		X		
	<i>Eugenia psidiiflora</i>		X		
	<i>Eugenia puniceifolia</i>		X		
	<i>Eugenia pyriformis</i>	perinha-do-cerrado	X		X
	<i>Eugenia ramboi</i>		X		
	<i>Eugenia SP</i>		X		
	<i>Eugenia speciosa</i>		X	X	
	<i>Hexachlamys</i>	uvaia	X		
	<i>Myrcia beila</i>		X		
	<i>Myrcia faiiax</i>		X		
	<i>Myrcia multiflora</i>	cambuí	X		
	<i>Myrciaria ciliolata</i>	cambuí	X		
	<i>Myrciaria delicatula</i>		X		X
	<i>Myrciaria floribunda</i>	jaboticaba	X		
	<i>Myrciaria teneia</i>	cambuí	X		
	<i>Neomithranthes obscura</i>		X		
	<i>Plinia rivularis</i>	piúna	X		
	<i>Psidium cinereum</i>		X		
	<i>Psidium firmum</i>	araçá	X		
	<i>Myrcia obtecta</i>	Guamirim cascudo		X	
	<i>Myrtaceae sp1</i>	Guamirim		X	
	<i>Myrtaceae sp2</i>	Cambuí		X	
	<i>Feijoa sellowiana</i>	Goiaba-serrana			
	<i>Myrciaria caulifolia</i>	Jaboticabeira			
	<i>Myrcia rostrata</i>	Guamirim da fl fina			
	<i>Myrcia arborescens</i>	Guamirim ferro			
	<i>Myrcia glabra</i>	Guamirim vermelho			
	<i>Gomidesia sellowiana</i>	Guamirim			
	<i>Myrcia obtecta</i>	Guamirim branco			
	<i>Myrceugenia euosma</i>	Cambuim			
	<i>Eugenia uruguayensis</i>	Batinga			
	<i>Calypthranthes concinna</i>	Guamirim-ferro			
<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira				
<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju				
<i>Siphoneugena reitzzi</i>	Cambuim				
<i>Gomidesia palustris</i>	miuda				

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá amarelo			
	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Araçazeiro			
Phytollacaceae	<i>Phytollaca dioica</i>	Pau-alho		X	
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim		X	X
	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	mamoninha			
	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	pau-de-cotia			X
	<i>Helietta apiculata</i>	amarelinho			
	<i>Metrodorea nigra</i>	carrapateira			
	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	jaborandi			
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	jaborandi			X
	<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	mamlica-amarela			
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	mamica-de-porca			
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	mamica-de-porca			
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica		X	X
	<i>Zanthoxylum hiemale</i>	Tembetaru			X
Sapindaceae	<i>Alophyllus edulis</i>	Vacum	X	X	X
	<i>Cupania vernalis</i>	Cuvatã	X	X	
	<i>Diatenopterix sorbifolia</i>	Maria-preta	X	X	X
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Miguel pintado	X	X	X
	<i>Cupania vernalis</i>	Miguel-pintado			X
	<i>Dodonaea viscosa</i>	Vassoura vermelha			X
	<i>Cupania oblongifolia</i>	larqa			X
Symlocaceae	<i>Symplocos uniflora</i>	Maria mole		X	
	<i>Symplocos lanceolata</i>	Cinzeiro	Arv.		X
	<i>Symplocos sp.</i>	Pau de canqalha	Arv.		X
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita		X	
	<i>Heliocarpus americanus</i>	pau-de-balsa	X		
	<i>Luehea candicans</i>	açoita-cavalo	X		
Verbenaceae	<i>Duranta vestita</i>	Baga-de-pomba		X	
	<i>Aegiphilla lhotzkiana</i>	tamanqueira	X		
	<i>Aegiphilla sellowiana</i>		X		
	<i>Aloysia virgata</i>	lixeira	X		X
Anacardiaceae	<i>Vitex montevidensis</i>	Tarumã	Arv.		
	<i>Astronium graveolens</i>	guaritá	X		
	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Buqueiro			X
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha			X
	<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa			X
Apocynaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	peito-de-pomba	X		
	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	peroba-poca	X		
	<i>Aspidosperma pan/ifolium</i>	peroba-mirim	X		
	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba-rosa	X		
	<i>Tabernaemontana hystrix</i>	leiteiro	X		
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	chá-de-bugre	X		
	<i>Cordia superba</i>	babosa-branca	X		
	<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo	X		
	<i>Patagonula americana</i>	guaiuvira	X		
	<i>Ananas ananassoides</i>	abacaxi-do-cerrado	X		
	<i>Bromelia balansae</i>	Caraguatá	X		
	<i>Tillandsia tenuifolia</i>	Cravo-do-mato			X
	<i>Tillandsia usneoides</i>	Barba de velho			X

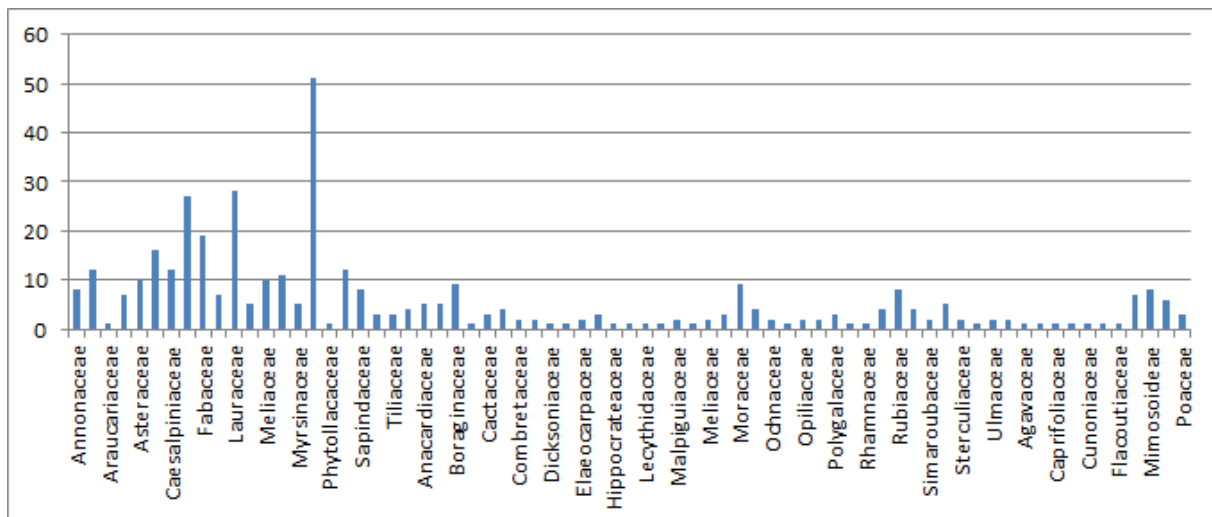
Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Vriesia philippocoburgii</i>	Bromélia			X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla, manguinha	X		X
Cactaceae	<i>Cereus hildmanianus</i>	mandacaru	X		
	<i>Praecereus euchlorus</i>	xique-xique	X		
	<i>Rhipsalis houlettiana</i>	Comambaia			X
	<i>Jacaratia spinosa</i>	jaracatiá	X		X
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachia</i>	embaúba	X		
	<i>Maytenus aguifolium</i>	espinheira	X		
	<i>Maytenus robusta</i>		X		
	<i>Maytenus ilicifolia</i>	Espinheira santa			X
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	capitão-do-campo	X		
	<i>Terminalia triflora</i>	amarelinho	X		
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>		X		
	<i>Nephelea setosa</i>	Xaxim de espinho	X		
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	xaxim	X		
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	caqui-do-cerrado	X		
Elaeocarpaceae	<i>Sioanea monosperma</i>	ouriço	X		X
	<i>Sloanea lasiocoma</i>	Sapopema			X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i>	mercúrio-do-campo	X		
	<i>Erythroxylum deciduum</i>	mercúrio	X		X
	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>		X		
Hippocrateaceae	<i>Tontéia micrantha</i>	bacupari	X		
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>		X		
Lecythydaceae	<i>Cariniana estrelensis</i>	jequitibá-branco	X		
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i>	magnólia-do-brejo	X		
Malpigiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	murici	X		
	<i>Heteropteris byrsonimifolia</i>		X		
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i>	pau-jangada	X		
	<i>Cabralea canjerana</i>	canja rana	X		
	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa	X		
Monimiaceae	<i>Mollinedia elegans</i>		X		
	<i>Mollinedia widgrenii</i>		X		
	<i>Siparuna guianensis</i>	limão-bravo	X		
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	mama-de-cadela	X		
	<i>Ficus enormis</i>	figueira	X		
	<i>Ficus guaranítica</i>	figueira	X		
	<i>Ficus insípida Willd.</i>	figueira	X		
	<i>Ficus oblusifolia</i>	figueira	X		
	<i>Ficus SP</i>	figueira	X		
	<i>Madura tinctoria</i>	taiúva	X		
	<i>Pseudolmedia laevigata</i>		X		
Nyctaginaceae	<i>Sorocea bonplandii</i>		X		X
	<i>Bougainvillea glabra</i>	tlor-roxa	X		
	<i>Guapira graciliflora</i>		X		
	<i>Guapira hirsuta</i>		X		
Ochnaceae	<i>Pisonia ambígua</i>	Maria mole			X
	<i>Ouratea castaneaefolia</i>	batiputá	X		



Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
	<i>Ouratea floribunda</i>		X		
Olacaceae	<i>Tetrastylidium englerii</i> Schwacke		X		
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis.</i>	tatu	X		
	<i>Agonandra englerii</i>		X		
Phytolacca- ceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	pau-d'alho	X		
	<i>Sequoiaria floribunda</i>		X		
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i>		X		
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>		X		
	<i>Triplaris brasiliiana</i>	pau-formiga	X		
Proteaceae	<i>Roupala Montana</i>	carne-de-vaca	X		
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	saguaraji	X		
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	X		
	<i>Rubus erythroclados</i>	Amora branca			X
	<i>Prunus brasiliensis</i>	Pessegueiro brabo			X
	<i>Prunus sellowii</i>	Pessegueiro brabo			X
Rubiaceae	<i>Aiseis floribunda</i>		X		X
	<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>		X		
	<i>Coutarea hexandra.</i>		X		
	<i>Faramea SP</i>		X		
	<i>Ixora venulosa</i>		X		
	<i>Randia armata</i>		X		X
	<i>Rudgea jasminioides</i>		X		
	<i>Tocoyena formosa</i>		X		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	guatambu-de-leite	X		
	<i>Pouteria gardnerii</i>		X		
	<i>Pouteria ramiflora</i>	abiu	X		
	<i>Pradosia brevipes</i>	fruta-de-tatu	X		
Simaroubaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		X		
	<i>Picramnia warmigiana</i>		X		
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	X		
	<i>Solanum pseudoquina</i>		X		
	<i>Acnistus breviflorus</i>	Esporão de galo			X
	<i>Brunfelsia uniflora</i>	Primavera			X
	<i>Solanum erianthum</i>	Fumo brabo			X
Sterculiaceae	<i>Byttneria catalpifolia</i>		X		
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutambo	X		
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i>	estoraque	X		
Ulmaceae	<i>Ceitis iguanae</i>		X		X
	<i>Trema micrantha</i>	candiúva	X		X
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i>	carvãozinho	X		
	<i>Vochysia tucanorum</i>	cinzeiro	X		
Agavaceae	<i>Cordyline dracaenoides</i>	Tuvarana			
Cannellaceae	<i>Cinnamodendron dinissi</i>	Pimenteira			X
Caprifoliaceae	<i>Sambucus australis</i>	Sabuqueiro			X
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	Carne de vaca			X
Cunoniaceae	<i>Lamanonia speciosa</i>	Guaraperê			X
	<i>Weinmannia pauliniaefolia</i>	Gramimunha			
Flacoutiaceae	<i>Prockia crucis</i>	Espinho agulha			X
Caesalpinoi-	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca			X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup	Média	Inf
deae	<i>Gleditschia amorphoides</i>	Sucará			X
	<i>Holocalyx balansae</i>	Alecrim			X
	<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão			X
	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grápia			X
	<i>Bauhinia candicans</i>	Pata de vaca			X
	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula			X
Mimosoideae	<i>Inga sessilis</i>	Ingá macaco			X
	<i>Mimosa scabella</i>	Bracatinga			X
	<i>Acacia plumosa</i>	Vamos juntos			X
	<i>Acacia recurva</i>	Nhapindá			X
	<i>Albizia polycephala</i>	Angico branco			X
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva			X
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico vermelho			X
Papilionoideae	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão			X
	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	Rabo de macaco			X
	<i>Machaerium stipitatum</i>	Farinha seca			X
	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreuva	X		X
	<i>Ateleia glazioviana</i>	Timbó	X	X	X
	<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira-da-serra		X	X
Poaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	Marmeleiro		X	X
	<i>Andropogon lateralis</i>	Capim-caninha	X		X
	<i>Cortadelia sellowiana</i>	Macegão	X		X
	<i>Merostachys multiramea</i>	Taquara	X	X	X

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 65 - Número de Espécies da Flora por Família**

Dentre as 396 espécies levantadas como de potencial ocorrência para a região, apenas três são consideradas ameaçadas de extinção pela Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-do-Paraná), que ocorre

nas porções média e inferior da região, *Protium heptaphyllum* (Amescla, manguinha), que ocorre nas porções superior e inferior e *Dicksonia sellowiana* (Xaxim), que ocorre apenas na porção inferior do corredor estudado.

- ✓ *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-do-Paraná)
- ✓ *Protium heptaphyllum* (Amescla, manguinha)
- ✓ *Dicksonia sellowiana* (Xaxim)

## 2.1.2.6 Fauna

### 2.1.2.6.1 ICTIOFAUNA

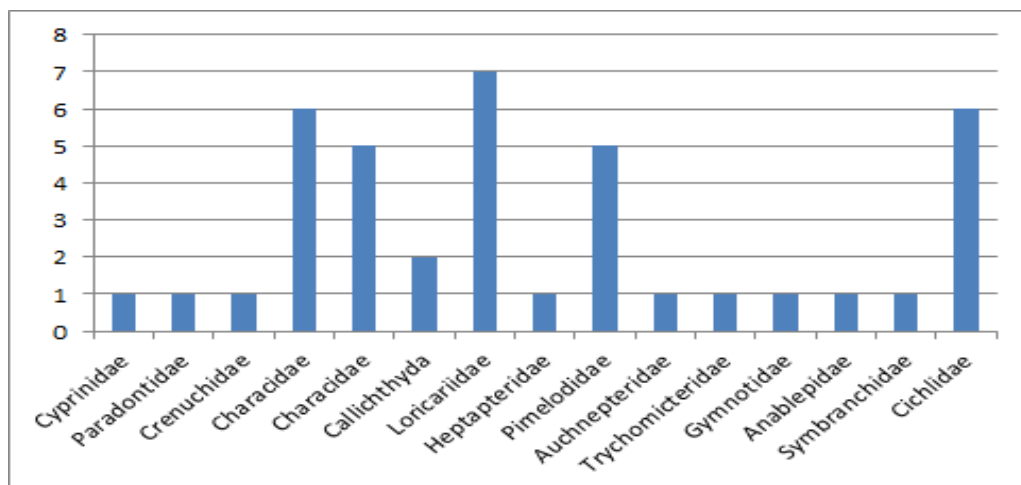
Foram levantadas 40 espécies da ictiofauna de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 16), divididas em 71 famílias com predominância para a família Loricariidae com 07 espécies.

**Tabela 16 - Espécies da Ictiofauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i> *	carpa	X		
Parodontidae	<i>Apareiodon vittatus</i>	tambíú		X	X
Crenuchidae	<i>Characidium sp.</i>	canivete		X	X
Characidae	<i>Astyanax aitiparanae</i>	lambari - relógio	X	X	X
	<i>Astyanax sp. B</i>	lambari de rabo vermelho		X	
	<i>Astyanax sp. C</i>	lambari de rabo amarelo		X	X
	<i>Astyanax sp. E</i>	lambari		X	X
	<i>Astyanax sp. F</i>	lambarizão		X	X
	<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	X		
	<i>Bryconamericus sp.</i>	pequira		X	
	<i>Bryconamericus stramineus</i>	piaba	X		
	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	bandeirinha		X	
	<i>Oligosarcus longirostris</i>	saicanga		X	
Callichthyidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	X	X	X
	<i>Corydoras paleatus</i>	casquidinho		X	X
	<i>Corydoras aeneus</i>	camboatázin, limpa-fundo	X		X
Loricariidae	<i>Ancistrus sp.</i>	casquido - roseta		X	
	<i>Hypostomus commersoni</i>	casquido - avião		X	X
	<i>Hypostomus derbyi</i>	casquido		X	X
	<i>Hypostomus myersi</i>	casquido		X	X
	<i>Hypostomus sp.</i>	casquido		X	X
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	casquido	X		X
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	casquidinho	X		X
Heptapteridae	<i>Rhamdia voulezi</i>	jundiá		X	
Pimelodidae	<i>Pimelodus britskii</i>	mandi		X	X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
	<i>Pimelodus ortmanni</i>	mandi		X	X
	<i>Pimelodus sp.</i>	mandi		X	X
	<i>Pseudoplatistoma corruscans</i>	pintado		X	
	<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	surubim		X	
Auchnepteridae	<i>Glanidium ribeiroi</i>	bocado		X	
Trychomictoridae	<i>Trychomycterus sp.</i>	candiru		X	
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira		X	X
Anablepidae	<i>Jenynsia eigenmanni</i>	canivete		X	
Symbranchidae	<i>Simbranchus marmoratus</i>	muçum		X	X
Cichlidae	<i>Cichlasoma facetum</i>	acará		X	X
	<i>Crenicichla iguassuensis</i>	joaninha		X	
	<i>Crenicichla sp.</i>	joaninha		X	
	<i>Crenicichla britskii</i>	joaninha, carazinho	X		
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará		X	
	<i>Sarotherodos niloticus</i> *	tilápia		X	X

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 66- Número de Espécies da Ictiofauna por Família**

Dentre as 40 espécies da Ictiofauna de potencial ocorrência para a área de estudo, nenhum é considerada ameaçada de acordo com o Livro Vermelho das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008).

## 2.1.2.6.2 AVIFAUNA

Foram levantadas 254 espécies da avifauna de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 17), divididas em 48 famílias com predominância para a família *Elaeniinae* com 19 espécies (Figura 67).

**Tabela 17 - Espécies da Avifauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
Tinamidae	<i>Cryptureiius obsoletus</i>	nambu-guaçu	X	X	X
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna	X	X	X
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	X		
Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	X		
	<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	X		
	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	X		X
	<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	X		X
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	socozinho	X	X	X
	<i>Egretta aiba</i>	garça-branca		X	X
	<i>Ardea cocoi</i>	socó-grande	X		X
	<i>Bubulcus íbis</i>	garça-vaqueira	X		X
	<i>Syrigma sibiatrix</i>	maria-faceira	X	X	X
	<i>Casmerodius albus</i>	garça-branca-grande	X		
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	X		
	<i>Ixobrychus exilis</i>	socoí-vermelho	X		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	X		
	<i>Tigrissoma lineatum</i>	socó-boi	X		
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	curucaca		X	X
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	X	X	X
	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	X		
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	X		
	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	X		X
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	biguá		X	
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí		X	
	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	X		
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca	X		X
	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	X		X
	<i>Chauna torquata</i>	tachã	X		X
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavião-carijó		X	X
	<i>Eianus leucurus</i>	gavião-peneira	X	X	
	<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo			
	<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco			
	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta			
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo		X	X
	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	X		X
	<i>Ictinea plúmbea</i>	sovi	X		X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	X		X
	<i>Rosthramus sociabilis</i>	caramujeiro	X		X
	<i>Spizastur melanoleucus</i>	gavião-pato	X		X
	<i>Spizetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	X		
Falconidae	<i>Faico sparverius</i>	quiri-quiri	X	X	
	<i>Miivago chimachima</i>	pinhé	X	X	
	<i>Poiyborus piancus</i>	carcará	X	X	
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	X		X
	<i>Falco ruficularis</i>	cauré	X		
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	X		
	<i>Herpetotheres cachinans</i>	acauã	X		
	<i>Micrastur ruficollis</i>	gavião-caburé	X		
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	gavião-relógio	X		
Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X	X	X
	<i>Gaiinuia chioropus</i>	frango-d'água	X	X	X
	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	X		X
	<i>Pophyrula Martinica</i>	frango-d'água-azul	X		X
	<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	X		
	<i>Raiius nigricans</i>	saracura-sanã	X	X	
Jacaniidae	<i>Jacana jaçanã</i>	jaçanã		X	
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	X	X	
Columbidae	<i>Columba picazuro</i>	asa-branca		X	X
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha		X	
	<i>Leptotila sp.</i>	juriti		X	
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-amargosinha	X	X	
	<i>Claravis pretiosa</i>	pomba de-espelho	X		
	<i>Columba cayennensis</i>	pomba-galega	X		X
	<i>Columba picazuro</i>	asa-branca	X		X
	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	X		X
	<i>Geotrygon violácea</i>	juriti-vermelha	X		X
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	gemedeira	X		
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti	X		
	<i>Scardafella aquammata</i>	fogo-apagou	X		X
Psittacidae	<i>Brotogeris tirica</i>	periquito		X	X
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	X	X	X
	<i>Pyhura frontalis</i>	tiriba	X	X	
	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	X		
	<i>Ara ararauna</i>	canindé	X		
	<i>Ara chloroptera</i>	arara-vermelha-grande	X		
	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	piriquitão-maracanã	X		
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	X		X
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		X	X
	<i>Guira guira</i>	anu-branco		X	X
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato		X	
	<i>Coccyzus euleuri</i>	papa-lagarta-de-euler	X		X
	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-norte-	X		

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
		americano			
	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	X		X
	<i>Tapera naevia</i>	saci	X		X
Tytonidae	<i>Tyto Alba</i>	suindara		X	
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	X	X	X
	<i>Ottus choliba</i>	corujinha do mato	X	X	
	<i>Cicaba hulula</i>	coruja-preta	X		
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	X		X
	<i>Glaucidium minutissimum</i>	caburé-miudinho	X		X
Apodidae	<i>Chaetura sp.</i>	andorinhão	X	X	X
	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	X		X
	<i>Chaetura Andrei</i>	andorinhão-do-temporal	X		
	<i>Cypseloides fumigatus</i>	andorinhão-preto-da-cascata	X		
	<i>Streptoprogne zonaris</i>		X		
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	andorinhão-de-coleira		X	X
Trochilidae	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	beija-flor-de-bico-vermelho		X	X
	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-penacho		X	X
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-médio	X	X	X
	<i>Ceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	X		
	<i>Chloroceryle aenea</i>	arirambinha	X		
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	X		
Ramphastidae	<i>Ramphastus dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde		X	
	<i>Ramphastus vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto	X	X	X
	<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	X		X
	<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	X		X
	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	X		X
	<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	X		X
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X	X	
	<i>Melanerpes candidus</i>	birro		X	
	<i>Picumnus cirrhatus</i>	pica-pau-anão	X	X	
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-carijó		X	
	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	X		
	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	X		
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	X		
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	X		X
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	X		X
	<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-de-testa-	X		X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
		amarela			
	<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado	X		X
	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pauzinho-anão	X		
Formicariidae	<i>Batara cinérea</i>	matracão		X	
	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-da-tranqueira		X	
Furnariidae	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo		X	X
	<i>Furnarius rufus AM</i>	joão-de-barro		X	X
	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho		X	
	<i>Leptasthenura setaríá</i>	grimpeirinho		X	
	<i>Synallaxis ruficailla</i>	joão-teneném		X	
	<i>Synallaxis spixi</i>	bentererê		X	
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-da-taquara		X	
	<i>Sitassomus griseiCaillus</i>	arapaçu-verde	X	X	
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	X		X
	<i>Lepdocolaptes fuscus</i>	arapaçu-rajado	X		X
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	X		X
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		X	
	<i>Elaenia sp.</i>	tuque		X	
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	abre-asas		X	
	<i>Machetornis rixosa</i>	siriri-cavaleiro		X	X
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi		X	
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho		X	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	siriri		X	X
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	X	X	X
	<i>Antilophia galeata</i>	anambé-branco-de-bochecha-	X		X
	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará-dançador	X		
	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	X		
	<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	X		
	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	X		
	<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	X		
	<i>Tityra inquisitor</i>	parda	X		
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	andorinha	X	X	
	<i>Hirundo rústica</i>	andorinha-de-bando	X		
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	X		
	<i>Progne subis</i>	andorinha-azul	X		
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serrador	X		X
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	X		X
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	corruíra		X	X
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira		X	X
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro		X	X
Emberizidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	tibirro-do-campo		X	
	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado		X	

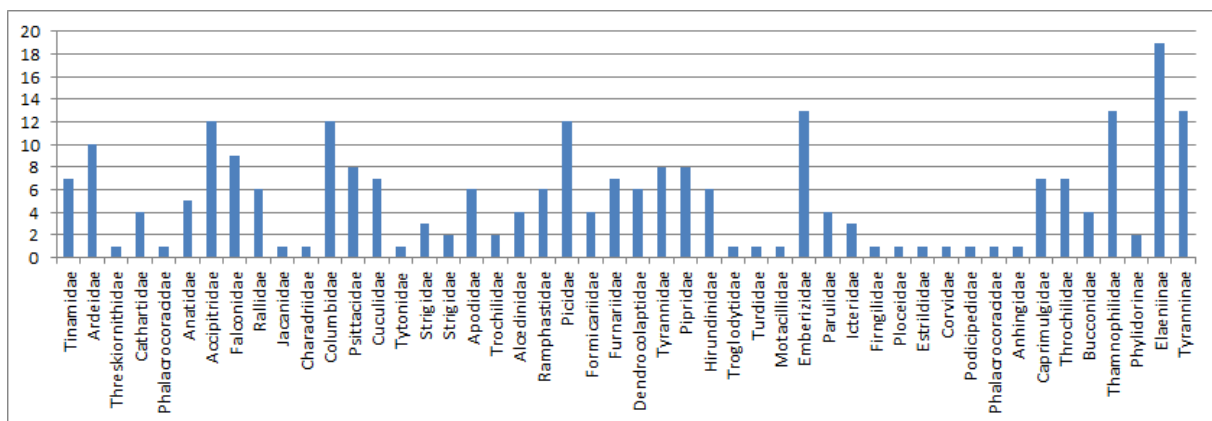


Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
	<i>Oryzoborus angolensis</i>	curió		X	
	<i>Poospiza lateralis</i>	quete		X	
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro		X	
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra		X	
	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho		X	
	<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade		X	
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço		X	
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		X	
	<i>Zonotrichia caensis</i>	tico-tico		X	X
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	gente-de-fora-vem		X	X
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	bispo		X	
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador		X	
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica		X	X
	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita		X	X
Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão		X	X
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim		X	
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo		X	
Fringilidae	<i>Cyanocompsa sp.</i>	azulão		X	
	<i>Carduelis magellanicus</i>	pintassilgo		X	
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>	pardal		X	XXX
Estrildidae	<i>Estrida astrild</i>	bico-de-lacre		X	X
Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul		X	
Podicipedidae	<i>Podiceps dominicus</i>	mergulhão	X		
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	X		
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	X	X	
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus parvulus</i>	bacurau-pequeno	X	X	X
	<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau	X		X
	<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	bacurau-tesoura	X		X
	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	X		
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	curiango, bacurau	X		
	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	X		
	<i>Podager nacunda</i>	corucão	X	X	X
Throchilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-preto	X	X	
	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	besourinho-de-bico-vermelho	X	X	
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	X		X
Throchilidae	<i>Melanotrochilus fuscus</i>	beija-flor-preto-e-branco	X		X
	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	X		
	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-de-sobre-amarelo	X		
	<i>Thalurania glaucopis</i>	tesoura-de-frente-violeta	X	X	
Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i>	joão-barbudo	X	X	
	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	X		X
	<i>Notharchus macrorhynchus</i>	capitão-do-mato	X		X
	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	X		

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
Thamnophilidae	<i>Batara cinera</i>	matracão	X		
	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	X	X	
	<i>Formicivora rufa</i>	papa-formigas-vermelho	X	X	
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chapéu-preto	X	X	
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	X	X	
	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	X		
	<i>Mackenziana severa</i>	borralhara	X		
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	olho-de-fogo-do-sil	X		
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	X	X	X
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	X	X	
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-rabo	X	X	X
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	X		X
Phylidorinae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barraqueiro-de-olho-branco	X	X	X
	<i>Philidor lichtensteini</i>	limpa-folha-ocrácea	X		X
Elaeniinae	<i>Corythopis delalandi</i>	estalador	X		X
	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chimum	X		X
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	X	X	
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	X	X	
	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	X		
	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	X		X
	<i>Hemitriccus nidipendulum</i>		X		X
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	X	X	
	<i>Myiopagis caniceps</i>	maria-da-copa	X	X	X
	<i>Myiopagis gaimardii</i>	maria-pechim	X	X	X
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-olheiras	X		
	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	X		
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	X		
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	X		X
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho	X		X
	<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	ferreirinho-de-cara-canela	X	X	
	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	X	X	
	<i>Todirostrum latirostre</i>	ferreirinho-de-cara-parda	X		
<i>Tolmomyas sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	X			
Tyranninae	<i>Capsiempis flaveola</i>		X	X	X
	<i>Casiornis rufa</i>	caneleiro	X	X	
	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	X	X	X
	<i>Legatus leucophaeus</i>	bemtevi-pirata	X		X
	<i>Megarhijynchus pitangua</i>	bemtevi-de-bico-	X		X

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
		chato			
	<i>Muscivora tyrannus</i>		X		
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	X		
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irrê	X		
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>		X	X	
	<i>Myiozetetes similis</i>				X
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-tevi-rajado	X	X	X
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bemtevi	X	X	X
	<i>Syrstes sibilator</i>	gritador	X		

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 67 - Número de espécies da avifauna por família**

Dentre as 254 espécies levantadas como de potencial ocorrência para a região, apenas três são consideradas ameaçadas de acordo com o Livro Vermelho das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata) e *Automolus leucophthalmus* (barranqueiro-de-olho-branco) que ocorrem nas porções superior, média e inferior da região e *Platyrinchus mystaceus* (patinho) que ocorre nas porções superior e inferior do corredor,

- ✓ *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata)
- ✓ *Automolus leucophthalmus* (barranqueiro-de-olho-branco)
- ✓ *Platyrinchus mystaceus* (patinho)

### Mastofauna

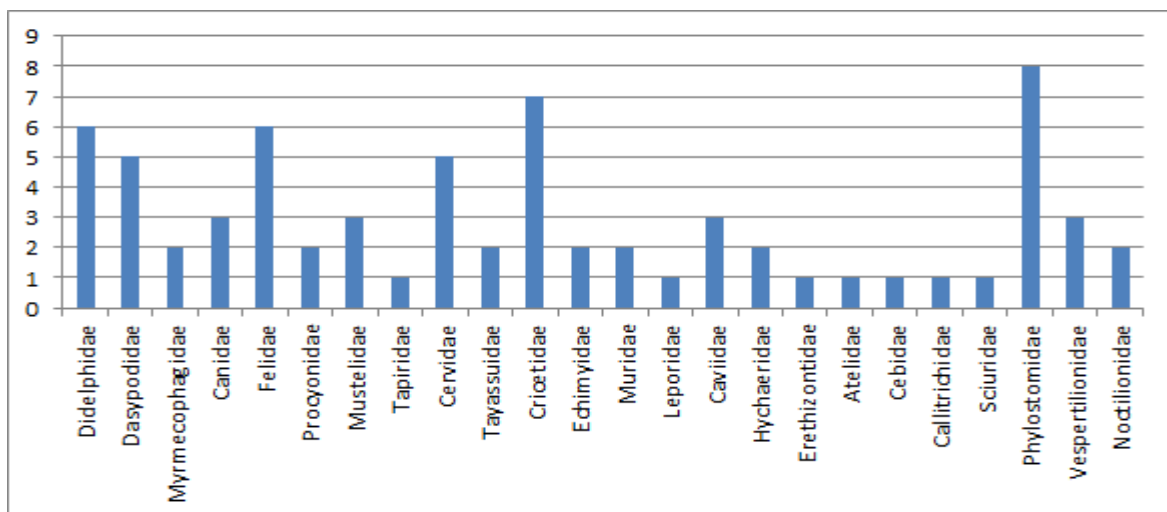
Foram levantadas 70 espécies da mastofauna de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 18), divididas em 24 famílias com predominância para a família *Phyllostomidae* com 08 espécies (Figura 68).

**Tabela 18 - Espécies da Mastofauna de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de Ocorrência		
			Sup.	Média	Inf.
Didelphidae	<i>Didelphis sp.</i>	gambá		X	
	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, Saruê	X		
	<i>Philander frenata</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	X		
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuíca-comum	X		
	<i>Gracilinanus agilis</i> --		X		
	<i>Micoureus travassosi</i> --		X		
Dasypodidae	<i>Dasypus sp.</i>	tatu		X	
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	X		X
	<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu-de-rabo-mole	X		
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	X		
	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole			X
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá mirim	X	X	X
	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	X		
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim-do-mato	X	X	X
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	X	X	
	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	graxaim-do-campo		X	X
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	X	X	X
	<i>Leopardus pardalis</i>	jagatirica	X	X	X
	<i>Leopardus tigrina</i>	gato-do-mato-pequeno		X	X
	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	X	X	X
	<i>Panthera onça</i>	onça-pintada	X	X	
	<i>Puma concolor</i>	Sussuarana, leãozinho	X	X	X
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	X	X	X
	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	X	X
Mustelidae	<i>Eira Barbara</i>	irara	X	X	X
	<i>Galictis cuja</i>	furão		X	
	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X	X	X
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	anta	X	X	
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	X	X	X
	<i>Mazama gouazoupira</i>	veado-catingueiro	X	X	X
	<i>Mazama nana</i>	Veado-poca			X
	<i>Mazama sp.</i>	veado		X	
	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	veado-bororó		X	
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	queixada	X	X	X
	<i>Tayassu tajacu</i>	cateto	X	X	X
Cricetidae	<i>Akodon serrensis</i>	rato silvestre		X	
	<i>Bolomys lasiurus</i>	rato silvestre		X	
	<i>Nectomys squamipes</i>	rato silvestre		X	
	<i>Oligoryzomys eliurus</i>	rato silvestre		X	
	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato silvestre		X	
	<i>Oxymycterus hispidus</i>	rato silvestre		X	
	<i>Oxymycterus iheringi</i>	rato silvestre		X	
Echimyidae	<i>Eurizygomatomys spinosus</i>	rato de espinho		X	
	<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato da taquara		X	
Muridae	<i>Akodon sp.</i>	Rato	X		
	<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	X		

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de Ocorrência		
			Sup.	Média	Inf.
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>		X		
Caviidae	<i>Cavea aperea</i>	preá		X	
	<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	X	X
	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	X	X	X
Hychaeridae	<i>Hydrocaeris hydrochaeris</i>	capivara	X	X	X
	<i>Myocastor coypus</i>	Nutria			X
Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	ourico cacheiro	X	X	
Atelidae	<i>Alouatta guariba</i>	Bugio	X		X
Cebidae	<i>Cebus nigritus</i>	Macaco-prego	X		X
Callitrichidae	<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	Mico-leão-preto	X		
Sciuridae	<i>Sciurus aestuans</i>	Caxinguelê, Serelepe	X		
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	X		X
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego	X		
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	X		
	<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	X		
	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	X		
	<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	X		
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego	X		
	<i>Platyrrhinus recifinus</i>	Morcego	X		
Vespertilionidae	<i>Histiotus velatus</i>	Morcego			X
	<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	X		
	<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	X		
Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego-pescador	X		
	<i>Noctilio albiventris</i>		X		

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – - Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 68 - Número de espécies da mastofauna por família**

Dentre as 70 espécies levantadas como de potencial ocorrência para a região, 24 são consideradas ameaçadas de acordo com o Livro Vermelho das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). *Cabassous unicinctus* (Tatu-de-rabo-mole),

Myrmecophaga tridactyla (Tamanduá-bandeira), Leontopithecus chrysopygus (Mico-leão-preto) e Platyrrhinus recifinus (Morcego) que ocorrem na porção superior da região estudada, Ozotocerus bezoarticus (veado-bororó), Kannabateomys amblyonyx (rato da taquara), Sylvilagus brasiliensis (Tapiti), Cuniculus paca (Paca) e Alouatta guariba (Bugio) que ocorrem na porção média, Cabassous tatouay (Tatu-de-rabo-mole) que ocorre na porção inferior e Tamandua tetradactyla (tamanduá mirim), Chrysocyon brachyurus (lobo-guará), Leopardus pardalis (Jagatirica), Leopardus wiedii (gato-maracajá), Panthera onca (onça-pintada), Puma concolor (Sussuarana), Nasua nasua (Quati), Eira barbara (Irara), Lontra longicaudis (Lontra), Tapirus terrestres (Anta), Mazama americana (veado-mateiro), Mazama gouazoupira (veado-catingueiro), Mazama nan (Veado-poca) e Tayassu pecari (Queixada) que ocorrem ao longo de todo o corredor de estudo.

### 2.1.2.6.3 HERPETOFAUNA

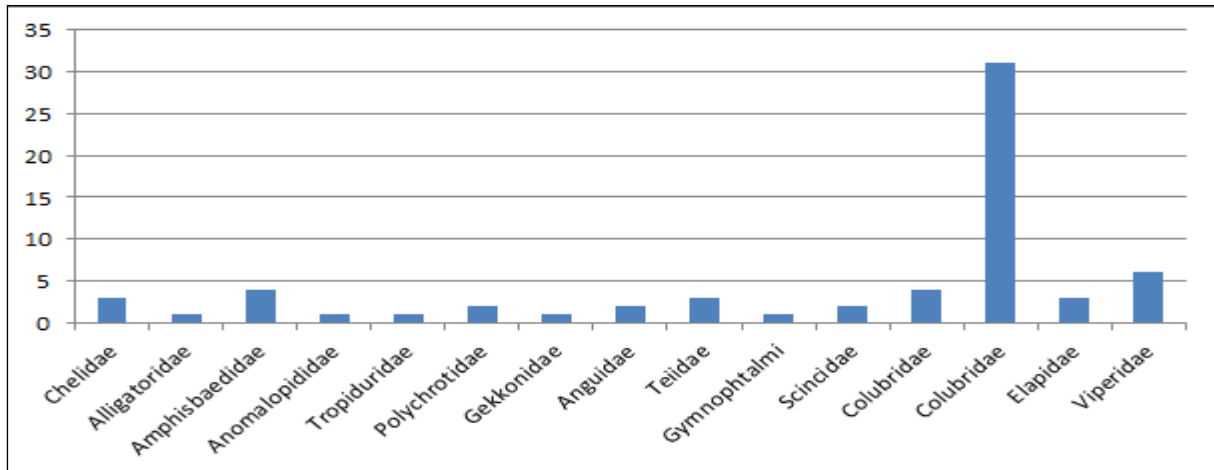
Foram levantadas 65 espécies de répteis (Herpetofauna) de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 19), divididas em 15 famílias com predominância para a família Colubridae com 31 espécies (Figura 69).

**Tabela 19 - Espécies da Herpetofauna (répteis) de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de Ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
Chelidae	<i>Acanthocelys spxii</i>	cágado-preto		X	
	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	X	X	
	<i>Phrynops williansi</i>	cágado	X	X	X
Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo	X		
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-de-duas-cabeças	X	X	
	<i>Amphisbaena darwinii</i>	cobra-de-duas-cabeças	X	X	
	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas-cabeças		X	
	<i>Leposternon microcephalus</i>	cobra-de-duas-cabeças		X	
Anomalopidae	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega		X	X
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	X	X	X
Polychrotidae	<i>Anisolepis grilli</i>	lagartinho	X	X	X
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede		X	X
Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro	X	X	
	<i>Ophiodes sp.</i>	cobra-de-vidro		X	X
Teiidae	<i>Cnemidophorus sp.</i>	lagartinho		X	
	<i>Tupinamis merianae</i>	lagarto, teiú	X	X	X
Gymnophthalmidae	<i>Pantodactylus schreibersii</i>	lagartixa		X	X
Scincidae	<i>Mabuya dorsivittata</i>	lagartixa		X	
	<i>Mabuya frenata</i>	lagartixa-dourada		X	
Colubridae	<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-da-terra		X	X
	<i>Atractus taeniatus</i>	cobra-da-terra		X	X
	<i>Boiruna maculata</i>	muçurana	X	X	X
	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	X	X	
	<i>Clelia rústica</i>	muçurana	X	X	
	<i>Dipsas indica</i>	dormideira	X	X	

Família	Nome Científico	Nome Comum	Local de Ocorrência		
			Sup.	Média	Inf
	<i>Echinanthera cephalostriata</i>	cipozinho	X	X	X
	<i>Echinanthera cyanopleura</i>	cobrinha		X	
	<i>Gomesophis brasiliensis</i>	cobra-d'água	X	X	X
	<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água	X	X	X
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-cipó		X	X
	<i>Liophis jaegeri</i>	cobra-verde	X	X	X
	<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água		X	X
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	X	X	X
	<i>Liophis reginae</i>	cobra-de-capim		X	
	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	coral-falsa	X	X	X
	<i>Oxyrhopus guibei</i>	coral-falsa	X	X	X
	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	coral-falsa	X	X	X
	<i>Phalotris lemniscatus</i>	cobra-de-cabeça-preta		X	
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	X	X	X
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto	X	X	X
	<i>Philodryas aestivus</i>	cobra-verde		X	
	<i>Ptychophis flavovirgatus</i>	cobra-d'água		X	
	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	X	X	
	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	X	X	X
	<i>Tantilla melanocephala</i>	cobra-de-cabeça-preta	X	X	
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	cobra-espada		X	X
	<i>Thamnodynastes sp.</i>	cobra-de-cabeça-preta		X	
	<i>Thamnodynastes strigatus.</i>	jararaca-do-brejo	X	X	
	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada		X	
	<i>Xenodon guenterii</i>	boipevinha		X	X
	<i>Xenodon merremii</i>	boipeva	X	X	X
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha		X	X	
Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira		X	
	<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira		X	
	<i>Micrurus frontalis</i>	coral-verdadeira	X	X	X
Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	X		
	<i>Bothrops cotiara</i>	cotiara	X		
	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca		X	X
	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu			
	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	X	X	
	<i>Crotalus durissus</i>	cascaavel	X	X	X

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
 Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
 Inf – - Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 69 - Número de espécies de répteis por família**

Dentre as 65 espécies levantadas como de potencial ocorrência para a região, quatro são consideradas ameaçadas de acordo com o Livro Vermelho das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008). *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), *Bothrops alternatus* (urutu), *Bothrops cotiara* (cotiara) que ocorrem apenas na porção suérior da região em estudo e *Bothrops jararacuçu* (jararacuçu) que ocorre nas três regiões do corredor estudado.

Foram levantadas 42 espécies de anfíbios (Herpetofauna) de potencial ocorrência para a área de estudo (Tabela 20), divididas em 07 famílias com predominância para a família Hylidae com 20 espécies (Figura 70).

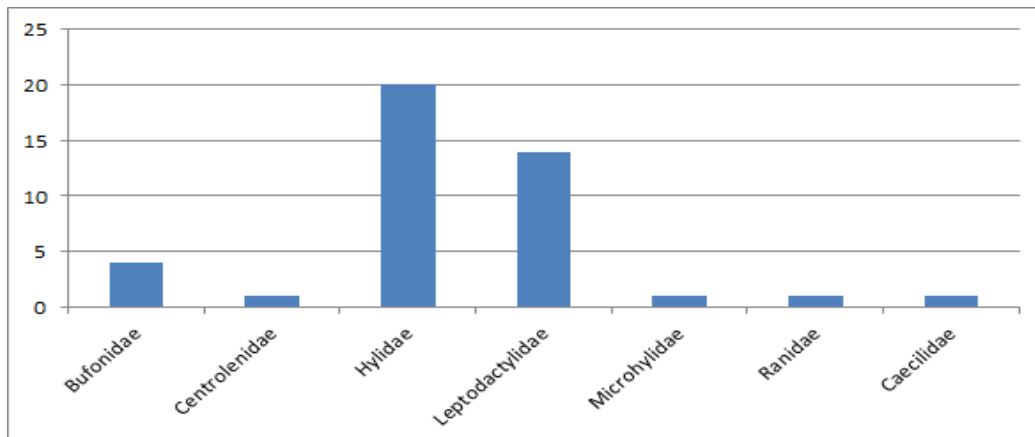
**Tabela 20 - Espécies da Herpetofauna (anfíbios) de Potencial Ocorrência na Área de Estudo**

Família	Nome Científico	Local de Ocorrência		
		Sup.	Média	Inf.
Bufonidae	<i>Bufo crucifer</i>	X	X	X
	<i>Bufo ictericus</i>		X	X
	<i>Bufo SP</i>		X	X
	<i>Malonophryniscus tumifrons</i>		X	
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>		X	
Hylidae	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	X	X	X
	<i>Hyla albopunctata</i>	X	X	X
	<i>Hyla bischoffii</i>		X	X
	<i>Hyla caiangua</i>		X	
	<i>Hyla faber</i>	X	X	X
	<i>Hyla leptolineata</i>	X	X	
	<i>Hyla minuta</i>	X	X	X
	<i>Hyla nana</i>	X	X	X
	<i>Hyla prasina</i>		X	
	<i>Hyla pulchela</i>		X	
	<i>Hyla semiguttata</i>		X	X
	<i>Hyla sp.</i>		X	
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	X	X	
	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>		X	
	<i>Phyllomedusa tatrapiodea</i>		X	X
	<i>Scinax berthae</i>	X	X	
	<i>Scinax catharinae</i>	X	X	X



Família	Nome Científico	Local de Ocorrência		
		Sup.	Média	Inf.
	<i>Scinax fuscovaria</i>	X	X	X
	<i>Scinax perereca</i>	X	X	X
	<i>Scinax sp.</i>		X	
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>		X	
	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	X	X	X
	<i>Leptodactylus cuvieri</i>	X	X	
	<i>Leptodactylus gracilis</i>	X	X	X
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>		X	
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>		X	X
	<i>Limnomedusa macroglossa</i>		X	X
	<i>Odontophrynus americanus</i>		X	
	<i>Physalaemus avelinoi</i>	X	X	
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	
	<i>Physalaemus gracilis</i>	X	X	X
	<i>Physalaemus olfersii</i>	X	X	X
	<i>Proceratophrys avelinoi</i>		X	
	<i>Scinax rubra</i>		X	X
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>		X	X
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>		X	
Caeciliidae	<i>Microcaecilia sp.</i>	X	X	X

Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias



Fonte: Sup – Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo  
Média - Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas  
Inf – Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias

**Figura 70 - Número de espécies de anfíbios por família**

Dentre as 42 espécies de répteis de potencial ocorrência para a área de estudo, nenhum é considerada ameaçada de acordo com o Livro Vermelho das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008).

## 2.1.2.7 Unidades de Conservação

### 2.1.2.7.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS

**Tabela 21 - Reserva Biológica das Perobas**

Unidade	Categoria	Área	Localização	Fitofisionomias
Reserva Biológicas das perobas	Proteção Integral	8.716 hectares	Paraná	Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista

A Reserva Biológica das Perobas, coberta principalmente por Floresta Estacional Semidecidual, abriga as nascentes do rio Ivaí. A fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, encontra-se bastante ameaçada, sendo encontrada protegida apenas em parte dos parques nacionais do Iguaçu e da Serra da Bodoquena, além da REBIO das Perobas.

A área da reserva é considerada um ecótono entre as formações Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista (Araucárias), e suas matas abrigam mamíferos de grande porte, como o leão-baio (*Puma concolor*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o porco-do-mato (*Tayassu tajacu*), além de aves raras como o gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), araçaris e tucanos, além de espécies arbóreas nativas sob ameaça, como o xaxim, a araucária, a canela e a peroba.

**Tabela 22 - Parque Nacional do Iguaçu**

Unidade	Categoria	Área	Localização	Fitofisionomias
Parque Nacional do Iguaçu	Proteção Integral	185.262,5 hectares	Paraná	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Formações Pioneiras Aluviais

O Parque Nacional do Iguaçu, é a unidade de conservação mais visitada do país, nele se encontra uma dos mais belos momentos naturais do mundo, as Cataratas do Iguaçu, o parque protege toda a bacia do rio Floriano, um dos afluentes do rio Iguaçu. No parque podem ser encontradas 257 espécies de borboletas, porém estima-se que existam cerca de 800 mamíferos foram catalogados 45 anfíbios, 12 serpentes, 41 lagartos, 8 peixes e 200 espécies de aves.

**Tabela 23 - Estação Ecológica da Mata Preta**

Unidade	Categoria	Área	Localização	Fitofisionomias
Estação Ecológica da Mata Preta	Proteção integral	6.563 hectares	Santa Catarina	Floresta Ombrófila Mista

Localizada no noroeste de Santa Catarina, a ESEC Mata Preta possui uma área de 6.565,70 ha que protegem três fragmentos de Floresta Ombrófila Mista remanescentes na região. Um desses fragmentos ainda abriga uma população considerável de pinheiros (*Araucaria angustifolia*), bem como de outras espécies ameaçadas de extinção como a imbuia (*Ocotea porosa*) e o xaxim (*Dicksonia sellowiana*).

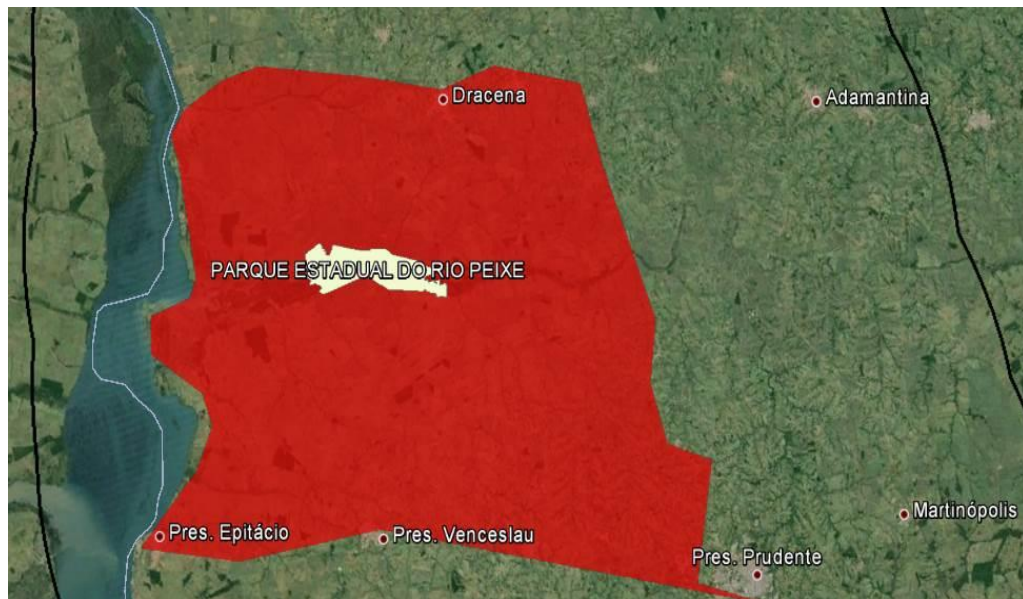
**Tabela 24 - Parque Nacional das Araucárias**

Unidade	Categoria	Área	Localização	Fitofisionomias
Parque Nacional das Araucárias	Proteção Integral	12.841 hectares	Santa Catarina	Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e a Floresta Ombrófila Mista Montana

O parque contempla uma área de cerca de 12.840 hectares cobertos basicamente por floresta de Araucárias, e tem como principais objetivos criar condições para realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. A vegetação bem conservada se apresenta sob forma de bosques ricos e diversificados sob as copas dos pinheiros.

### Resultados Obtidos em Campo

Os resultados aqui apresentados estão divididos de acordo a sequência observada durante a verificação de campo (Figura 71).



Fonte: Google Earth

**Figura 71 - Região centro-sul do estado de São Paulo.**

A região ilustrada nas fotos tem como principais características o relevo relativamente plano, o que favorece a instalação de empreendimentos agropecuários, e conseqüentemente a degradação ambiental da região como um todo. Com exceção das Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Permanente (APP's) no rio Iguaçu na região da cidade de Panorama SP, praticamente não foram observados fragmentos florestais tampouco reservas legais ou APP's em bom estado de conservação. Este cenário faz com que o Parque estadual do rio do Peixe encontre-se totalmente isolado em meio a uma matriz degradada predominantemente por plantios de cana de açúcar.

A seguir, um conjunto de fotografias tiradas nesta área estudada.



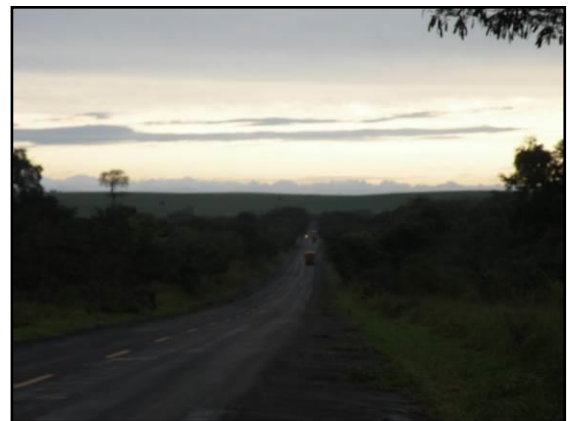
**Foto 1: Região degradada por pecuária bovina às margens da rodovia SP 501  
22 K 460735.53E / 7596026.11S**



**Foto 2: Áreas de Proteção Permanente em péssimo estado de conservação as margens da rodovia SP 501. 22 K 460735.53E / 7596026.11S**



**Foto 3: APP no rio Iguaçu na cidade de Panorama SP. 22 K 410976.23E / 7638812.22S**



**Foto 4: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S**



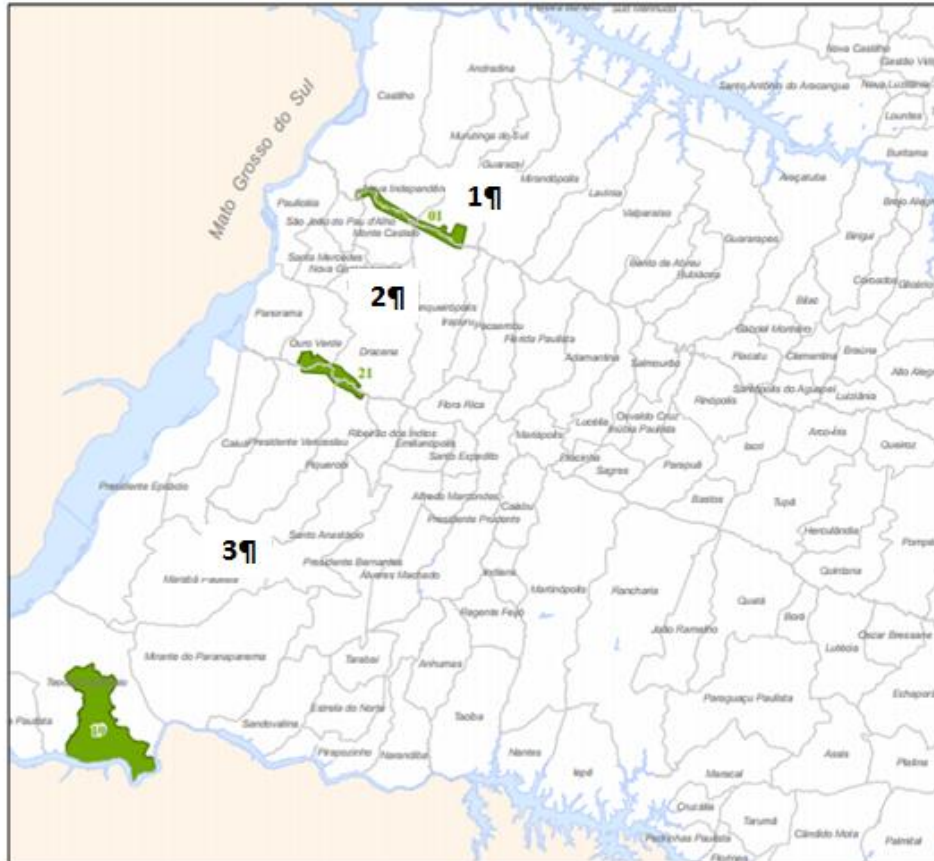
**Foto 5: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S**



**Foto 6: Região do Parque Estadual do rio do Peixe as margens da rodovia BR-158 22 K 427252.13E / 7610578.87S**

A região ilustrada nas fotos em como principais características o relevo ainda relativamente plano, mas já com algumas formações mais acidentadas, o que favorece a instalação de empreendimentos agropecuários, e conseqüentemente a degradação ambiental da região, no entanto, já pode-se observar neste trecho alguns fragmentos em melhor estado, tratando-se basicamente de APP's e reservas legais.

Além disso, a região abriga o Parque Estadual do Morro do Diabo (Figura 72), área de relevante interesse ecológico e com presença de espécies criticamente ameaçadas como é o caso do Mico Leão Preto. No geral pode-se observar que região se encontra em melhores condições do que a porção mais ao norte da área de influência, no entanto, ainda bastante fragmentada.



1-Parque Estadual Aguapeí, 2-Parque Estadual Rio do Peixe, 3 - Parque Estadual Morro do Diabo.

**Figura 72 - Unidades de Conservação na Área de Estudo – Estado de São Paulo.**

O Parque Estadual Aguapeí distancia-se cerca de 10 km da confluência dos rios Aguapeí e Paraná, incluindo terras dos Municípios de Castilhos, Nova Independência, Guaraçaí, São João do Pau, Monte Castelo e Junqueirópolis. Possui grandes extensões de várzeas, sendo uma região alagada durante as estações de chuvas, sendo por este motivo, comum encontrar animais do pantanal sul-matogrossense. Possui plano de manejo, sendo que a zona de amortecimento é de 2 km, a partir de sua poligonal.

O Parque Estadual Rio do Peixe está localizado nos Municípios de Ouro Verde, Dracena, Presidente Venceslau, Piqueroboi e Santo Anastácio, cuja área de 7.720,00 como compensação ambiental pela implantação da UH Engenheiro Sérgio Motta. O principal objetivo de sua criação é a proteção da fauna e flora, além de utilização para fins de educação ambiental.

O Parque Estadual Morro do Diabo foi criado em 1986, com uma área de 33.845,33 hectares, cuja elevação de 600 metros deu nome ao lugar. Esta unidade de conservação constituía, junto com a Grande Reserva do Pontal do Paranapanema e a Reserva Lagoa São Paulo, um dos maiores trechos de Mata Atlântica do interior de São Paulo. Essas reservas, criadas na década

de 1940, estão bastante reduzidas, sendo que o Parque Estadual do Morro do Diabo é a única reserva que não sofreu grandes alterações.

Além do estado de conservação da vegetação, pode-se observar o primeiro sinal da fauna associada, o gavião *Rupornis magnirostris*, encontrado atropelado as margens da rodovia PR 340, o significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região, se comparada a região mais ao norte vistoriada no dia anterior. Segue abaixo, um conjunto de fotografias tiradas nesta área estudada.



**Foto 7: Região degradada por pecuária bovina as margens da rodovia PR 34022 K 403417.94E / 7498403.52S**



**Foto 8: Região degradada por pecuária bovina as margens da rodovia PR 34022 K 403417.94E / 7498403.52S**



**Foto 9: APP no rio Paranapanema na cidade de Jardim Olinda 22 K 404739.00E / 7498332.23S**



**Foto 10: APP isolada em meio a áreas agrícolas ao longo da PR 317 22 K 415188.94 E / 7463229.86 S**



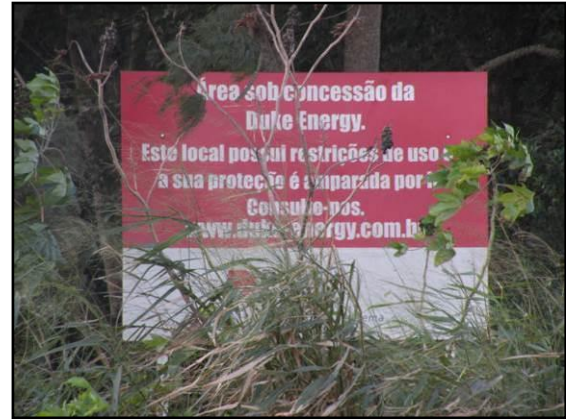
**Foto 11: *Rupornis magnirostris* atropelado na PR 340 / 22 K 410122.72 E / 7493155.74 S**



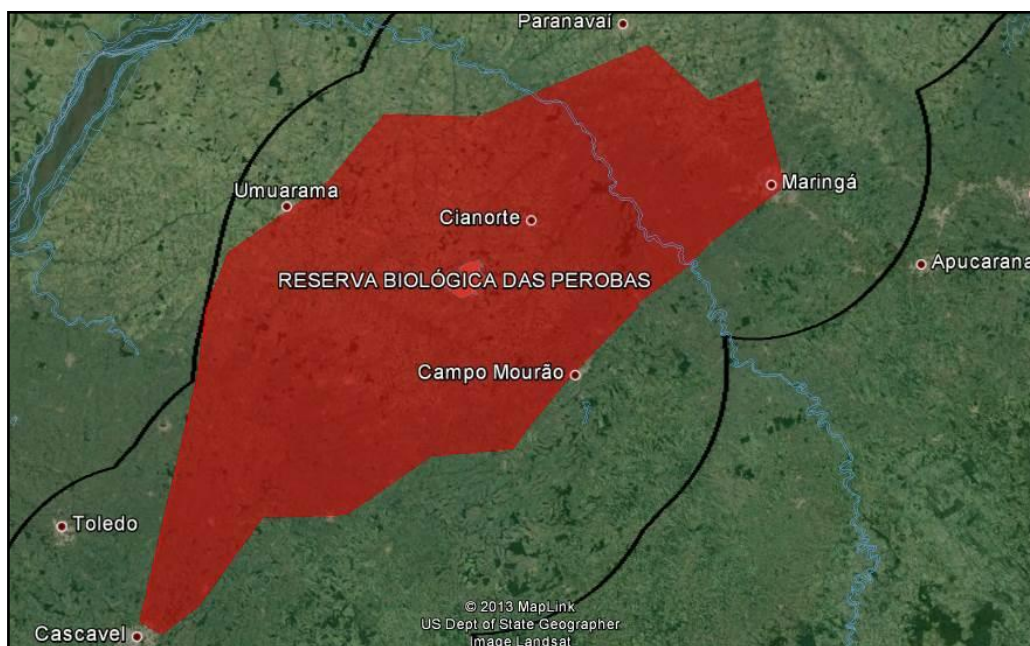
**Foto 12: Sede do Parque Estadual do Morro do Diabo 22K 379215.78 E / 7499340.44 S**



**Foto 13: UHE Taquarucú**  
22 K 395960.26 E / 7507251.10 S



**Foto 14: Reserva Duke Energy – UHE Taquarucú. Área de bom estado de conservação**  
22 K 395960.26 E / 7507251.10 S



Fonte: Google Earth

**Figura 73 - Região Centro-Oeste do Estado do Paraná.**

A região ilustrada nas fotos tem como principais características o relevo com claras condições de transição entre a parte plana observada ao sul do estado de São Paulo e norte do Paraná, para uma região mais acidentada no noroeste do estado do Paraná. Esta condição de relevo dificulta a instalação de empreendimentos agropecuários, e conseqüentemente, mantém alguns trechos de mata preservada, com fragmentos cada vez maiores APP's e Reservas Legais protegidas, como pode-se observar neste terceiro dia de campo.

Além disso, a região abriga a Reserva Biológica (REBIO) das Perobas, considerada uma área de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista (Araucárias), onde há predomínio de peroba. No geral pode-se observar que região se encontra em melhores condições do que as estudadas no mais ao norte, demonstrando que a área de influência do futuro empreendimento encontra-se sob um gradiente de preservação ambiental que melhora de acordo com que o relevo vem se tornando mais acidentado, no sentido norte sul do trecho estudado.

Além do estado de conservação da vegetação, pode-se observar o mais sinal da fauna associada, o ratão do banhado *Myocastor coypus*, encontrado atropelado as margens da rodovia PR 180, o significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região. Segue abaixo, um conjunto de fotografias tiradas nesta área estudada.



**Foto 15: Fragmento isolado as margens da rodovia PR 479**  
22 K 310356.08E / 7369490.43S



**Foto 16: Fragmento isolado as margens da rodovia PR 479**  
22 K 310356.08E / 7369490.43S



**Foto 17: Rio Ivaí na PR 323. APP em bom estado de conservação**  
22 K 366896.01 E / 7392137.38 S



**Foto 18: Travessia do rio Ivaí na PR 323. Fragmentos em bom estado de conservação**  
22 K 366896.01 E / 7392137.38 S



**Foto 19: Sede da REBIO das Perobas em Cruzeiro do Oeste PR**



**Foto 20: Estrada boiadeira com REBIO das Perobas ao fundo**  
22 KJ 311549.08 E / 7358276.33 S





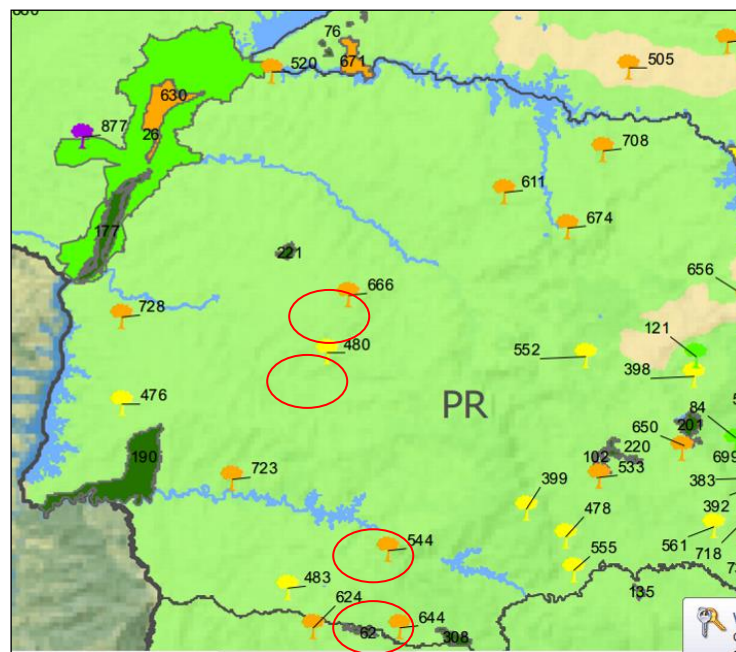
**Foto 21: Myocastor coypus atropelado na PR 180**  
22 J 289683.79 E / 7337108.08 S



**Foto 22: Travessia do rio Piquiri na PR 180. APP's em bom estado de conservação**  
22 J 280978.27E / 7302291.47S

A região ilustrada nas fotos tem como principais características o relevo com condições mais acidentada dificultando novamente a instalação de empreendimentos agropecuários, e consequentemente, mantendo cada vez mais trechos de mata preservada, com fragmentos cada vez maiores APP's e Reservas Legais protegidas, como pode-se observar neste quarto dia de campo. Além disso, a região abriga o Parque Nacional do Iguaçu e as Terras Indígenas de Rio das Cobras e Boa Vista.

A Figura 74 ilustra as unidades de conservação que se encontram na área em estudo, cujo traçado da EF 151 deve respeitar os limites dessas UCs. Nesta região, destacam-se a Parque Estadual do Lago Azul, ARIE de São Domingos, Estação Ecológica Rio dos Touros, Parque Estadual de Palmas, os quais podem constituir-se em possíveis desvios do traçado do projeto.



**Figura 74 - Unidades de Conservação na Região em Estudo - Estado do Paraná. 666-PE do Lago Azul; 480-ARIE de São Domingos; 544-EE Rio dos Touros, 644 PE de Palmas.**

No geral, pode-se observar que região se encontra em melhores condições do que a estudadas anteriormente, demonstrando que a área de influência do futuro empreendimento

encontra-se sob um gradiente de preservação ambiental que melhora de acordo com que o relevo vem se tornando mais acidentado, no sentido norte sul do trecho estudado.

Além do estado de conservação da vegetação, pode-se observar o mais sinal da fauna associada, o Lobinho *Cercyon thous* e o Gambá *Didelphis sp.*, encontrados atropelados as margens da rodovia PR 281, o significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região. Segue abaixo, um conjunto de fotografias tiradas nesta área estudada.



**Foto 23: Matriz fragmentada**  
22 J 315007.34 E / 7221363.15.43S



**Foto 24: Matriz fragmentada**  
22 J 315007.34 E / 7221363.15.43S



**Foto 25: Terra Indígena**  
22 J 331052.96E / 7193929.98S



**Foto 26: Terra Indígena**



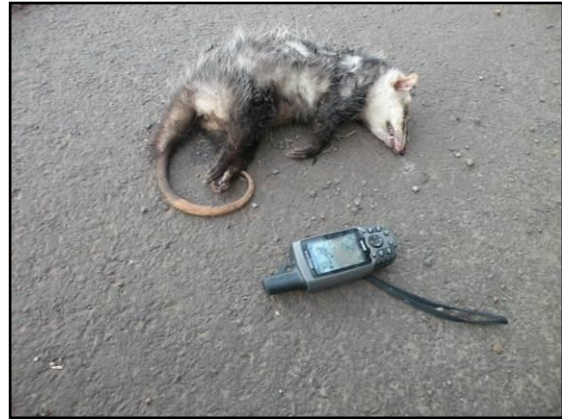
**Foto 27: Parna Iguaçu rodovia PR 182 22 J**  
233134.90E / 7225875.08S



**Foto 28: UHE Salto Osório. RPPN**  
Tractebel. 22 J 297567.39E / 7174870.13S



**Foto 29: Cerdocyon Thous atropelado as margens da PR 281**  
22 J 314839.48 E / 7153535.15 S



**Foto 30: Didelphis sp. atropelado as margens da PR 281**  
22 J 322252.02E / 7150003.02 S

A região ilustrada nas fotos tem como principais características o relevo com as condições mais acidentadas do trecho dificultando novamente a instalação de empreendimentos agropecuários, e conseqüentemente, mantendo cada vez mais trechos de mata preservada, com fragmentos cada vez maiores APP's e Reservas Legais protegidas, como se pode observar neste quinto dia de campo.

No geral, pode-se observar que região se encontra em melhores condições do que a estudada nas etapas anteriores, demonstrando que a área de influência do futuro empreendimento encontra-se sob um gradiente de preservação ambiental que melhora de acordo com que o relevo vem se tornando mais acidentado, no sentido norte sul do trecho estudado.

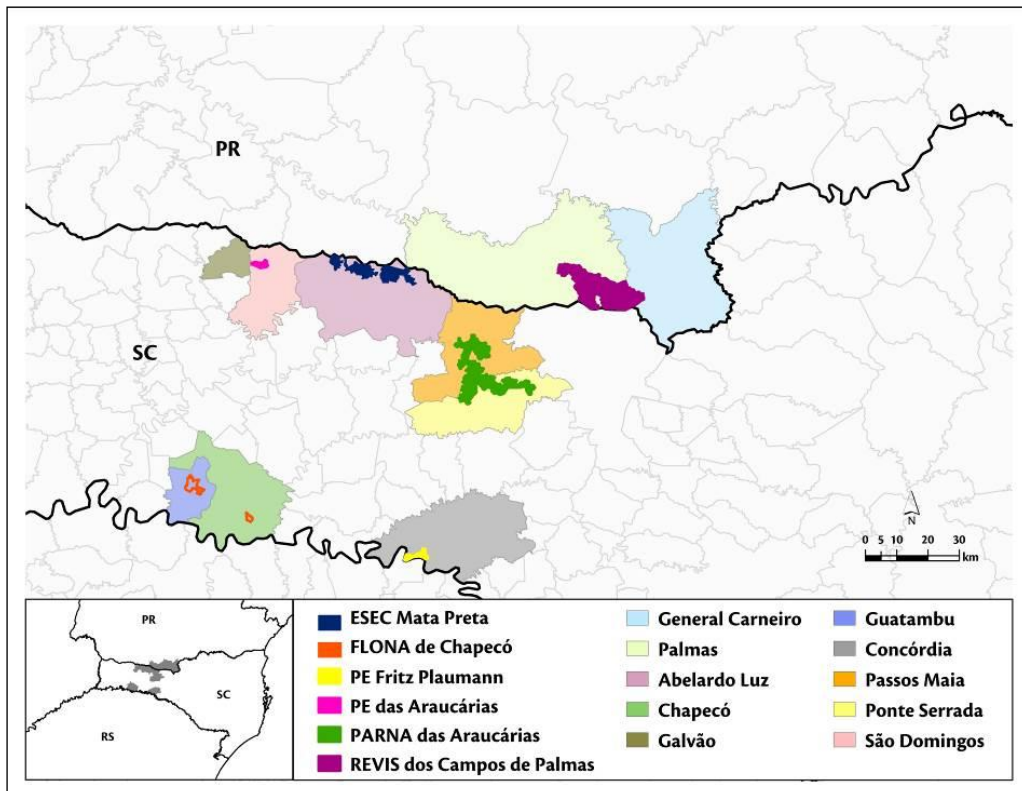
Além do estado de conservação da vegetação, pode-se observar o mais sinal da fauna associada, o Lobinho *Cerdocyon thous* e o Gambá *Didelphis sp.*, e o Bugio *Alouatta sp.* encontrados atropelados respectivamente as margens das rodovias SC 487, rodovia não pavimentada e BR 280, o significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região.

Nesta região, são registradas algumas unidades de conservação (UCs), as quais servem para auxiliar na manutenção da diversidade biológica do extremo-oeste catarinense, além, auxiliar na manutenção dos recursos hídricos, proteger espécies da fauna e da flora, e permitir a realização de atividades de educação ambiental, pesquisa científica e atividades de recreação e lazer. Dentre as principais UCs, destacam-se o Parque Nacional (PARNA) das Araucárias, localizado em Ponte Serrada e Passos Maia, com 12.841 hectares, criado em 2005; a Estação Ecológica (ESEC) da Mata Preta, localizada em Abelardo Luz, com área de 6.536 ha e criada no mesmo ano e o Parque Estadual (PE) das Araucárias, localizado em Galvão e São Domingos, com 625,11 ha e criado em 2003. Essas UCs de Proteção Integral, juntas, preservam aproximadamente 20.000 hectares do Bioma Mata Atlântica, em especial da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), em diferentes estágios de sucessão ecológica.

As UCs constituem-se em importantes refúgios para a flora e fauna ameaçados, como o puma (*Puma concolor*), bugio (*Alouatta guariba clamitans*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), veado-mateiro (*Mazama americana*), cateto (*Pecari tajacu*), pica-pau-de-cara-canela (*Dryocopus galeatus*), macuco (*Tinamus solitarius*), entre outras inúmeras espécies de invertebrados aquáticos, anfíbios, peixes e répteis. Abrigam, ainda, espécies de aves bioindicadoras de

qualidade ambiental, como o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), sendo que, no PARNA das Araucárias está em andamento um importante projeto de reintrodução da espécie.

Além da Floresta Ombrófila Mista, parte de outra importante e ameaçada região fitoecológica, a Floresta Estacional Decidual (Floresta Subtropical do Rio Uruguai), está no interior pela Floresta Nacional (FLONA) de Chapecó. A FLONA de Chapecó, criada em 1968, está localizada nos municípios de Chapecó e Guatambu situa-se em área de transição entre essas duas regiões fitoecológicas, compreendendo aproximadamente 1.590 ha. O Parque Estadual (PE) Fritz Plaumann, em Concórdia, caracterizada como proteção integral, foi criada em 2003, possui 741 ha e abriga remanescentes da Floresta Estacional Decidual e vegetação secundária em estágio avançado e médio desta região fitoecológica.

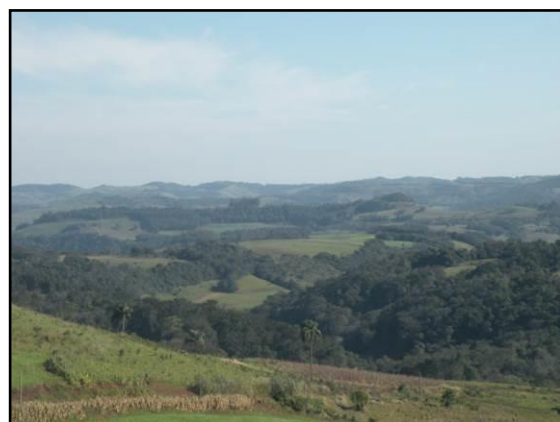


**Figura 75 - Unidades de Conservação do Oeste de Santa Catarina.**

Segue abaixo, um conjunto de fotografias tiradas na área vistoriada no terceiro dia de campo.



**Foto 31: Paisagem com fragmentos em bom estado de conservação à margem de rodovia SC 468. 22 J 319180.48E / 7067144.17S**



**Foto 32: Paisagem com fragmentos em bom estado de conservação à margem de rodovia não pavimentada. 22 J 340210.15E / 7060052.06S**



**Foto 33: Reservatório da PCH Ludesa. APP's em bom estado de conservação  
22 J 350451.50E / 7059470.33S**



**Foto 34: Rio Chapecó, próximo a TI Xaçecó. 22 J 351418.80E / 7056363.98S**



**Foto 35: Cerdocyon Thous atropelado as margens da SC 487. 22 J 358605.20E / 7045782.93S**



**Foto 36: Didelphis sp. atropelado em rodovia não pavimentada próximo a TI Xaçecó. 22 J 336972.88 E / 7058667.47 S**



**Foto 37: Alouatta sp. atropelado as margens da BR 280  
22 J 295609.09 E / 7096430.23 S**

Em seguida são apresentadas listas de espécies da fauna e da flora de potencial ocorrência no trecho previsto para a implantação do empreendimento.

### **2.1.3 MEIO SOCIOECONÔMICO**

#### **2.1.3.1 Contexto**

Ferrovia Norte-Sul (FNS) 151 foi projetada para promover a integração nacional, minimizar custos de transporte e interligar as regiões brasileiras, por meio das suas conexões com ferrovias novas e existentes. Neste contexto, as políticas de desenvolvimento do governo brasileiro têm sido estruturadas para transformar as relações econômicas e sociais, com vistas ao atendimento das demandas da população e suas atividades produtivas.

Para isso, fazem-se necessários investimentos vultosos no sistema nacional de transportes terrestres, com destaque ao setor ferroviário, tanto para efeito de restauração dos ativos existentes como para a construção de nova infraestrutura, sempre tendo em vista o emprego de esquemas intermodais que explorem adequadamente as características ambientais. Nestes termos, a Ferrovia Norte-Sul - Estrada de Ferro 151 – Trecho Panorama/SP-Chapecó/SC, é considerada um projeto de enorme importância estratégica na região sul, pois na medida em que a sua construção tende diminuir os preços do transporte de cargas, incentiva, por outro lado, o crescimento da produção agropastoril dos municípios onde se insere.

Disso decorre um incremento no número de empregos, o aumento da renda das famílias produtoras da região e melhoramentos diversos na rotina das cidades próximas ao seu eixo. Somado a isso, após sua conclusão, os vagões da ferrovia poderão substituir centenas de carretas que, atualmente, circulam pelas rodovias da região, gerando em maior segurança do tráfego, economia em combustível e redução da poluição atmosférica pela emissão dos gases do efeito estufa.

Diante do apresentado, o estudo do meio socioeconômico, no contexto do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para implantação da Ferrovia em estudo, tem como objetivo o levantamento de insumos necessários à definição da alternativa mais viável à sociedade, dentre as possíveis soluções elencadas. Ressalta-se que esta indicação, que deverá ter abrangência suficiente para assegurar a compatibilidade com os demais investimentos e projetos territoriais previstos, deverá levar em conta o exame das soluções de intermodalidade do escoamento da produção regional. Além disso, deve visar às melhorias do fluxo de produtos e de usuários nos seus deslocamentos, incluindo nessa análise o potencial turístico regional, o aspecto de integração social das soluções analisadas e os principais problemas de impacto ambiental decorrentes das alternativas previstas, destacando-se as imposições e limitações legais existentes.

#### **2.1.3.2 Aspectos Metodológicos**

Este estudo foi elaborado a partir do levantamento e da análise dos principais aspectos socioeconômicos que são passíveis de sofrerem transformações com a implantação e operação da Ferrovia Norte-Sul- Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. A metodologia adotada buscou caracterizar o ambiente, sob a perspectiva antrópica, a fim de definir área de abrangência da referida ferrovia, de maneira a prever e antecipar os impactos a ela relacionados.

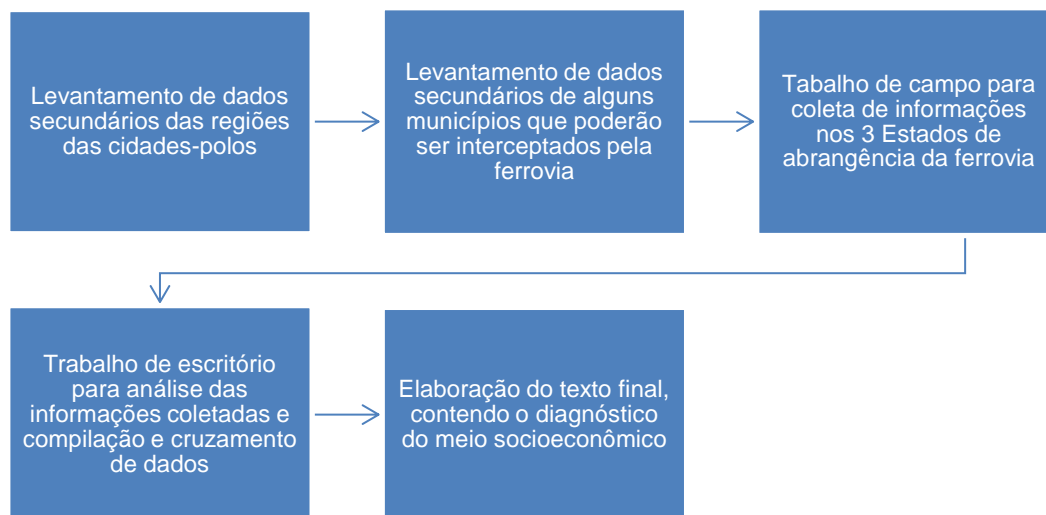
Para anteder ao escopo definido para este EVTEA, optou-se por apresentar os dados regionais, com destaque às cidades-polos, com vistas à melhor caracterização socioeconômica dos possíveis municípios a serem interceptados pelo empreendimento ferroviário. Isto permitiu uma visão detalhada de cada região, onde foi possível destacar a dinâmica populacional, o uso

e ocupação do solo, estrutura produtiva e de serviços, assim como localizar as comunidades tradicionais e patrimônios históricos, culturais e arquitetônicos.

Cabe destacar que as considerações aqui apresentadas devem ser aprofundadas no Estudo de Impacto Ambiental da Ferrovia Norte-Sul - Estrada de Ferro 151 – Trecho Panorama/SP-Chaçapécó/SC, atendendo ao termo de referência a ser emitido pelo órgão ambiental. Assim, para avaliar a viabilidade socioeconômica do empreendimento, diferentes cenários devem ser levados em consideração, para dar subsídios à tomada de decisão pelos órgãos avaliadores do projeto.

### Materiais e Métodos

Para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico foram adotados alguns procedimentos metodológicos, os quais são representados na Figura 76:



**Figura 76 - Fluxograma da Metodologia Adotada no Meio Socioeconômico**

### **2.1.3.3 Pesquisa Documental e Levantamento de Dados**

#### **Dados Secundários**

Para o melhor conhecimento do tema e da área de estudo foi necessária uma pesquisa e levantamento de todo o material disponível sobre a região de inserção do empreendimento ferroviário. Para a caracterização da dinâmica populacional, do uso e ocupação territorial, da infraestrutura regional e da estrutura produtiva e de serviços, foram investigadas produções científicas elaboradas por universidades (públicas e privadas) e outras informações disponíveis em órgãos de instituições, a destacar: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Companhias de Abastecimento de Água e Saneamento, Centrais Elétricas, Secretarias de Saúde, Secretarias de Educação, Secretarias de Cultura, Secretarias de Esporte, Secretarias de Defesa Civil, Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Renováveis (IBAMA), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT), Departamento de Estradas de Rodagem (DER), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), dentre outras.

Cabe destacar que esta tarefa consistiu em pesquisa nos sites governamentais, tendo como critério a seleção de dados atualizados originários de fontes validadas por órgãos e instituições governamentais e que tenha sido solicitado no Termo de Referência.

### **Dados Primários**

O trabalho de recolhimento de fontes primárias foi centrado em:

- (i) Coleta de informações e entrevistas com moradores locais, escolhidos aleatoriamente, onde foi aplicado questionário aberto;
- (ii) Identificação *in loco* das condições socioeconômicas, percorrendo o trajeto do traçado proposto;
- (iii) Registro fotográfico dos principais elementos identificados em campo e que foram considerados pertinentes à problemática em estudo, para ilustrar o relatório e demonstrar a visão dos técnicos responsáveis sobre os temas abordados e;
- (iv) Coleta de coordenadas planas (UTM), com GPS de navegação, de pontos considerados como sendo notáveis e de relevância ao retrato do estudo em tela.

#### ✓ Elaboração do Texto Final

Após a conclusão das etapas anteriores foi possível realizar a compilação e análise dos dados, proporcionando, assim, a elaboração deste diagnóstico do meio socioeconômico.

### Traçado do Projeto

O traçado da Estrada de Ferro 151, ainda em fase de elaboração, estende-se entre dois pontos: Panorama, no Estado de São Paulo, e Chapecó, situado em Santa Catarina (Figura 77). A partir dessa diretriz, procedeu-se a uma análise, ainda que superficial, dos possíveis municípios que poderiam ser interceptados ou que sofreriam alguma interferência com o projeto ferroviário em estudo.

Isto se deu em virtude do projeto básico não estar concluído, o qual poderia definir com mais precisão as áreas de influência da Ferrovia Norte-Sul – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC. Com base no exposto, os dados a serem apresentados nesta parte referem-se à proposta definida em lei (Panorama/SP – Chapecó/SC), a qual deverá ser mais bem detalhada no Estudo de Impacto Ambiental, após a definição do traçado da EF 151.



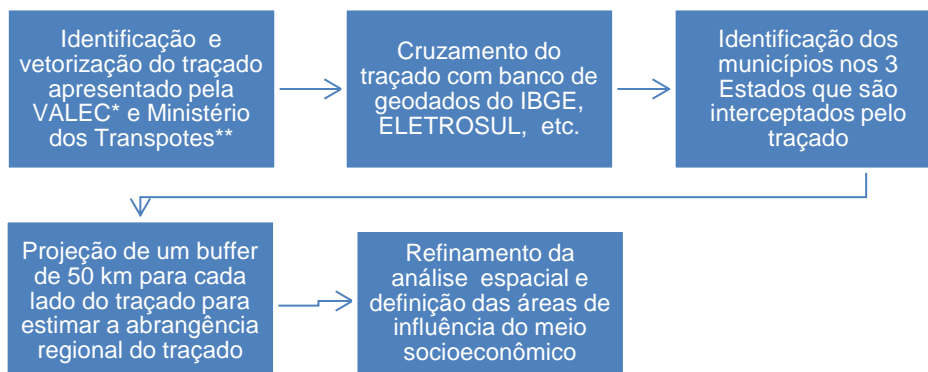


Fonte: Valec, 2013.

**Figura 77 - Localização dos Estados interceptados pelo projeto da EF 151: São Paulo, Paraná e Santa Catarina.**

### Definição das Áreas de Influência

A definição das áreas de influência do meio socioeconômico está relacionada à ocorrência de possíveis impactos ambientais significativos, negativos e positivos, que podem estar associados à Ferrovia Norte-Sul - Estrada de Ferro 151 – Trecho Panorama/SP-Chapecó/SC. Em função disto, a tarefa de delimitação das áreas de influência demandou o conhecimento preliminar do tipo e da natureza do empreendimento projetado, dos aspectos sociais, econômicos e culturais da área de inserção. Os principais passos adotados para definição das áreas de influência do meio socioeconômico são mostrados na Figura 78.



Fonte: \* VALEC, 2013

(<http://www.valec.gov.br/imgMapas/MapaAtualizadoValec.pdf>)\*\*(<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/2-pac-ferro/pac-ferro-s.pdf>)

**Figura 78 - Diagrama de Definição das áreas de influência ( All, AID e ADA) do meio socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

Em decorrência desses resultados, obteve-se a configuração final dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos provocados com a implantação e operação da EF 151 – Ferrovia Norte-Sul. Assim, com base nos critérios técnicos estabelecidos na Resolução do CONAMA nº 01/86 e no escopo de trabalho definido no termo de referência expedido pela VALEC, estabeleceram-se as áreas de influência do meio socioeconômico do empreendimento em tela.

## DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS IMPACTOS SOCIAIS

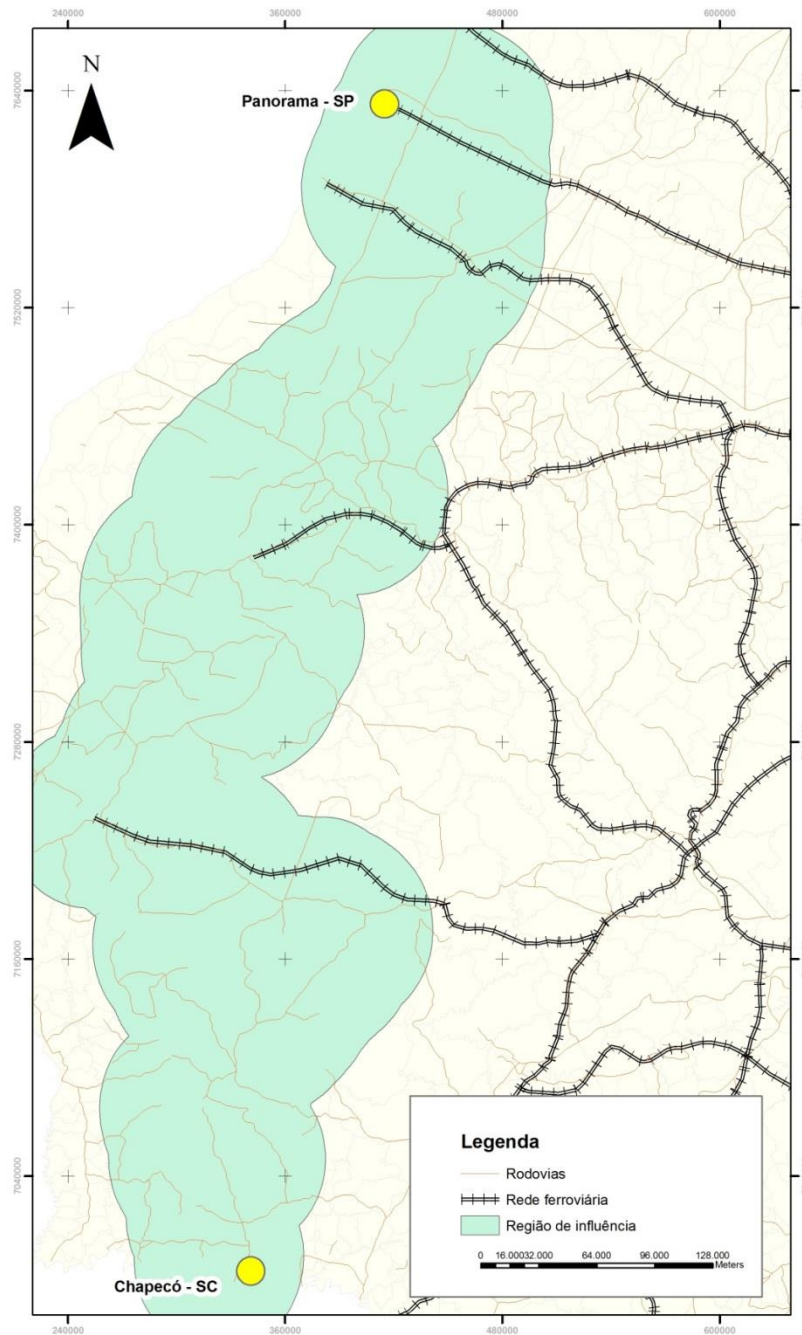
Segundo a Resolução CONAMA Nº 001/86, um estudo ambiental deverá definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos do projeto. A Área de Influência Indireta (AII) é a região que sofrerá os impactos indiretos do empreendimento, das intervenções previstas, bem como das atividades associadas e decorrentes.

A Área de Influência Direta (AID) são as áreas de alcance direto, provenientes do processo de implantação e operação do empreendimento. A Área Diretamente Afetada ADA é onde se localiza o empreendimento propriamente dito, muitas vezes chamado de área de intervenção. Diante do apresentado, e levando em consideração que a implantação e ampliação de empreendimentos lineares tendem a causar um dinamismo em áreas polarizadas ou com grande potencial futuro, determinou-se como AII para o meio socioeconômico o território dos municípios apresentados no buffer de 50 km (Figura 79).

Já para a AID da socioeconomia levou-se em consideração todos os municípios interceptados pelo traçado da ferrovia (Figura 80) e a ADA definiu-se o traçado do projeto da EF 151. A compilação dessas informações é mostrada na Tabela 25.

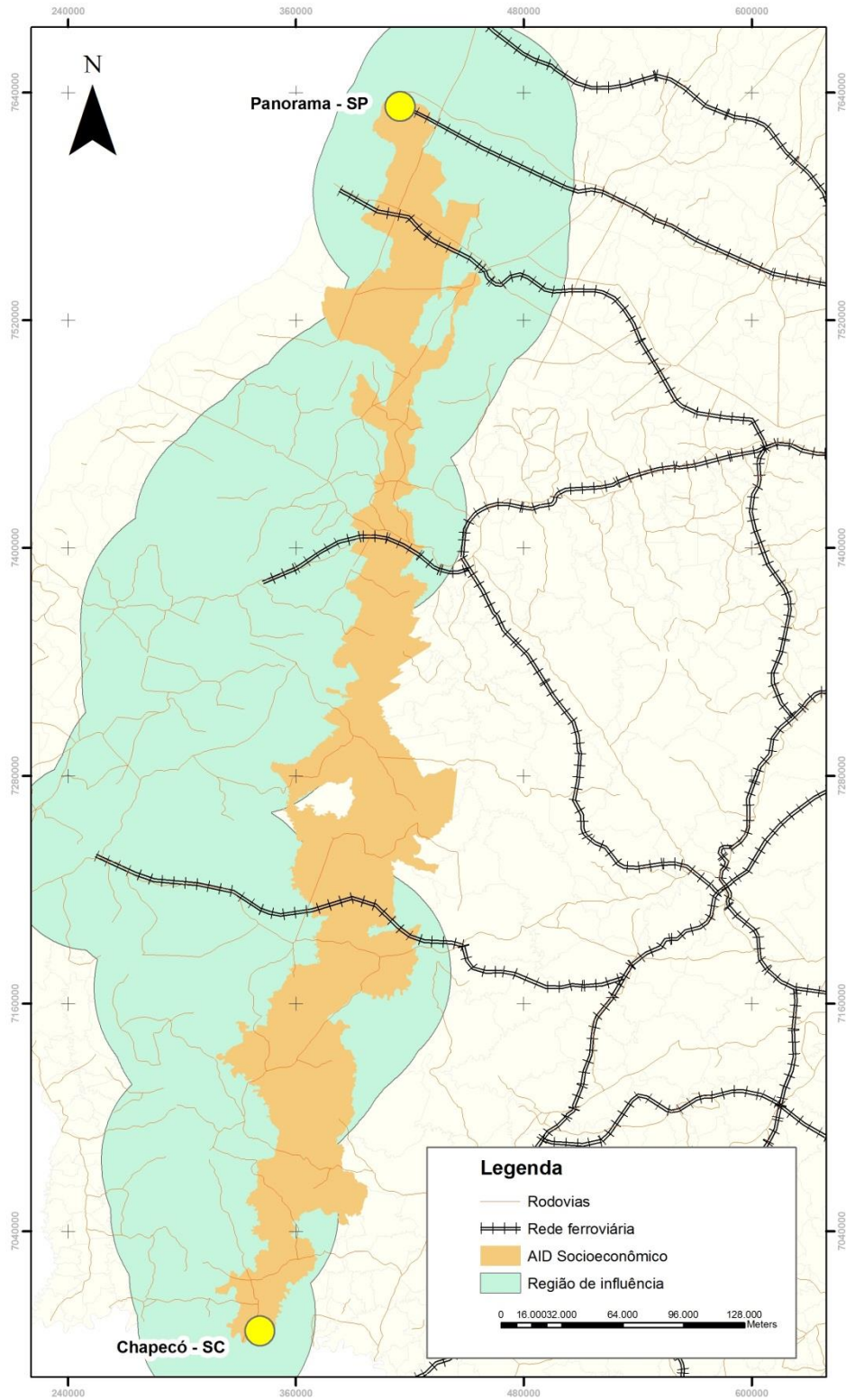
**Tabela 25 - Determinação das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico**

Meio	ADA	AID	AII
Socioeconômico	Traçado da ferrovia	Municípios interceptados pelo traçado da ferrovia	Buffer de 50 km a partir de cada lado do traçado apresentado pela VALEC* e Ministério dos Transportes **
Fonte:	*	VALEC,	2013
<i>(<a href="http://www.valec.gov.br/imgMapas/MapaAtualizadoValec.pdf">http://www.valec.gov.br/imgMapas/MapaAtualizadoValec.pdf</a>)**(<a href="http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/2-pac-ferro/pac-ferro-s.pdf">http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/2-pac-ferro/pac-ferro-s.pdf</a>)</i>			



Fonte: Contécnica, 2013

**Figura 79 - All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Tercho Panorama/SP – Chapecó/SC**



Fonte: Contécnica, 2013

**Figura 80 - AID do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

### 2.1.3.4 Dinâmica Populacional

#### LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PRESIDENTE PRUDENTE

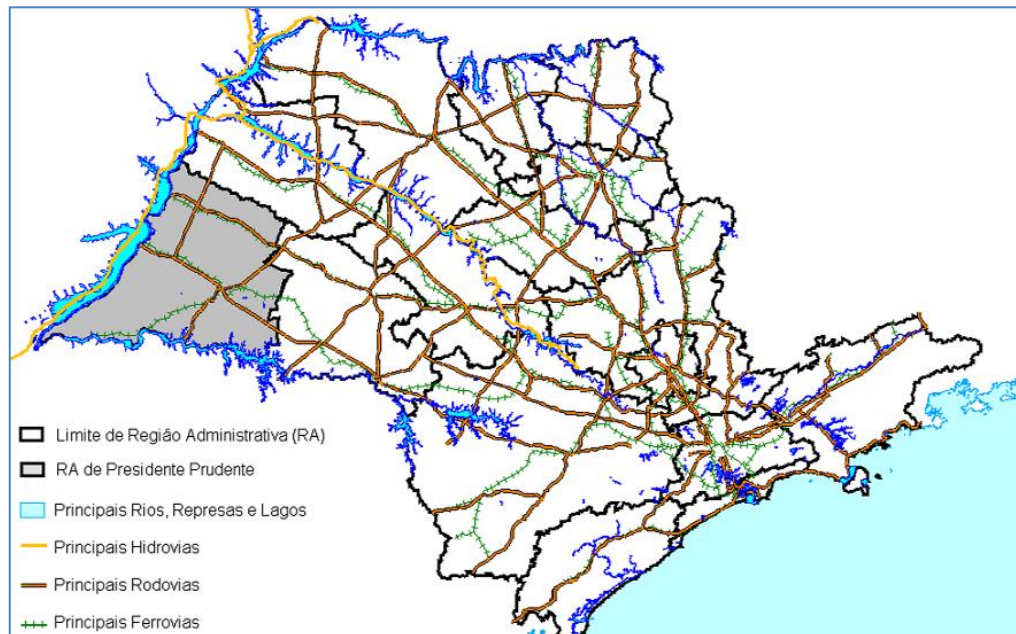
O local por onde passará a Estrada de Ferro 151, está localizado no extremo oeste do Estado de São Paulo, abrangendo a Região Administrativa de Presidente Prudente (Figura 81). Esta Região Administrativa é a quarta maior em extensão, com 23.952 km<sup>2</sup>, ou 9,6% do território paulista, e é composta por três microrregiões (Presidente Prudente, Adamantina e Dracena), que juntas somam 53 municípios. Estes municípios ocupam três bacias hidrográficas: Médio Paranapanema, Peixe e Pontal do Paranapanema.



Fonte: <http://www.cidadespaulistas.com.br/prt/cnt/10-presprudente.htm>

**Figura 81 - Região de Presidente Prudente, situada no extremo oeste do Estado de São Paulo**

A RA de Presidente Prudente está na área de influência da Hidrovia Tietê-Paraná e tem como principais vias de acesso (Figura 82): a SP 270 (Rodovia Raposo Tavares), que faz ligação com a capital e o Mato Grosso do Sul; a SP 425 (Rodovia Assis Chateaubriand), que liga a região ao Estado do Paraná e regiões oeste e norte paulista; a SP 294 (Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros), que conecta vários municípios com o Rio Paraná; a Rodovia Marechal Rondon; a SP 501 (Rodovia Júlio Budiski), que liga Presidente Prudente à SP 294. Conta, ainda, com a ferrovia América Latina Logística (ALL) e o Aeroporto de Presidente Prudente.



Fonte: Secretaria de Logística e Transporte.

[http://www.planejamento.sp.gov.br/noti\\_anexo/files/uam/manuais/presidenteprudente.pdf](http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/manuais/presidenteprudente.pdf)

**Figura 82 - Infraestrutura viária do Estado de São Paulo e Região de Presidente Prudente.**

✓ Dinâmica Populacional da Região Administrativa de Presidente Prudente

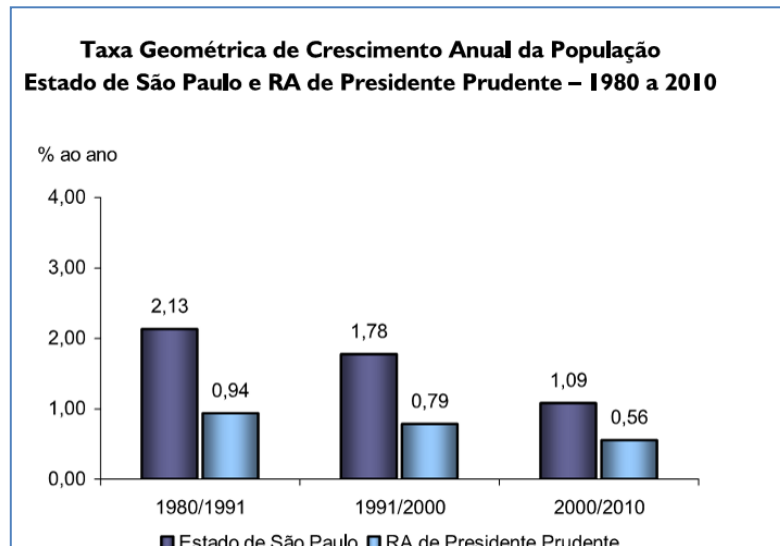
A Região Administrativa de Presidente Prudente, assim como outras regiões do estado paulista, teve sua colonização vinculada à construção das ferrovias e da cultura cafeeira, que juntas propiciaram a integração e transformação econômica da região. Segundo o censo demográfico de 2010 (Figura 83), a RA de Presidente Prudente apresentava uma população de 833.530 habitantes, o que equivalia a 2,2% do contingente populacional de São Paulo.

<b>Evolução da População Total</b>			
<b>Estado de São Paulo e RA de Presidente Prudente – 1980 a 2010</b>			
<b>Anos</b>	<b>População Total</b>		
	<b>RA de Presidente Prudente</b>	<b>Estado de São Paulo</b>	<b>Distribuição Relativa RA/ESP (%)</b>
1980	662 163	25 042 074	2,64
1991	734 312	31 588 925	2,32
2000	788 195	37 035 456	2,13
2010	833 530	41 262 199	2,02

Fonte: Censos demográficos do IBGE – 1980 a 2010.

**Figura 83 - Demonstrativo do crescimento populacional da RA de Presidente Prudente.**

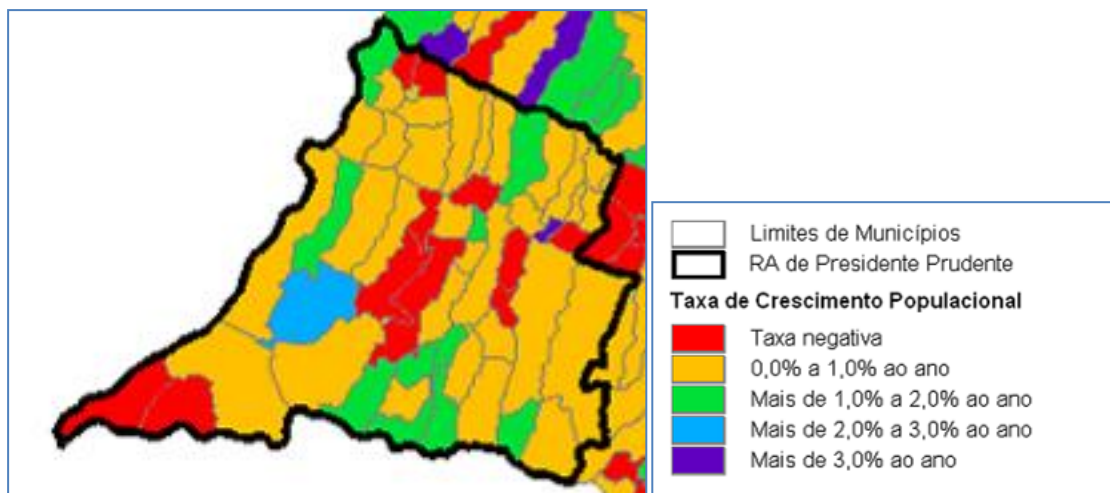
Contudo, nas últimas décadas, conforme ilustra a Figura 84, esta região tem apresentado, dentre as demais regiões do Estado de São Paulo, as menores taxas de crescimento, ocupando a terceira posição em taxa de urbanização estadual. Entre os censos de 2000 e 2010 registrou-se um crescimento populacional de apenas 0,56% ao ano, inferior à média estadual (1,09%), sendo que em alguns municípios de ocorreu crescimento vegetativo negativo.



Fonte: Censos demográficos do IBGE – 1980 a 2010.

**Figura 84 - Demonstrativo da taxa de crescimento geométrico da RA de Presidente Prudente**

Grande parte dos municípios apresentou taxas de crescimento (Figura 85) na faixa entre 0% e 1% ao ano, no período 200/2010, sendo a taxa mais elevada a registrada em Pracinha (7,16%). Dentre os municípios com taxa negativa de crescimento destacam-se: Caiabu, Euclides da Cunha Paulista, Flora Rica, Indiana, Monte Castelo, Presidente Bernardes, Ribeirão dos Índios, Rosana, Sagres, Antônio Anastácio e São João do Pau d'Alho. Registra-se, ainda, taxa negativa de migração na última década (-0,8 ao ano por mil habitantes), mas foi superior a das décadas anteriores, o que pode representar uma recuperação demográfica da região.



Fonte: Censos demográficos do IBGE – 1980 a 2010.

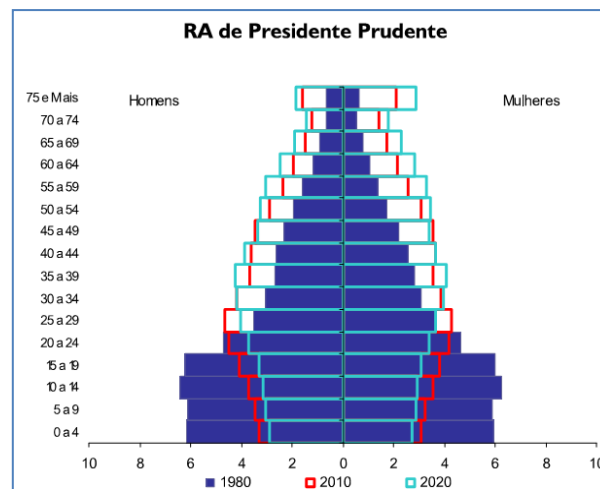
**Figura 85 - Mapa da taxa de crescimento populacional da RA de Presidente Prudente.**

A estrutura etária mudou consideravelmente nos últimos anos. Em 1991, os menores de 15 anos representavam 30,6% do total, mas em 2004 essa participação baixou para 23,3%. Queda inferior foi registrada no mesmo período entre os jovens de 15 a 25 anos (de 19,5% para 18,1%).

Por outro lado, houve aumentos nos grupos das pessoas entre 25 e 59 anos (de 41,1% para 46,5%) e de idosos (de 8,9% para 12,1%). Isso resultou numa pirâmide populacional um pouco

mais envelhecida do que a média estadual, com base mais estreita (proporção de jovens menor) e topo ligeiramente mais largo (proporção maior de pessoas com 60 anos ou mais).

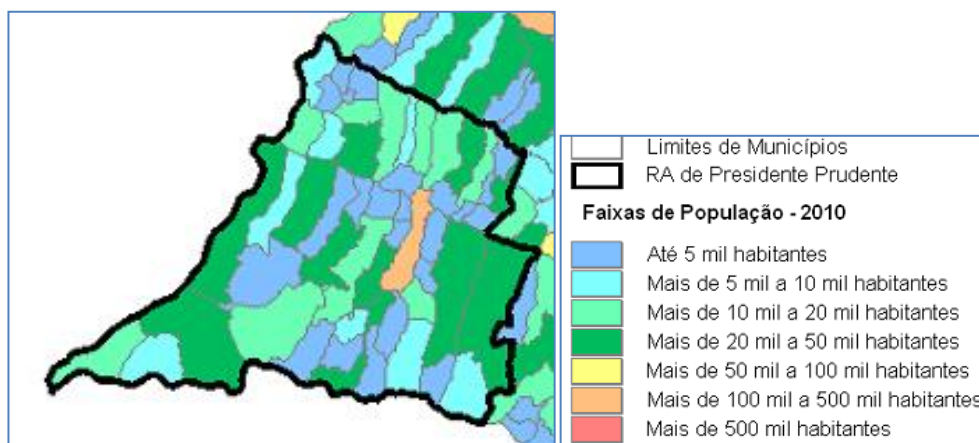
Sobre a expectativa de vida da população, constatou-se que a quantidade de idosos para cada 100 crianças, expressa pelo índice de envelhecimento, em 2010, era de 50,6%, superior à média estadual (36,5%). Destaca-se que o grupo etário com mais de 14 e menos de 65 anos representava 70% do total da população da região. Estas e outras informações podem ser visualizadas na Figura 86.



Fonte: Fundação SEADE – Estado de São Paulo.

**Figura 86 - Pirâmide etária da RA de Presidente Prudente**

A RA de Presidente Prudente, em 2010, possuía maior concentração de municípios com até 5 mil habitantes (43,4%) (Figura 87). Dentre os mais populosos, além de Presidente Prudente, com mais de 130 mil habitantes, encontravam-se três municípios com população superior a 30 mil habitantes (Adamantina, Dracena e Presidente Venceslau) e 23 localidades com menos de 5 mil habitantes.



Fonte: Censos demográficos do IBGE – 1980 a 2010.

**Figura 87 - Mapa da distribuição populacional da RA de Presidente Prudente.**

A sede regional é Presidente Prudente (Figura 88) que polariza, além dos municípios da região, áreas de Mato Grosso do Sul e Paraná, onde se destacam vários segmentos do comércio e serviços. A expansão territorial urbana e o crescimento populacional viabilizaram a presença da atividade comercial e da prestação de serviços, tantos públicos quanto privados, que se materializou na constituição de infraestrutura básica e equipamentos urbanos.



Aos poucos, o comércio de produtos agrícolas passou a conviver com outros tipos de empreendimentos no setor de comércio e serviços. Assim, exercendo sua função de polo do centro urbano, Presidente Prudente mostra uma forte relação com os demais municípios, com interações espaciais (com deslocamento de pessoas ao trabalho e estudo), quanto em outras dimensões da vida social e conexão territorial, promovendo em alguns pontos contiguidade dos tecidos urbanos (como em Álvares Machado e Presidente Prudente).



Fonte: Contécnica, 2013

**Figura 88 - Vista Central da cidade de Presidente Prudente/SP.**

No que tange à educação, a RA de Presidente Prudente, em confronto com as demais regiões do Estado, é a que apresenta o terceiro maior índice de escolaridade, tendo em vista a instalação de grandes Universidades na região, dentre as quais se destacam a Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, o Campus de Rosana e o de Dracena. Assim, o IPRS (Índice Paulista de Responsabilidade Social) é 52, contra 62 registrados no Estado.

O PIB da Região, em 2010, era de R\$ 14.340,18 milhões, correspondendo a 1,15% da riqueza do Estado de São Paulo. Isto faz com o que a região ocupe a penúltima posição estadual; o PIB per capita para o mesmo período foi de R\$ 17.212,62 milhões.

A região destacava-se pelos baixos índices de criminalidade, segundo estudo da Organização dos Estados Americanos, feito durante o período de 2002 a 2006, com taxa de assassinatos, na maioria dos municípios, dificilmente excedia ao número de 25 mortes a cada 100 mil habitantes. Contudo, nos últimos anos, em função da vinda de casas de detenções para a região, fortemente rejeitadas pela população e pelo fato da região ser rota de tráfico de drogas oriundos do Paraguai e Bolívia, que chegam através dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, com destino a capital São Paulo, a criminalidade aumentou e demandou atenção das autoridades governamentais.

Sobre a caracterização da qualidade de vida e da desigualdade da região, pela falta de estudos detalhados por órgãos oficiais, é mostrada a partir da média de índices entre as principais cidades da região. Assim, pode se obter, um IDH médio de 0,830, segundo dados da PNUD em 2000.

✓ Fluxo Migratório no Pontal do Paranapanema

No Brasil, as últimas décadas foram marcadas por transformações socioeconômicas e políticas, as quais tiveram desdobramentos importantes, alterando os padrões da redistribuição espacial da população. Tendo em vista que grande parte da economia industrial do país concentra-se na Região Sudeste, sobretudo no Estado de São Paulo, os efeitos desse processo incidiram fortemente no território paulista.

Um estudo realizado por Perillo e Perdigão (2005), destacou que até os anos 70, a dinâmica e a localização das atividades industriais pautavam, em grande medida, os possíveis caminhos da população no Estado de São Paulo, mas nas décadas de 80 e sobretudo 90, a capacidade de atração migratória pela indústria transformou-se sensivelmente. Na década de 80, o poder de atração exercido pela indústria paulista diminuiu consideravelmente, repercutindo de forma pronunciada no mercado de trabalho e nos movimentos populacionais.

Nos anos 90, ocorre um processo de interiorização econômica e populacional do Estado, que segundo Araújo (1999), diversos fatores contribuíram de forma decisiva para a continuidade da desconcentração metropolitana e fortalecimento do interior. Dentre esses fatores, a autora destaca: as condições estruturais existentes no interior, os investimentos maciços em infraestrutura energética, de transportes e comunicações, o crescimento da agroindústria da cana e da laranja, a proximidade do mercado consumidor, dentre outros.

Segundo os referidos autores, do ponto de vista da oferta de emprego, que é um fator fundamental para a compreensão dos movimentos migratórios, os levantamentos mensais da Pesquisa de Emprego e Desemprego - PED, realizada pela Fundação Seade e pelo Dieese desde 1985, apuraram os impactos dessas mudanças no mercado de trabalho na RMSP. No período 1985-2002, o nível de emprego recuou e as taxas de desemprego total expandiram-se, atingindo 19,0% em 2002.

Sobre os fluxos de migração do Pontal do Paranapanema, considera-se que a agroindústria teve papel importante no deslocamento de trabalhadores para esta região.

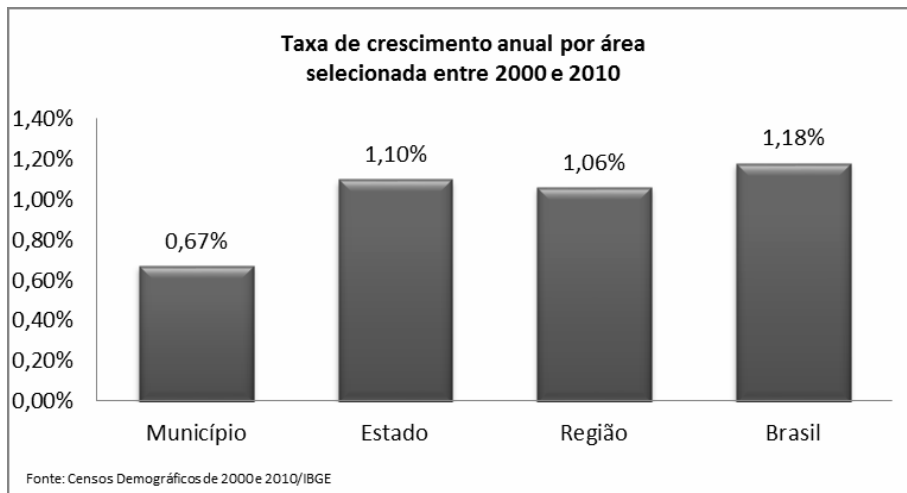
## CARACTERIZAÇÃO DE MUNICÍPIOS EXPRESSIVOS NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PRESIDENTE PRUDENTE

### MUNICÍPIO DE PANORAMA

O município possui uma área total de 356,31 km<sup>2</sup>, segundo SEADE Fundação Sistemas Estadual de Análise de Dados (2013), com relevo plano, com pequenas elevações, apresentando uma altitude de 254 m, com solo tipo arenoso.

#### Caracterização da População - Panorama

O município de Panorama, de acordo com a prefeitura do local possui aproximadamente 14.583 habitantes, isso mostra que a população do município aumentou entre os censos demográficos de 2000 e 2010, numa percentagem de 0,67% ao ano. Essa taxa com relação ao estado ficou abaixo da média registrada com 1,10% ao ano, e inferior à cifra de 1,06% ao ano da Região Sudeste. A densidade demográfica do município em 2013, de acordo com a SEADE foi de 41,44 habitantes/Km<sup>2</sup>, enquanto na região do governo e no Estado os valores foram de 41,15 e 170,43 respectivamente (Figura 89).



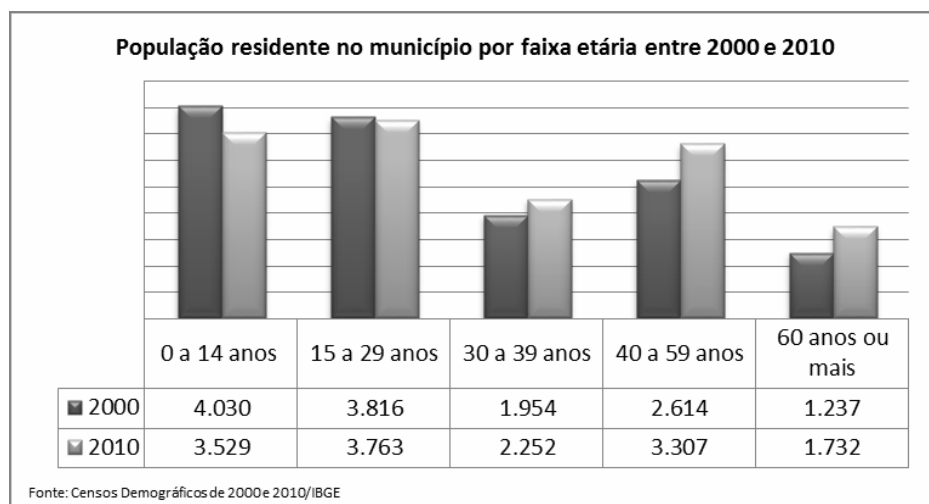
Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 89 - Taxa de crescimento anual por área selecionada entre 2000 e 2010**

Quanto à taxa de urbanização, o município apresentou alteração, entre os anos de 2000 e 2010, representando 92,82% para 97,13% do total, respectivamente. Dessa forma, a estrutura demográfica também apresentou mudança nesse mesmo período, verificando um aumento na população idosa, onde cresceram 3,4% em média, quando em 2000, este grupo representava 9,1% da população e em 2010 atingiu o percentual de 11,9% do total da população municipal. Em 2013, de acordo com a SEADE, o percentual de envelhecimento chegou a 56,99%.

Segundo os dados do censo do IBGE (2010), a faixa etária de 0 a 14 anos teve um crescimento negativo, entre 2000 e 2010, sendo um percentual negativo de -1,3% ao ano. Do contingente populacional, em 2000, crianças e jovens representavam 29,5%, o que correspondiam a 4.030 habitantes, tendo uma redução desse grupo em 2010 para 24,2%, totalizando a 3.529 habitantes. Porém, dados apresentados pela SEADE, em 2013 revelaram um percentual de 22,56% na população com menos de 15 anos.

Quanto aos grupos etários de 30 a 39 e de 60 anos ou mais em 2010 apresentaram uma aumento, conforme apresenta na Figura 90. No grupo de 60 anos ou mais em 2013, de acordo com a SEADE a população atingiu ao percentual de 12,86.



Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

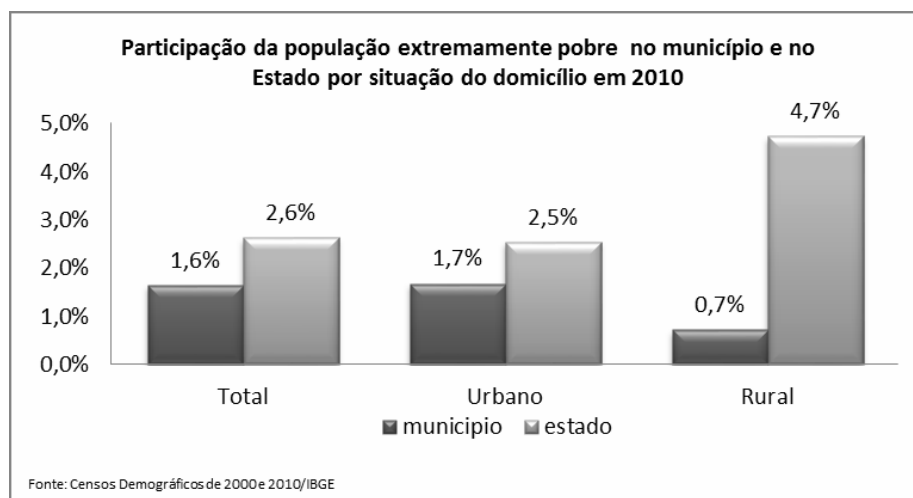
**Figura 90 - População residente no município por faixa etária entre 2000 e 2010.**

No geral, a população residente no município entre a faixa etária de 15 a 59 anos apresentou-se uma média de crescimento de 1,07% ano, passando de 8.384 habitantes, em 2000, para 9.322 em 2010, sendo que neste ano esse grupo representava 63,9% da população do município.

Com relação às estatísticas vitais e de saúde, a SEADE apresentou em 2013 dados que analisaram a população do município em 2011 nos seguintes itens: taxas de natalidade (por mil habitantes) em 17,28; taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos) em 64,49; taxa mortalidade infantil (por mil nascidos) em 23,72; taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos) em 27,67; taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) em 223,62; e a taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem habitantes nessa faixa etária) ficou em 4.143,34. Com relação às mães adolescentes com menos de 18 anos o percentual foi de 12,65%.

A respeito das condições de vida no município, em 2010, de acordo com as SEADE, a renda per Capita atingiu R\$ 558,08 e os domicílios particulares com renda per Capita de até 1/4 do salário mínimo foi de 5,33%, enquanto nos domicílios particulares com renda per Capita de até 1/2 salários mínimos o percentual foi de 21,75%.

De acordo com o censo do IBGE (2010), observa-se que o nível de pobreza do município em termos proporcionais, demonstra-se que 1,6% da população está na extrema pobreza, com intensidade maior na área urbana, representando 1,7% contra 0,7% na área rural. Conforme apresenta a Figura 91.



Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 91 - Participação da população extremamente pobre - 2010**

Com relação à taxa de analfabetismo a população do município de Panorama, de acordo com o IBGE em 2010, representava num período de 10 anos ou mais 8,0%. E classificando-se nas áreas urbanas e rurais em 8,0% e 7,7%, respectivamente. E na faixa etária de 10 a 14 anos a taxa de analfabetismo foi de 2,8%.

Para a SEADE (2010) taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais no município apresentou um percentual de 8,55% e na Região de Governo 7,80% enquanto no Estado 4,33%. Esses dados mostram que a taxa de analfabetismo do município foi alta com relação à do Estado.

A SEADE no mesmo ano analisou o grau de instrução da população de 18 a 24 anos com ensino médio completo, e concluiu que no município de Panorama esse percentual chegou a 39,48%, enquanto na Região de Governo 56,21% e no Estado o percentual foi de 58,68%.

✓ Dinâmica Populacional

O Município de Campo Mourão possui 87.287 habitantes, conforme IBGE (2010) e tem suas origens em antigas estradas onde se passavam circos e lojas voadoras vindo de Mato Grosso e São Paulo com destino ao oeste do Paraná. Contudo, a base produtiva da região atraiu imigrantes gaúchos e catarinenses, formando assim a estrutura da sociedade mourãoense.

Atualmente, o forte desenvolvimento da agricultura tem atraído trabalhadores para a região, fortalecendo, desta forma, os pequenos núcleos humanos da região.

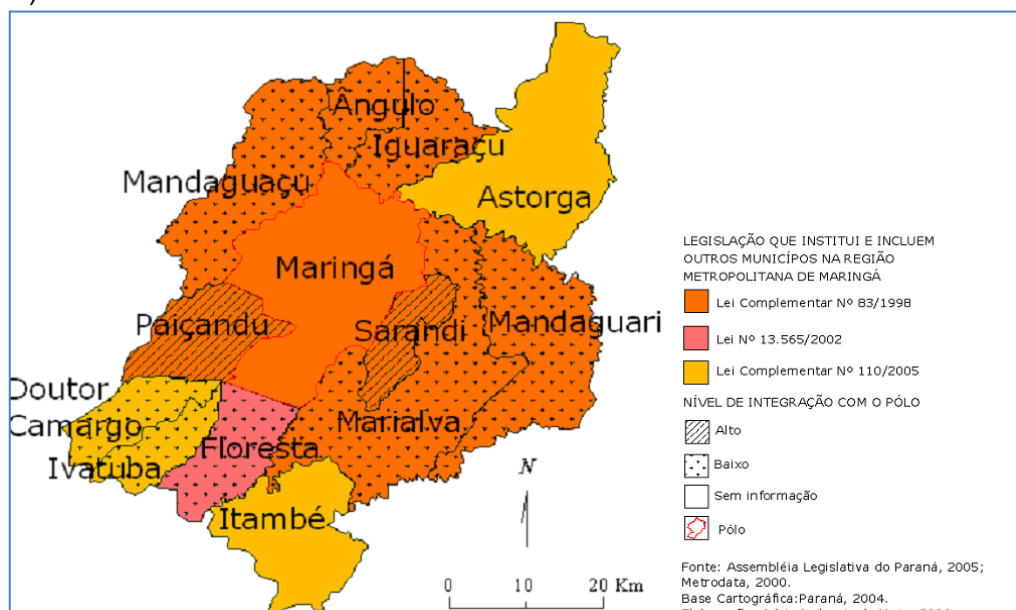
### LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DE MARINGÁ

A região de Maringá está situada no Noroeste do Estado do Paraná, distante 434 km da capital do Estado – Curitiba. Esta Região Metropolitana ocupa uma área de 5.754.056 km<sup>2</sup> e possui uma população de 689.665 habitantes.

O sistema viário da região é formado por diversas rodovias, as quais interligam o estado do Paraná e, também, levam a outros países (Paraguai e Argentina), e estados (Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul). Dentre essas rodovias, destaca-se a PR 323, com mais de 200 km, passando pelos municípios de Paiçandu, Doutor Camargo, Cianorte, Tapejara, Cruzeiro do Oeste, Umuarama, Perobal e Cafezal do Sul. Destaca-se que alto fluxo de veículos nesta rodovia tem sido motivo de muitos acidentes fatais na região.

✓ Dinâmica Populacional da Região Metropolitana de Maringá

A Região Metropolitana de Maringá foi institucionalizada no ano de 1998, com apenas 8 municípios (Maringá, Sarandi, Paiçandu, Marialva, Mandaguari, Mandaguaçu, Iguaçu e Ângulo). Com a inclusão em 2002 de Floresta e em 2005 de Astorga, Doutor Camargo, Itambé e Ivatuba, a região passou a ter 13 municípios integrantes e uma população de 600 mil habitantes (Figura 92).

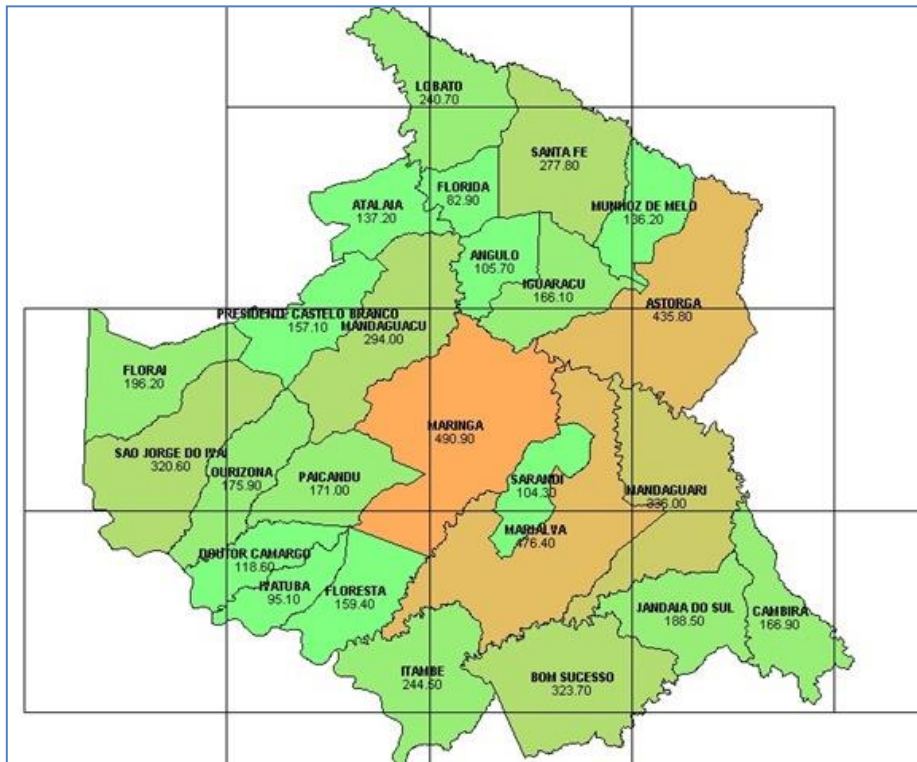


**Figura 92 - Região Metropolitana de Maringá**

Atualmente, Região Metropolitana de Maringá (RMM) é composta por 25 cidades (Figura 93), numa área de 5.754.056 km<sup>2</sup>, somando uma população de 689.665 habitantes, cuja distribuição espacial pode ser observada na Tabela 26.

**Tabela 26 – Municípios que compõe a Região Metropolitana de Maringá**

Município	Área(km <sup>2</sup> )	População (2010)	PIB em R\$ (2008)
Ângulo	106,021	2.859	35.762.511
Astorga	434,791	24.704	249.846.676
Atalaia	137.663	3.913	44.183.673
Bom Sucesso	322.755	6.568	48.398.635
Cambira	162.635	7.236	89.054.011
Doutor Camargo	118,278	5.829	68.891.069
Floraí	191.133	5.050	76.958.076
Flórida	57.046	2.540	37.891.069
Iguaraçu	164,983	3.992	49.408.362
Itambé	243,821	5.977	81.712.163
Ivatuba	96,786	3.008	37.426.184
Jandaia do Sul	187.600	20.283	213.573.544
Lobato	240.904	4.392	98.607.520
Mandaguaçu	294,010	19.784	164.803.852
Marialva	475,467	31.972	376.060.616
Maringá	487,930	362.329	7.284.401.000
Munhoz de Melo	137.018	3.678	31.521.096
Ourizona	176.457	3.380	42.415.681
Paçandu	170,837	35.941	219.401.244
Presidente Castelo Branco	155,734	4.775	33.383.181
Santa Fé	276.241	10.436	101.622.585
Sarandi	103,226	82.842	511.009.123
São Jorge do Ivaí	315.088	5.508	111.266.079
<b>Total</b>	<b>5.754.056</b>	<b>689.665</b>	<b>10.379.801.421</b>



**Figura 93 - Mapa de localização da região metropolitana de Maringá – Paraná**

Todavia, apesar do grande número de cidades que oficialmente fazem parte dessa aglomeração, apenas quatro delas apresentam um alto nível de integração dita metropolitana (Paiçandu, Maringá, Sarandi e Marialva) com Maringá. O arranjo composto está interligado econômica e socialmente, pois o tecido urbano constitui-senuma mancha única. São nessas quatro cidades que acontece a maior parte dos fluxos de pessoas e mercadorias e as mais importantes movimentações econômicas e sociais da região.

Paiçandu, Maringá, Sarandi e Marialva estão linearmente justapostas e são estruturadas pela ferrovia e pela rodovia. Trata-se de um aglomerado de 500 mil pessoas, cujo arranjo é interdependente quanto às relações de produção, de trabalho e consumo. Ao longo de seu desenvolvimento, assumiram posições bem definidas na divisão local do trabalho, sendo que a atividade agroindustrial tem sua importância mantida e tem uma baixa demanda por mão-de-obra.

As cidades menores, polarizadas, caracterizam-se por ser, em grande parte, moradia da força de trabalho e pela pouca oferta de empregos, pois as atividades econômicas, o trabalho e a disponibilidade de serviços estão concentrados na cidade-polo. Vale ressaltar que, o poder de influência do “centro” não é apenas por seu porte econômico, uma vez que a cidade-polo passa a ser o centro das decisões políticas regionais.

Os dados levantados evidenciam a forte ligação entre Maringá e as cidades adjacentes: Paiçandu, Sarandi e Marialva. Entre essas, quase metade das pessoas que trabalham ou estudam (43%) sai de seu município de origem, e desses, mais de 90% dirigem-se a Maringá. Do total da força de trabalho de Maringá, 83% residem na própria cidade e, do percentual restante, 7,7% vêm de Sarandi (6.750 pessoas) e 3,7% vêm de Paiçandu (3.250). Marialva possui apenas 10% dos que trabalham fora se dirigindo ao polo, isso porque a cidade possui um mercado interno capaz de incorporar os moradores.

Quanto à educação, os dados levantados mostraram que na região de Maringá a média da taxa de analfabetismo é de 11,03%, portanto ligeiramente abaixo da média nacional de 13.0%. Um estudo do Observatório das Metrópoles de 2009, feito com base em dados do IBGE, mostrou como se dá a segregação residencial na aglomeração urbana de Maringá.

O estudo mostra que quanto maior o grau de instrução e a faixa de renda e quanto mais diferenciada a ocupação da população, maior é a sua presença na região central da cidade-polo. À medida que diminuem renda e instrução, a população ocupa as áreas adjacentes ao centro. As classes pobres localizam-se em Paiçandu e em Sarandi, de maneira predominante, e na periferia distante de Maringá, especialmente no vetor nordeste. As classes médias ocupam majoritariamente o polo, em áreas aparentemente mais homogêneas. Marialva não se insere nessa lógica, pois sua relação com o polo é menor em questões como habitação do que no consumo e no trabalho.

Nas áreas mais populares é comum a incidência de mais de uma família habitando a mesma casa. Importante salientar que quando se faz referência às habitações mais humildes das camadas pobres, não quer dizer que sejam favelas. Os bairros populares são bairros comuns – construídos com um padrão inferior em relação a outras áreas, servidos por uma infraestrutura básica de serviços mais deficitária e sempre distante das áreas centrais, mas continuam sendo bairros comuns, com uma situação fundiária regular.

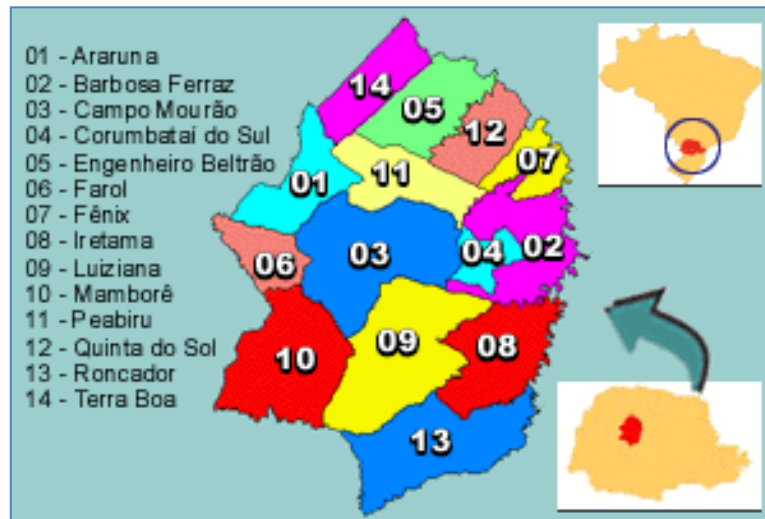
Além de apresentar um PIB total da ordem de R\$ 7,13 bilhões, a cidade de Maringá possui um elevado índice de qualidade de vida (IDH de 0,841), comparada aos países mais evoluídos do mundo. Possui o maior IDH-M (0,841), entre os municípios da Região Metropolitana, da mesma forma que apresenta os maiores índices de IDH-M de Educação (0,938) e Renda (0,798) da região. Contudo, no que se refere ao IDH-M de Longevidade (0,787), constata-se que os municípios de Santa Fé, Munhoz de Mello, Flórida, Mandaguari, Sarandi, Cambira, São Jorge do Ivaí, Ourizona, Bom Sucesso e Lobato apresentam um Índice maior que o seu.

## REGIÃO DE CAMPO MOURÃO

### ✓ Localização da Região

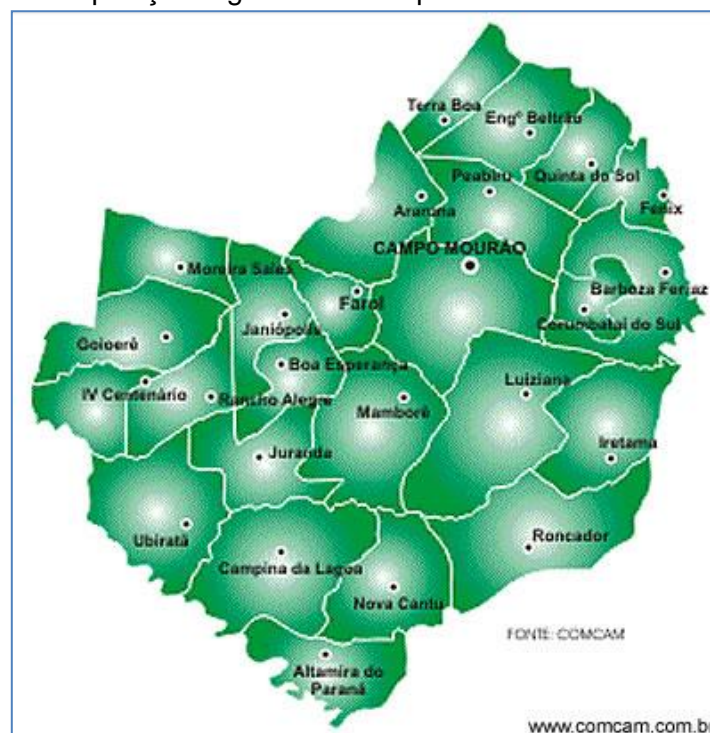
O Município de Campo Mourão está situado na região centro ocidental paranaense, distante cerca de 480 km da Capital Curitiba. Fazem parte da Microrregião de Campo Mourão os municípios de Araruna, Barbosa Ferraz, Campo Mourão, Corumbataí do Sul, Engenheiro Beltrão, Farol, Fênix, Iretama, Luiziana, Mamborê, Peabiru, Quinta do Sol e Roncador (Figura 94). Juntos esses municípios somam em torno de 205 mil habitantes, distribuídos numa área de 7.069,266 km<sup>2</sup>.





**Figura 94 - Localização dos municípios que compõe a microrregião de Campo Mourão**

Contudo, está em processo de viabilidade da instituição da região metropolitana de Campo Mourão, a qual contará, além da cidade polo, outros 24 municípios: Altamira do Paraná, Araruna, Barbosa Ferraz, Boa Esperança, Campina da Lagoa, Corumbataí do Sul, Engenheiro Beltrão, Farol, Fênix, Goioerê, Iretama, Janiópolis, Luiziana, Mamborê, Moreira Sales, Nova Catu, Peabiru, Quatro Centenário, Quinta do Sol, Rancho Alegre D'Oeste, Roncador, Terra Boa e Ubatã. A nova composição regional de Campo Mourão é demonstrada na Figura 95.



**Figura 95 - Demonstrativo da nova configuração regional de Campo Mourão.**

Campo Mourão, devido a sua condição de um dos principais entroncamentos rodoviários do país, recebe um grande fluxo de veículos, principalmente aqueles que tem como destino Foz do Iguaçu, principal ponto turístico do estado e cidade fronteiriça com a Argentina e o Paraguai. Cruzam o município as seguintes rodovias:

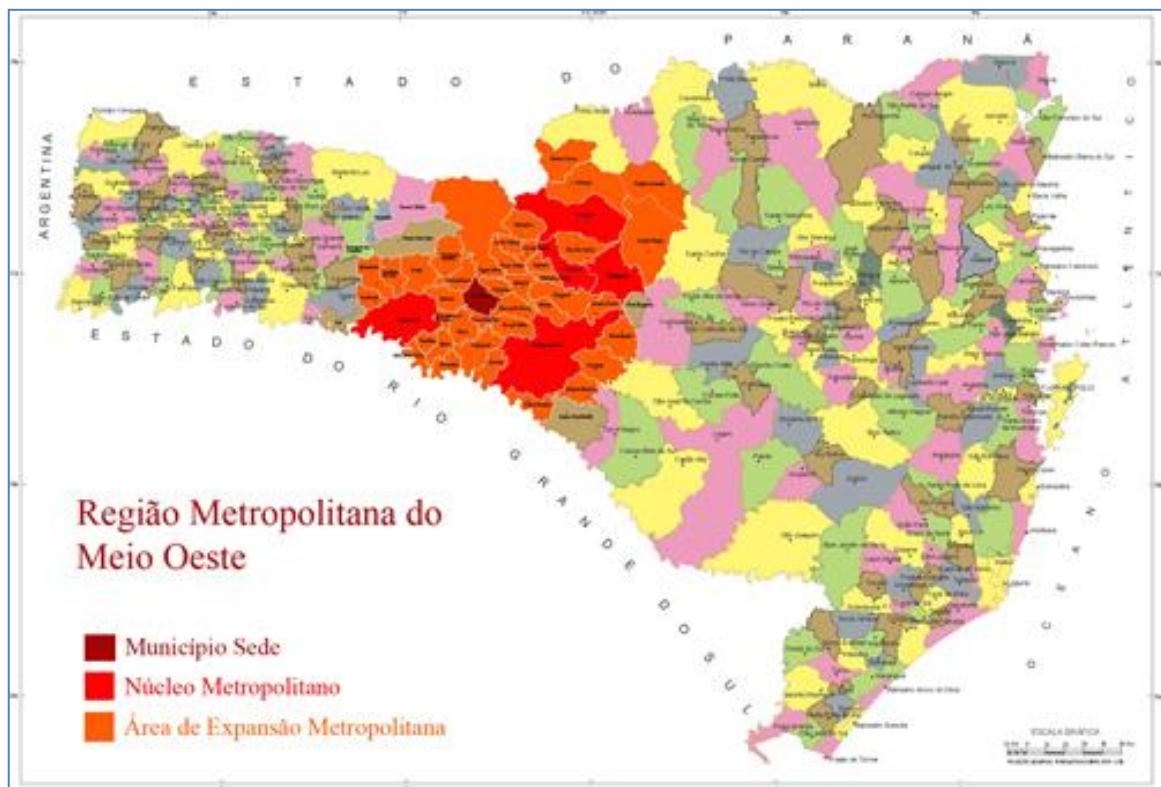
- BR-487 - Campo Mourão - Cruzeiro do Oeste (Boiadeira) - Guarapuava - Curitiba
- BR-158 - Campo Mourão - Peabiru - Campo Mourão - Roncador

- PR-317 - Campo Mourão - Maringá
- BR-369 - Campo Mourão - Cascavel
- BR-272 - Campo Mourão - Goioerê

## LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DE CHAPECÓ

A Região Metropolitana de Chapecó é formada por 16 municípios e está situada no extremo oeste de Santa Catarina, distante cerca de 520 km da Capital Florianópolis. Localizada em meio a um entroncamento de rodovias federais e estaduais (BR-282, BR-480 e BR-283 e SC-468), com acesso fácil aos países do Mercosul (Argentina está a 160km), a região tornou-se um ponto estratégico para negócios transfronteiras no sul do Brasil.

O núcleo metropolitano é composto pelos municípios de Chapecó, Xanxerê, Xaxim, Arvoredo, Paial, Seara, Guatambu, Planalto Alegre, Nova Itaberaba, Coronel Freitas, Pinhalzinho, Águas Frias, Nova Erechim, Águas de Chapecó, Saudades e São Carlos (Figura 96). Contudo, a área de expansão metropolitana conta com os Municípios de Itá, Xavantina, Faxinal dos Guedes, Marema, Quilombo, União Oeste, Caxambu do Sul, Palmitos e Cunhataí.



**Figura 96 - Localização da região metropolitana de Chapecó em relação ao Estado de Santa Catarina.**

O rápido e constante crescimento das agroindústrias ampliou o mercado de trabalho e transformou-se na base da economia da cidade, juntamente com a agricultura. Mais tarde, o setor metal-mecânico surgiu como alternativa de desenvolvimento e vem se especializando na produção de equipamentos para frigoríficos.

### ✓ Dinâmica Populacional

O núcleo da região metropolitana de Chapecó possui uma população de 349.601 habitantes numa área de 2.652,273 km<sup>2</sup>. Ao somar com a região de expansão, registra-se 405.488 mil

habitantes, distribuídos nos 4.394,174 km<sup>2</sup>, o que equivale a uma densidade demográfica de 91,172 hab./km<sup>2</sup>. Estes dados podem ser mais bem avaliados na Tabela 27.

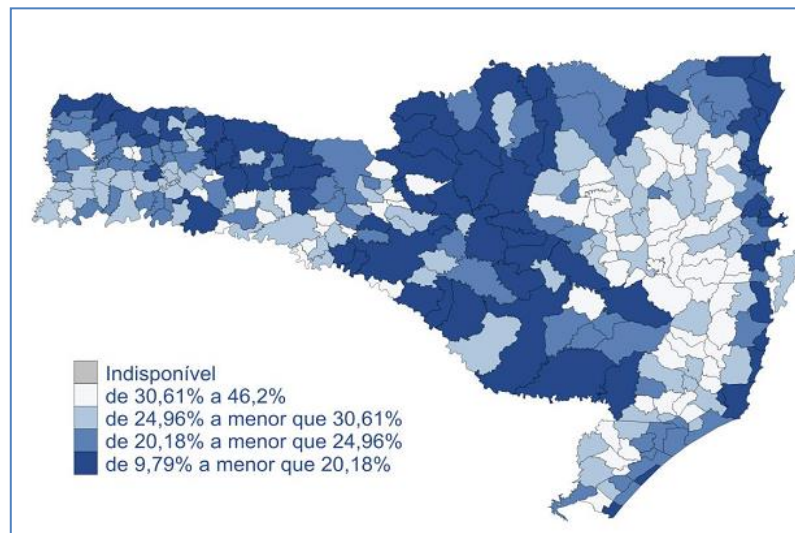
**Tabela 27 - Distribuição Populacional e Territorial dos Municípios – Região de Chapecó e Núcleo Metropolitano**

<b>Núcleo Metropolitano</b>				
<b>Município</b>	<b>População (hab.)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Dens.dem. (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Dist.Chapecó (km)</b>
Chapecó	183.530	624,308	292,8	-
Xanxerê	43.237	381,41	103,3	43,9
Xaxim	25.572	294,715	86,7	25,9
Seara	16.848	312,540	53,9	43,6
Pinhalzinho	16.277	128,298	126,8	56,5
São Carlos	10.250	158,988	64,4	46,5
Coronel Freitas	10.213	234,157	43,6	25,1
Saudades	9.016	205,554	43,8	63,8
Águas de Chapecó	6.100	139,132	43,8	43,9
Guatambu	4.651	206,3	22,5	19,5
Nova Erechim	4.275	62,540	68,3	44,4
Nova Itaberaba	4.267	137,583	31,0	33,4
Planalto Alegre	2.646	62,632	42,2	29,1
Águas Frias	2.424	75,162	32,2	49,7
Arvoredo	2.253	90,709	24,8	30,7
Paial	1.763	85,761	20,5	29,3
<b>Total do Núcleo Metrop.</b>	<b>349.601</b>	<b>2.652,273</b>	<b>70,8</b>	
<b>Área de expansão</b>				
<b>Município</b>	<b>População (hab.)</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Dens.dem. (hab/km<sup>2</sup>)</b>	<b>Distância até Chapecó (km)</b>
Palmitos	16.001	350,690	45,6	64,1
Quilombo	10.235	279,279	36,6	55,0
Faxinal dos Guedes	10.632	339,637	31,3	59,5
Itá	6.393	165,463	38,6	64,0
Caxambu do Sul	4.402	140,578	31,3	32,6
Xavantina	4.139	215,069	19,2	51,3
União do Oeste	2.910	93,058	31,2	65,4
Marema	2.203	103,616	21,2	50,0
Cunhataí	1.882	54,511	34,5	68,0
<b>Total da Área de Expansão</b>	<b>55.887</b>	<b>1.741,901</b>	<b>32,1</b>	
<b>Total Geral Reg. Metrop.</b>	<b>405.488</b>	<b>4.394,174</b>	<b>91.172,77</b>	

O comparativo dos dados do Censo Demográfico de 2000 e das estimativas populacionais do IBGE para 2010 demonstram que Chapecó tem apresentado nos últimos 9 anos uma taxa média de crescimento populacional da ordem de 1,9% ao ano.

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Chapecó alcançou 0,848, colocando o município na 14ª posição estadual neste indicador. Considerando o período de 1970 a 2000, o IDH-M do município acumulou uma evolução de 77,4%, sendo o maior avanço determinado pela dimensão renda, já que a mesma, no mesmo período evoluiu 104,1%. Este fato pode ser atrelado ao crescente desenvolvimento econômico pelo qual a região vem passando.

Contudo, segundo dados do IBGE relacionados ao Mapa de Pobreza e Desigualdade dos Municípios Brasileiros - 2003, a incidência de pobreza em Chapecó atinge 33,8% da população do município. A pobreza absoluta é medida a partir de critérios definidos por especialistas que analisam a capacidade de consumo das pessoas, sendo considerada pobre aquela pessoa que não consegue ter acesso a uma cesta alimentar e a bens mínimos necessários a sua sobrevivência. A Figura 97 demonstra um panorama dos municípios catarinenses frente à incidência de pobreza.

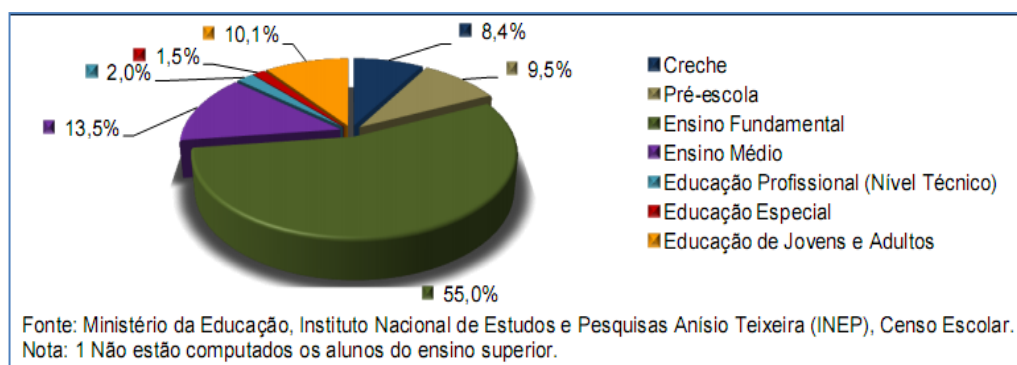


Fonte: SEBRAE, 2009

**Figura 97 - Mapa da pobreza e desigualdade de Santa Catarina.**

Em 2002, a taxa bruta de natalidade de Chapecó era de 16,8 nascidos vivos por mil habitantes. Em 2006, esta taxa passou para 15,3 nascidos vivos por mil habitantes, representando no período uma queda de 8,9%.

Em 2007, Chapecó contava com 358 leitos de internação e 2.780 profissionais ligados à saúde em Chapecó. Os mais representativos em números absolutos estão relacionados ao atendimento clínico e cirúrgico. Do total de leitos existentes no município, 296 leitos (83%), realizam atendimentos pelo Sistema Único de Saúde SUS.



**Figura 98 - Distribuição dos alunos por modalidade ensino em Chapecó - 2007**

#### ✓ Fluxo Migratório no Oeste Catarinense

Segundo um estudo realizado por Turnes (2008), as mudanças verificadas na distribuição espacial da população catarinense têm impacto direto sobre a dinâmica de desenvolvimento das regiões, principalmente, daquelas que têm na economia e no modo de vida rural suas

principais características. Miotto (2007) afirma que o processo dinâmico que configurou a distribuição da população catarinense pelo território apresentou várias facetas. Parte delas está ligada à diminuição do ritmo de crescimento da população, à desruralização/urbanização do estado, aos fluxos migratórios externos e à concentração espacial da população.

A região em estudo, ainda segundo a referida autora, caracteriza-se como um pólo sub-regional de atração dos migrantes, o que mostra que essa função é exercida por somente um município de forte centralidade para toda região (Chapecó). Isso é evidenciado pelo fato de que o grau de urbanização de Chapecó é de 92%, enquanto a média da região é de 57%, a menor do estado.

Outra questão refere-se à grande importância que as transformações na estrutura produtiva da região tiveram para a insistente expulsão de população. A relação de integração estabelecida entre as grandes agroindústrias e os pequenos produtores, pautadas numa forte modernização e numa rede de fornecimento de insumos por parte dessas empresas criou uma relação de subordinação, cujos produtores que não se adaptaram viram-se obrigados a encontrar outros meios de vida, entre eles a migração.

Neste contexto, destaca-se aspectos que agravaram o problema dos pequenos produtores foram a restrição da política de crédito agrícola, a diminuição da rentabilidade dos produtos tipicamente cultivados pela agricultura familiar e a ocorrência de atividades em outras localidades que exercem efeitos de atração sobre a população de trabalhadores rurais. Nesses espaços, estão presentes vários fatores de expulsão, ligados muitas vezes aos chamados 'fatores de modernização' que ao mesmo tempo em que dinamizam a economia regional (com relevância também em nível estadual e nacional) e aumentam sua produtividade, dão origem a uma grande massa migrante.

A essa população não são dadas alternativas de permanência no local, tampouco no pólo sub-regional (Chapecó) já que a massa de migrantes absorvidas pelo município é bem menor do que a gerada em toda região, em especial do extremo Oeste. Por esse motivo é possível dizer que grande parte desse fluxo populacional é de maior distância, em direção ao leste, nas oportunidades apresentadas na região litorânea (Criciúma no sul, Florianópolis na parte central da costa catarinense e Joinville o norte do Estado).

### **2.1.3.5 Uso e Ocupação Territorial**

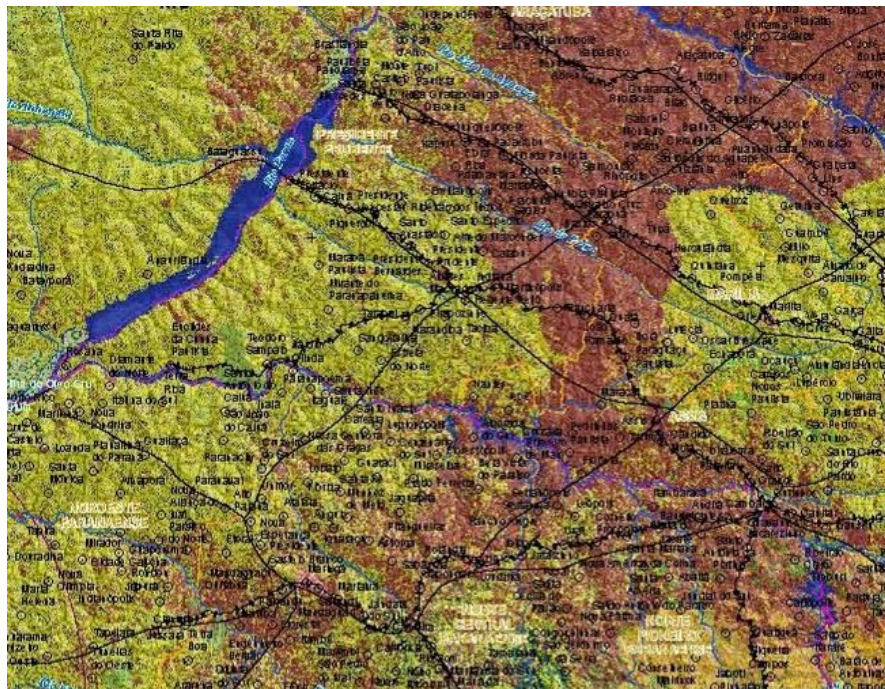
#### **USO E OCUPAÇÃO TERRITORIAL – PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

O uso territorial da Região de Presidente Prudente é, predominantemente, baseado em atividades agropastoris, com núcleos urbanos distribuídos pela região, sendo destaque as cidades de Presidente Prudente, Dracena e Presidente Venceslau, locais onde se inserem as indústrias da região. A cobertura vegetal é praticamente inexistente, em virtude da forte vocação agrícola da região, cujo remanescente está situado no Pontal do Paranapanema, objeto de preservação ambiental. Identificaram-se, ainda, algumas áreas alagadas, decorrentes da implantação de Usinas Hidroelétricas.

No que se refere à seção agropecuária, destaca-se a cana-de-açúcar, cujo percentual de terra cultivada, conforme censo agropecuário do IBGE (2007/08), passou de 92 mil hectares em 1995/1996 para 403 mil hectares em 2007/2008, o que equivale a um crescimento de 338% no período estudado. Dentre as culturas da região, também apresentaram incremento de área o amendoim, a mandioca, a soja, o eucalipto e a seringueira.

A produção de mandioca apresentou um aumento de 278% entre 1995/96 e 2007/2008, quando passou de 2,3 mil para 8,7 mil hectares. A produção de soja aumento 140%, no mesmo período, passando de 14,3 mil hectares para 34,3 mil hectares. Em Iepê existem 26% da área cultivada com soja, local onde atua uma cooperativa com sede em Campo Mourão, no Paraná, que possui entreposto e armazém, adquirindo no município soja, milho e trigo e fornecendo insumos agropecuários.

Os plantios de algodão, feijão e milho tiveram decréscimos expressivos, pois dos 41,3 mil hectares de algodão, de 1995/96, passou-se para 825 hectares em 2007/08. A perda de área cultivada pode estar relacionada à expansão das lavouras de cana-de-açúcar, soja e mandioca.



Legenda Temática					
Classes de Uso do Solo	Rioteamento	Ecótono Campinarana e Floresta Ombrófila	Ecótono Savana e Formações Pioneiras	Floresta Ombrófila Aberta	Savana Estéptica Gramineolenhosa
Corpos D'água	Campinarana Gramineolenhosa	Ecótono Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Savana e Savana Estéptica	Floresta Ombrófila Densa	Savana Estéptica Arborizada
Afloramento Rochoso	Campinarana Arbustiva	Ecótono Floresta Estacional e Estepe Gramineolenhosa	Ecótono Savana Estéptica e Floresta Estacional	Floresta Ombrófila Mista	Savana Estéptica Florestada
Dunas	Campinarana	Ecótono Floresta Estacional e Afloramento Rochoso	Ecótono Estepe e Floresta Estacional	Formações Pioneiras Influência Fluvioestéptica	Savana Estéptica Parque
Mineração	Campinarana Arborizada	Ecótono Floresta Estacional e Formações Pioneiras	Ecótono Estepe e Floresta Estacional	Formações Pioneiras Influência Fluvioestéptica	Savana Parque
Área Urbana	Campinarana Florestada	Ecótono Savana e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Estepe Gramineolenhosa e Afloramento Rochoso	Formações Pioneiras Influência Marinha	Savana Gramineolenhosa
Áreas Antropicas Indiscriminadas	Ecótono Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Savana e Floresta Ombrófila	Estepe Gramineolenhosa	Refúgio Alboritânico	Savana Arborizada
Pecuária	Ecótono Floresta Ombrófila e Floresta Estacional	Ecótono Savana e Floresta Estacional	Floresta Estacional Decidual	Refúgio Montano	Savana Florestada
Agropecuária	Ecótono Floresta Ombrófila e Formações Pioneiras	Ecótono Savana Estéptica Florestada e Savana Estéptica Arborizada	Floresta Estacional Semidecidual	Refúgio Submontano	Vegetação Secundária
Agricultura					Não Classificado

Fonte:

[http://mapstore.eco.br/mapa\\_carta\\_uso\\_do\\_solo\\_uso\\_e\\_cobertura\\_da\\_terra\\_mosaico\\_landsat\\_mma\\_probio\\_areas\\_protegidas\\_unidades\\_de\\_conservacao\\_brasil\\_regiao\\_sudeste\\_sao\\_paulo\\_35](http://mapstore.eco.br/mapa_carta_uso_do_solo_uso_e_cobertura_da_terra_mosaico_landsat_mma_probio_areas_protegidas_unidades_de_conservacao_brasil_regiao_sudeste_sao_paulo_35)

**Figura 99 - Demonstrativo do uso do solo da Região de Presidente Prudente/SP.**

É relevante destacar, nesta parte do relatório, os conflitos de uso e ocupação do solo registrados no pontal do Paranapanema, região de inserção do projeto ferroviário. Passado os ciclos das plantações de algodão, soja e do auge da criação bovina na região do Pontal do Paranapanema, mais recentemente está em curso a expansão, via arrendamento, do agronegócio canavieiro sobre as pastagens degradadas - terras grilladas ou com pendências

jurídicas - que poderiam ser objeto de reforma agrária, e, também sobre as áreas dos já consolidados assentamentos rurais.

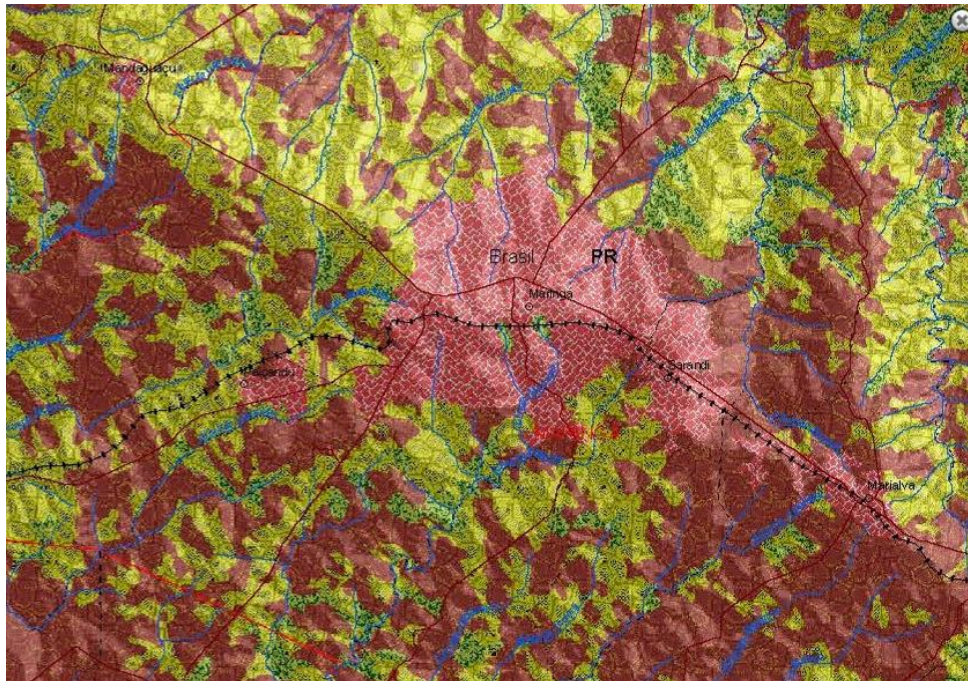
Sobre isso, Thomas Júnior *et al* (2012), ressaltam que o crescimento da agroenergia e dos agrocombustíveis, nos últimos anos, com as atenções voltadas à expansão e consolidação do capital agroindustrial canavieiro, tem exigido áreas novas, em terras férteis, relevos planos e proximidade/disponibilidade de recursos hídricos. Com isso, o processo expansionista do capital agroindustrial posiciona-se como protagonista de novos elementos para o conflito em torno da posse e da luta pela terra no Pontal do Paranapanema (SP), cujos conflitos tem sido intensificados e redimensionados quanto aos métodos, com a manutenção do latifúndio improdutivo e terras griladas, que ainda se mantém à base de 450 mil hectares.

Com base no exposto, recomenda-se que o projeto ferroviário em tela deve levar em consideração os conflitos pelo uso do solo, já existentes, com vistas a possíveis desvios para minimizar futuras divergências no contexto do Polígono do Agrohidronegócio, no Pontal do Paranapanema.

#### USO E OCUPAÇÃO TERRITORIAL – MARINGÁ/PR

A região de Maringá possui um uso do solo basicamente composto por atividades agropastoris, com destaque ao cultivo da soja e milho, as quais são intercaladas com manchas de vegetação e circundando a região metropolitana, como pode ser verificada na Figura 100.

Quanto aos aspectos urbanos, registra-se que a cidade de Maringá no seu traçado original, foi estruturada a partir da linha férrea no sentido leste-oeste que coincidia com os principais divisores de águas de duas bacias hidrográficas, tendo ao sul dois fundos de vale, onde foram previstos parques urbanos. A área central foi definida pelo quadrilátero formado pela linha férrea, os bosques a leste e oeste e o centro cívico ao sul.



Fonte:

[http://mapstore.eco.br/mapa\\_carta\\_uso\\_do\\_solo\\_uso\\_e\\_cobertura\\_da\\_terra\\_mosaico\\_landsat\\_mma\\_probio\\_areas\\_protegidas\\_unidades\\_de\\_conservacao\\_brasil\\_regiao\\_sul\\_parana\\_mesorregiao\\_norte\\_central\\_paranaense\\_microrregiao\\_maringa\\_41009](http://mapstore.eco.br/mapa_carta_uso_do_solo_uso_e_cobertura_da_terra_mosaico_landsat_mma_probio_areas_protegidas_unidades_de_conservacao_brasil_regiao_sul_parana_mesorregiao_norte_central_paranaense_microrregiao_maringa_41009)

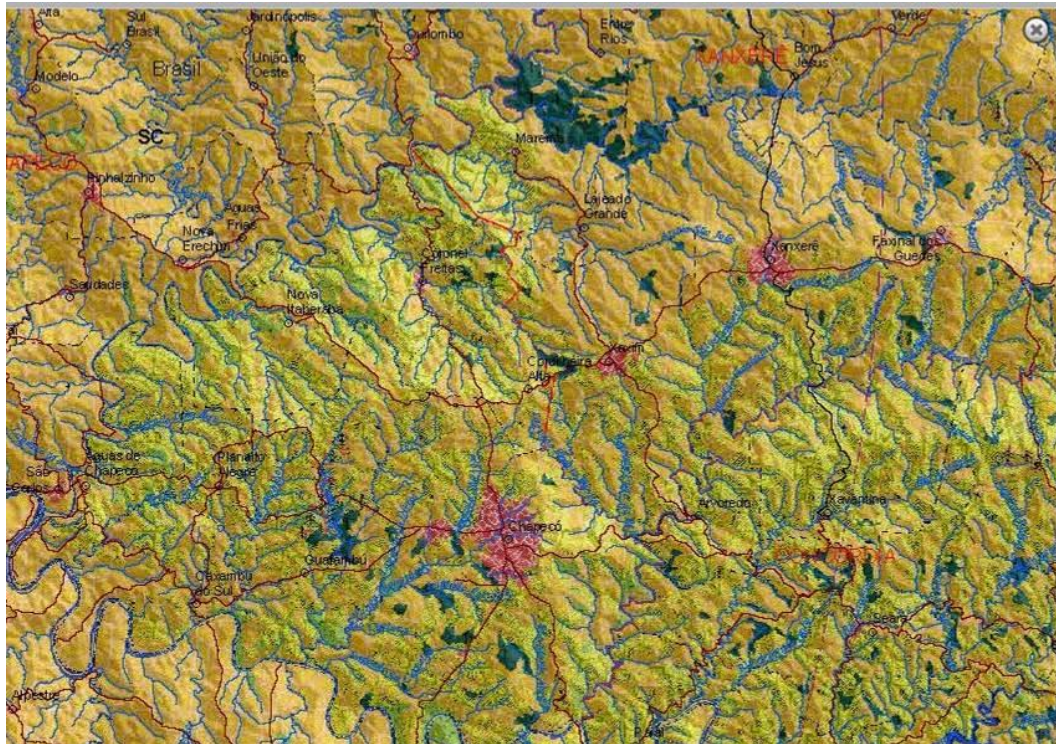
**Figura 100 - Demonstrativo do uso do solo da Região de Maringá.**

### USO E OCUPAÇÃO TERRITORIAL - REGIÃO DE CAMPO MOURÃO/PR

O uso do solo de Campo Mourão (Figura 101) é predominantemente de atividades agropastoris, com destaque aos cultivos do milho e da soja, base da economia regional. Distribuídas ao longo das principais rodovias da região, estão as sedes pequenas das cidades que compõe a microrregião de Campo Mourão, cuja dependência urbana está em Maringá, Cascavel e Pato Branco.







Legenda Temática					
<b>Classes de Uso do Solo</b>	Reforestamento	Ecótono Campinarana e Floresta Ombrófila	Ecótono Savana e Formações Pioneiras	Floresta Ombrófila Aberta	Savana Estépica Gramineolenhosa
Corpos D'água	Campinarana Gramineolenhosa	Ecótono Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Savana e Savana Estépica	Floresta Ombrófila Densa	Savana Estépica Arborizada
Afloramento Rochoso	Campinarana Arbustiva	Ecótono Floresta Estacional e Estepe Gramineolenhosa	Ecótono Savana Estépica e Floresta Estacional	Floresta Ombrófila Mista	Savana Estépica Florestada
Dunas	Campinarana	Ecótono Floresta Estacional e Afloramento Rochoso	Ecótono Estepe e Floresta Ombrófila Mista	Formações Pioneiras Influência Fluvial e/ou Lacustre	Savana Estépica Parque
Mineração	Campinarana Arborizada	Ecótono Floresta Estacional e Formações Pioneiras	Ecótono Estepe e Floresta Estacional	Formações Pioneiras Influência Fluviomarina	Savana Parque
Área Urbana	Campinarana Florestada	Ecótono Savana e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Estepe Gramineolenhosa e Afloramento Rochoso	Formações Pioneiras Influência Marinha	Savana Gramineolenhosa
Áreas Antrópicas Indiscriminadas	Ecótono Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista	Ecótono Savana e Floresta Ombrófila	Estepe Gramineolenhosa	Refúgio Altomontano	Savana Arborizada
Pecuária	Ecótono Floresta Ombrófila e Floresta Estacional	Ecótono Savana e Floresta Estacional	Floresta Estacional Decidual	Refúgio Montano	Savana Florestada
Agropecuária	Ecótono Floresta Ombrófila e Formações Pioneiras	Ecótono Savana Estépica Florestada e Savana Estépica Arborizada	Floresta Estacional Serridecidual	Refúgio Submontano	Vegetação Secundária
Agricultura					Não Classificado

Fonte:

[http://mapstore.eco.br/mapa\\_carta\\_uso\\_do\\_solo\\_uso\\_e\\_cobertura\\_da\\_terra\\_mosaico\\_landsat\\_mma\\_probio\\_areas\\_protegidas\\_unidades\\_de\\_conservacao\\_brasil\\_regiao\\_sul\\_santa\\_catarina\\_mesorregiao\\_oeste\\_catarinense\\_microrregiao\\_chapeco%C3%B3\\_42002](http://mapstore.eco.br/mapa_carta_uso_do_solo_uso_e_cobertura_da_terra_mosaico_landsat_mma_probio_areas_protegidas_unidades_de_conservacao_brasil_regiao_sul_santa_catarina_mesorregiao_oeste_catarinense_microrregiao_chapeco%C3%B3_42002)

**Figura 102 - Uso do solo na região de Chapecó.**

### 2.1.3.6 Infraestrutura Regional

#### ✓ Infraestrutura Regional – Presidente Prudente

No que tange ao consumo de energia elétrica, constata-se que o mesmo cresceu nos setores produtivos e de serviços (5%), bem como o residencial (6%), em retomada ao racionamento imposto em 2001/02. O aumento médio observado no Estado nestes itens foi 12% e 5%, respectivamente.

No que se refere à destinação final de resíduos sólidos, a maior parte das cidades não tem problemas, mas duas das exceções merecem grande atenção: Presidente Prudente, o polo da região, e Dracena, uma de suas maiores cidades. Há também disparidades extremas na coleta e no tratamento: alguns municípios conseguem 100% nos dois itens, mas em outros (Mirante do Paranapanema e Sandovalina, por exemplo) esses índices não ultrapassam 0%.

✓ Infraestrutura Regional – Região Metropolitana de Maringá

Maringá é a cidade polo da região e apresenta índices de renda, de incremento econômico, de organização institucional, de demografia, de habitação e de violência bastante diferenciados dos demais municípios sob a sua influência. Contudo, é importante destacar que, desde a implantação da Região Metropolitana de Maringá, processos de segregação socioespacial foram os definidores dessa espacialidade, especialmente na área conurbada, formada por Maringá, Sarandi e Paiçandu.

No conjunto desta região, apenas três municípios (Maringá, Paiçandu e Sarandi) têm alto grau de integração na dinâmica da aglomeração, constituindo uma mancha contínua de ocupação, envolvendo fluxos intermunicipais, complementaridade funcional e integração socioeconômica. Nesta área, localiza-se a maior parte das agências bancárias (39), dos empregos em atividades de ponta (5.571), dos empregos formais (92.315) e a sede de uma empresa dentre as 500 maiores do país.

Atualmente, Maringá é a terceira maior cidade do Paraná, e a quinta maior da Região Sul do Brasil. Seu alto desenvolvimento urbano oferece excelentes serviços de fornecimento de água, luz, esgoto e telefonia, amplo terminal rodoviário, e um aeroporto que opera linhas regulares que ligam a cidade à Brasília, São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, Vitória, Campo Grande, Cuiabá, Campinas, Londrina, Cascavel, Sinop e Alta Floresta.

O setor educacional da cidade de Maringá, do Ensino Fundamental ao nível Universitário, encontra-se absolutamente acima do padrão brasileiro. As diversas Instituições de Ensino Superior da cidade oferecem cursos de Graduação nas mais variadas áreas (artísticas, agrárias, exatas, humanas, saúde, sociais, têxtil, entre outras). O município também dispõe de diversos cursos em níveis de Pós-Graduação, Mestrado e de Doutorado. São registradas oito Instituições de Ensino Superior, que agregam uma população universitária acima de 15.000 estudantes.

Dentre estas Instituições, destaca-se a Universidade Estadual de Maringá (UEM) vem se destacando como a mais importante, uma vez que encabeça o ranking das melhores Instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná. Em âmbito estadual a UEM recebeu o título de “Melhor Universidade do Estado do Paraná” nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2012. Já no ranking nacional a UEM ocupa o 5º lugar.

A cidade de Maringá também dispõe de uma extensa rede de hotéis, restaurantes, bancos e cinemas, além dos serviços essenciais, destacando-se dentre eles, a Justiça Federal e a Delegacia da Polícia Federal (Órgão responsável pela emissão de passaportes). A cidade possui, ainda, 13 hospitais, com 3 mil leitos; 26 unidades básicas; 29 hotéis, 135 restaurantes, 31 parques industriais, 8 faculdades e 40 agências de viagens.

A infraestrutura de saneamento do município tem uma boa capacidade instalada, sendo que a SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná detém a concessão dos sistemas de água e de esgotos. A categoria dominante no número de unidades atendidas pela SANEPAR é a residencial. Os números no atendimento de esgotos apresentam relevância, pois o município atingiu o índice de 92,81% da população atendida com coleta de esgoto, sendo 100% tratado, contra a média brasileira de 49,4%.

A energia elétrica consumida no município de Maringá é fornecida pela COPEL – Companhia Paranaense de Energia. Maringá é a única cidade do Paraná totalmente servida por rede de distribuição protegida (redes compactas), o que proporciona elevada confiabilidade e qualidade no suprimento, inclusive para os Parques Industriais. Possui 605 km de rede de distribuição urbana em 13,8 kV e conta com 1.050 km de rede de distribuição urbana em baixa tensão (127/220 v). São três subestações da COPEL que atendem a demanda de energia elétrica de Maringá, possibilitando alternativas de fornecimento em caso de emergência.

✓ Infraestrutura Regional – Campo Mourão

O município de Campo Mourão possui 04 instituições de ensino superior, sendo 02 campi de instituições públicas, 01 estadual, a Universidade Estadual do Paraná UNESPAR, e 01 federal, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFR). Também estão instaladas no município 02 instituições privadas de ensino superior, a Faculdade Integrado de Campo Mourão e a Faculdade União de Campo Mourão (UNICAMPO). Além disso, o município também conta com cursos técnicos do SENAC- PR, e uma extensão do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), sendo uma instituição de ensino superior à distância.

✓ Infraestrutura Regional – Chapecó

Chapecó é a cidade polo do extremo oeste de Santa Catarina, exercendo influência para cerca de 100 outros pequenos municípios. Para tanto, conta com uma rede de infraestrutura urbana bastante desenvolvida, com grandes perspectivas derivadas da sua posição central no Mercado Comum do Sul, do alto potencial e da disponibilidade de energia elétrica, das condições favoráveis para a produção agropecuária, dentre outros fatores.

Chapecó possui, ainda, um setor hoteleiro bem desenvolvido com 33 empreendimentos com mais de 2.500 leitos, 2 hospitais regionais, 2 emissoras de televisão, 4 de rádio FM e duas de AM, 3 jornais diários locais e muitos outros itens que caracterizam a como referência regional. Conta, ainda, com serviços especializados, nas mais diversas áreas, 01 shopping center, 01 Hipermercado da Rede Walmart e O Big Chapecó, que é o maior Hipermercado da Rede em Santa Catarina, com uma área de 22.000m<sup>2</sup>. O Aeroporto Municipal Serafin E. Bertaso encontra-se em processo de internacionalização, recebendo cerca de 25.000 passageiros por mês, transportando cerca de noventa toneladas de mercadorias e movimenta cerca de 750 aeronaves mensalmente.

O município abriga 8 instituições de ensino superior, sendo 5 universidades. São mais de 10.000 estudantes, distribuídos em mais de 50 cursos de graduação e de pós-graduação *latu e strictu sensu*. As áreas mais procuradas são agronomia, administração de empresas, ciências da computação, contabilidade, economia, biologia, jornalismo, direito, enfermagem, engenharias civil, de alimentos e química, farmácia, fisioterapia, medicina e zootecnia.

- Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC;
- Universidade Comunitária Regional de Chapecó - Unochapecó;
- Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC;
- Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (Campus Chapecó);
- Universidade Luterana do Brasil – ULBRA;
- Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS;
- Faculdades Itecne;
- Faculdade Empresarial de Chapecó - Celer Chapecó;

- UCEFF Faculdades;
- Faculdade Anglo-Americano de Chapecó
- Faculdade de Tecnologia Internacional;

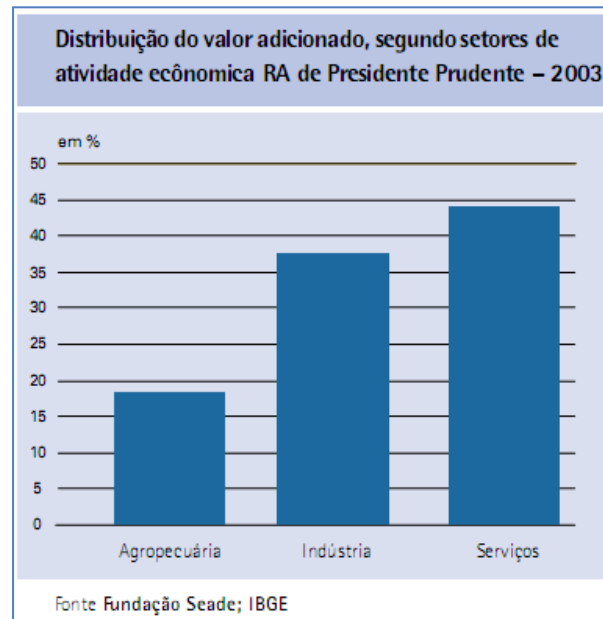
Para manter-se em pleno desenvolvimento e competitiva em suas atividades produtivas, a cidade aposta em algumas obras de infraestrutura, a destacar:

- **Duplicação do acesso à BR-282 (Plínio Arlindo de Nês):** importante obra não só para Chapecó, mas também para região oeste. Serão 8 pistas, sendo 4 de cada lado, passarelas, viadutos, lombadas eletrônicas, boa sinalização, etc. As obras já estão acontecendo e tendo prazo de entrega em dezembro de 2013. É considerada a segunda maior obra do estado perdendo apenas pela duplicação da BR-101 e após a finalização, será chamada BR-480;
- **Rodoanel (contorno viário):** obra que irá desviar as cargas pesadas, dentre outros transportes da cidade, indo direto para outras rodovias que irão ligar as cidades vizinhas e outras cidades do estado de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. É uma rodovia com pista simples, e terá pedágio, controlado por uma empresa terceirizada. A obra foi concluída em maio de 2013 (excluindo o viaduto), apenas o Contorno Leste, o Oeste está em fase licitação. Esta nova fase terá 22 km de pista simples que interligará a SC-480 (Rio Grande do Sul) à BR-480 que, atualmente, está sendo duplicada, e outra parte que ligará à BR-282 e Cordilheira Alta terá cerca de 2 viadutos.
- **Ferrovias da Integração e Norte-Sul:** as duas mais importantes ferrovias do Brasil estão em construção e passarão por Chapecó e trará muito mais desenvolvimento. As duas com investimentos do Governo Federal, através do programa PAC 2, assim como a duplicação da BR-480. A Norte-Sul interligará o estado de Tocantins ao porto de Rio Grande (Rio Grande do Sul) passando por Panorama, no interior de São Paulo, até alcançar a cidade gaúcha. A Ferrovia da Integração, também conhecida como Ferrovia do Frango, interligará Dionísio Cerqueira ao porto de Itajaí, sendo a principal passagem é a cidade de Chapecó, e algumas outras como Joaçaba, Rio do Sul e Blumenau.

### 2.1.3.7 Estrutura Produtiva e de Serviços

- ✓ Estrutura Produtiva e de Serviços - Região Administrativa de Presidente Prudente

A Região Administrativa de Presidente Prudente possui sua estrutura produtiva baseada no setor de serviços, responsável por 44,2% da economia, enquanto a indústria respondia por 37,5% e a agropecuária por 18,2% (Figura 103).



Fonte: SEADE (2004)

**Figura 103 - Demonstrativo da representatividade dos setores econômicos da região de Presidente Prudente/SP.**

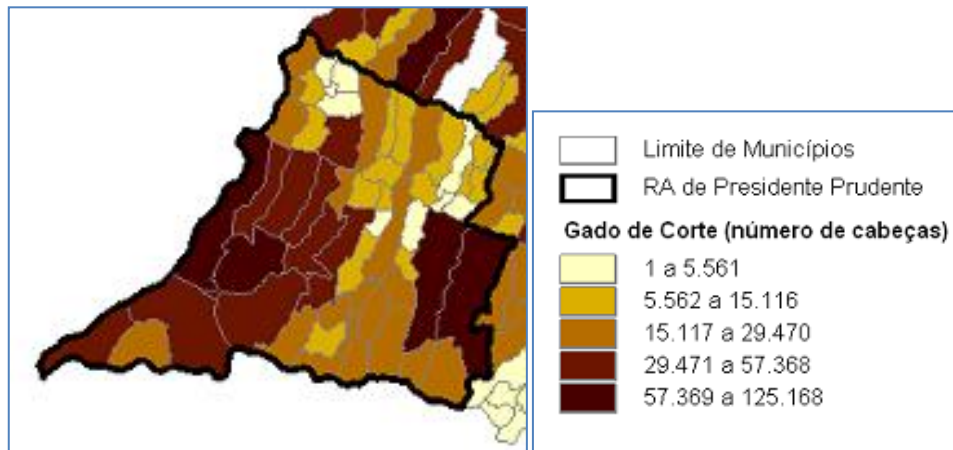
A cultura de cana-de-açúcar é de extrema importância para a economia da região de Presidente Prudente, pois em 2010 o Valor da Produção Agropecuária (VPA) foi de R\$ 1,9 bilhão, com uma contribuição de 53% do VPA regional. Na última década a cana-de-açúcar conquistou novos espaços, com a instalação de novas destilarias, bem como pela ampliação das já existentes.

O grande peso da atividade industrial e de serviços foi incrementado pela geração de energia elétrica na Usina Hidrelétrica de Porto Primavera, no município de Rosana. Em menor importância, destacam-se a Usinas de Hidrelétrica Escola Politécnica, no município de Sandovalina, e a Usina Hidrelétrica Escola de Engenharia Mackenzie, em Taciba.

Além disso, contribuem para o desenvolvimento do setor secundário a produção de álcool paulista, devido à presença de grandes usinas de cana-de-açúcar na região. Com a expansão da cana-de-açúcar e das usinas de açúcar e álcool, que potencializaram a integração da economia regional à estadual e nacional, a modernização da agricultura e a maior complexidade do setor terciário e da centralidade de Presidente Prudente, houve uma diversificação da indústria local.

Atualmente, são registradas indústrias de alimentos e bebidas, produção de carne e preparação de produtos de carne, as quais possuem relevância regional. Sobre isso, destaca-se que o desenvolvimento da indústria local está estreitamente ligado ao predomínio da atividade pecuária na região, que a torna não apenas uma grande produtora de carne bovina como também de leite.

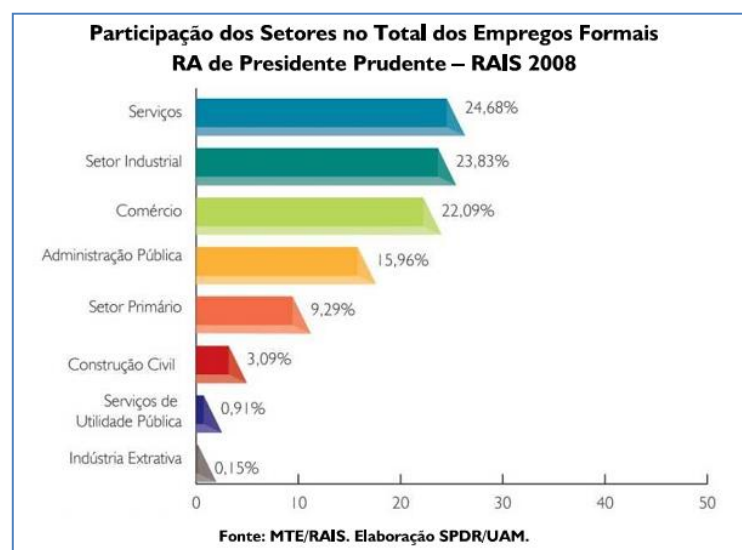
Cabe ressaltar que a região é considerada uma das maiores bacias leiteiras do país, cuja distribuição do número de cabeças na região é mostrada na Figura 104.



Fonte: SEADE (2004)

**Figura 104 - Demonstrativo da distribuição do gado de corte na região de Presidente Prudente/SP.**

De acordo com os dados da Relação Anual das Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego, em 2008, a RA de Presidente Prudente possuía 20.947 estabelecimentos que empregavam 164.415 pessoas. Entre as seções de atividades econômicas, o comércio ocupava a primeira posição em número de estabelecimentos, seguido dos serviços e do setor primário (Figura 105).



Fonte: SEADE (2004)

**Figura 105 - Demonstrativo da distribuição do gado de corte na região de Presidente Prudente/SP**

O município de Presidente Prudente, sede da região administrativa, destaca-se principalmente pela atividade terciária, sendo o município que mais contribuiu para a geração/oferta de serviços. Já o município de Rosana, devido à presença da Usina Hidrelétrica, é o que mais contribui com o setor industrial regional e Rancharia destaca-se pela atividade agropecuária, sendo o município com maior efetivo bovino do Estado de São Paulo, no ano de 2003, além de ser o nono na produção de soja, segundo dados do IBGE (2010).

✓ Estrutura Produtiva e de Serviços - Maringá

A economia da região de Maringá é fundamentada na agricultura, na pecuária, na atividade comercial, nos setores agroindustriais e de serviços. Em relação ao Valor Adicionado Fiscal, a maior contribuição é do setor terciário - comércio e serviços que representa 50,78% do total, seguido pelo setor secundário - indústria que representa 31,07% do total. Isto confirma sua característica de polo regional, que atrai a população dos municípios menores para serviços especializados.

No que se refere ao setor primário, constatou-se que a agricultura continua a ser fundamental para a região de Maringá, apesar de sua importância ter diminuído nos últimos anos. A atividade agrícola diversificou-se e, além do café, cultiva-se, atualmente, o milho, trigo, algodão, rami, feijão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, e principalmente, soja.

No setor industrial são registradas empresas de metal-mecânica, agroindústria, vestuário, prestação de serviços e turismo, cujo crescimento tem-se mostrado positivo nos últimos anos. O município de Maringá existe um parque industrial onde estão instaladas indústrias de tecelagem/confecções, agroindústria, além de grandes empresas como Cocamar, Coca-Cola, Noma, Romagnole, entre outras que fomentam a geração de empregos no município, e até de outras cidades da região.

As indústrias metal mecânica atendem todo o território nacional e exportam também para países da América Latina, uma variedade de produtos. Recentemente, Maringá também esta se destacando no mercado de software, contando com um consolidado APL- Arranjo Produtivo Local no setor.

No setor de comércio e serviços, destaca-se que Maringá é o polo da moda no sul do país, contando cinco grandes *centros comerciais*: Shopping Avenida Center, Shopping Cidade, Shopping Mandacaru Boulevard, Shopping Maringá Park e Shopping Catuaí Maringá. Sendo este o segundo maior do interior do Paraná (atrás somente do Shopping Catuaí Londrina). A vocação comercial da cidade pode ser comprovada pelo dinamismo e pela variedade de artigos oferecidos pelas empresas dos setores de saúde, produtos alimentícios, farmacêuticos, vestuários, eletrodomésticos, ferragens, livrarias, restaurantes, lanchonetes.

Por ser um polo atacadista, atrai consumidores de várias regiões do Paraná, do sudoeste de São Paulo e de algumas cidades do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. As empresas de Maringá atuam em pelo menos sete segmentos do mercado atacadista: alimentos, armarinhos e miudezas, papéis, vidros, tecidos, madeira, autopeças e eletrodomésticos. Isso sem contar as inúmeras indústrias de confecções, que basicamente comercializam a produção no atacado.

Maringá é um importante polo microrregional na prestação de serviços na saúde, contando com vários hospitais públicos e privados, entre eles: Hospital Universitário - HU da Universidade Estadual de Maringá, Hospital Municipal HMM - Emergência Psiquiátrica, Santa Casa de Misericórdia, Hospital Psiquiátrico de Maringá HPM, Hospital Santa Rita, Hospital Maringá e Hospital Paraná.

O município abriga o Convention & Visitors Bureau, entidade de caráter independente e sem fins lucrativos, cujo objetivo é desenvolver a economia regional através do incentivo ao turismo de eventos. Implantado e mantido pelas iniciativas públicas e privadas ligadas ao setor de turismo e eventos, é responsável pelo desenvolvimento planejado do mesmo, incluindo efetivamente a localidade no circuito turístico nacional e internacional.



✓ Registro de Campo na Região Administrativa de Presidente Prudente

Para o reconhecimento da região de Presidente Prudente, foi definido o trajeto da seguinte forma: saída de do Município de Presidente Prudente, passando pelas cidades de Alfredo Marcondes, Santo Expedito, Irapuru, Junqueirópolis, Dracena, Panorama, Presidente Venceslau e Teodoro Sampaio, todas localizadas no estado de São Paulo. No caminho entre Presidente Prudente e Panorama observou-se que ocorrem diferentes classes de usos e ocupações do solo: (i) entre Presidente Prudente e Junqueirópolis é dividido entre atividades de pecuária leiteira e de corte com agricultura, e (ii) entre Junqueirópolis e Teodoro Sampaio nota-se o predomínio de plantios de cana-de-açúcar.

Dentre as cidades visitadas nesta região, notou-se uma maior infraestrutura urbana no Município de Presidente Prudente, seguida por Panorama e Teodoro Sampaio; as demais cidades são de menor porte, mas com boa infraestrutura aparente.

Foi observado, durante todo o percurso, que a região é extremamente voltada ao sistema carcerário, pois ocorrem vários centros prisionais e penitenciários na região. Verificou-se, ainda, a existência de linha de transmissão e de uma rede ferroviária no sentido leste – oeste, localizada nas coordenadas UTM / SAD 69 / 22K / X – 435092 / Y – 7625790, mostrando-se, aparentemente, em desuso.

Os registros fotográficos desta vistoria são mostrados a seguir.



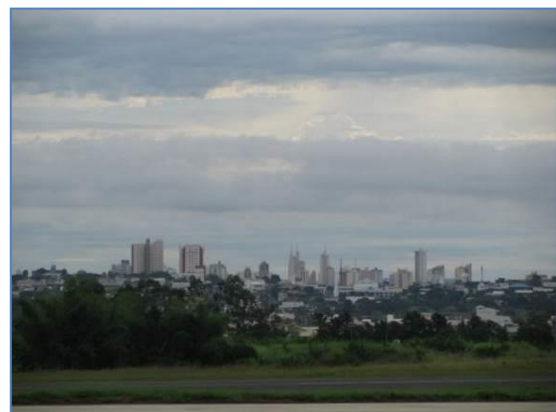
**Foto 38: Prefeitura municipal de Presidente Prudente. 22K – 459996 / 7553624**



**Foto 39: Agência da Caixa Econômica Federal. 22K – 459996 / 7553624**



**Foto 40: Aeroporto de Presidente Prudente. 22K – 456943 / 7547347**



**Foto 41: Vista do município de Presidente Prudente. 22K – 456943 / 7547347**



**Foto 42: Uso do solo com pecuária**  
22K – 456707 / 7561938



**Foto 43: Cemitério nas margens da rodovia.**  
22K – 456659 / 7571764



**Foto 44: Linha de transmissão no trajeto entre Dracena e Panorama.**  
22K – 431629 / 7634106



**Foto 45: Mono cultivo de cana-de-açúcar.** 22K – 431629 / 7634106



**Foto 46: Vista da cidade de Panorama.** 22K – 412463 / 7639354



**Foto 47: Estação de transbordo em Panorama (hidrovia x ferrovia) desativada.**  
22K – 412607 / 7639478



**Foto 48: Subestação em Panorama.**  
22K – 422361 / 7639568



**Foto 49: Usina de compostagem de Resíduos Sólidos.** 22K – 435706 / 7627443



**Foto 50: Linha férrea desativada próxima ao trevo de acesso para Ouro Verde.**  
22k – 435131 / 7625758



**Foto 51: Linha férrea desativada próxima ao trevo de acesso para Ouro Verde.**  
22K – 435131 / 7625758



**Foto 52: Reserva Estadual do Rio do Peixe.**  
22K – 427291 / 7610631



**Foto 53: Usina de cana-de-açúcar.**  
22K – 387619 / 7523258

Próximo à divisa com o Estado do Paraná, o uso do solo é dominado pelo monocultivo de cana-de-açúcar, mesclado com algumas áreas de pecuária de corte e leiteira. Registra-se, ainda, que no município de Paranacity, foi implantada uma usina de cana-de-açúcar.

Nesta parte da vistoria de campo, voltaram-se as atenções para as Unidades de Conservação (UCs) existentes próximos ao traçado apresentado pela VALEC para a Estrada de Ferro 150 – Trecho Panorama/Chapecó. Para tanto, foram obtidas informações consideradas de extrema importância para a definição do projeto de traçado da ferrovia em estudo, pois o futuro dessas UCs, em alguns casos, vem de encontro com a viabilidade do empreendimento.

Teodoro Sampaio, no Estado de São Paulo, é sede do Parque Estadual do Morro do Diabo, um importante remanescente florestal e, por este motivo, recebe muitas atenções de entidades paulistas, ambientalistas e governamentais. Criado em 1941 em área de uma antiga fazenda, recebe atualmente inúmeras visitas de pesquisadores, turistas, estudantes e outros interessados em conviver com a natureza, ao ponto de contabilizar 26.000 pessoas em 2011. As estruturas do local contemplam um museu da fauna e da história do parque e seu manejo disponível em [www.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal](http://www.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal).

A diretora do Parque Estadual do Morro do Diabo declarou que toda a região do Pontal do Paranapanema poderá ser considerada Área de uso Múltiplo, com o intuito de ampliar a área verde existente nesta região do Estado de São Paulo e elevar o nível de conservação ambiental da área. Contudo, destaca-se que esta ampliação poderá influir no traçado proposto para a ferrovia, devendo ter possíveis desvios do projeto.

Resgatou-se, ainda, que ao norte do Município de Teodoro Sampaio o Parque Estadual do Rio do Peixe, com um plano de expansão de aproximadamente 2000 hectares em direção leste da área atual. Assim como no Parque Estadual do Morro do Diabo, a expansão do parque do Rio do Peixe poderá interferir no traçado da ferrovia.

Os registros fotográficos da vistoria de campo nesta região são mostrados na sequencia.



**Foto 54: Entrada principal do Parque Estadual do Morro do Diabo.**  
22K – 379260 / 7499380



**Foto 55: Placa de identificação do parque.**  
22K – 379260 / 7499380



**Foto 56: Museu natural do parque.** 22K – 379483 / 7497937



**Foto 57: Interior do Museu do Parque Estadual do Morro do Diabo.**  
22K – 379483 / 7497937



**Foto 58: Equipamento Comunitário de Segurança no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379619 / 7507396**



**Foto 59: Equipamento Comunitário Institucional (DEINFRA) no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379610 / 7507635**



**Foto 60: Equipamento Comunitário de Saúde no Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379598 / 7507615**



**Foto 61: Equipamento Urbano – Serviço de Limpeza do Município de Teodoro Sampaio/SP. 22K – 379492 / 7507572**

Nas imediações do município não foram identificadas grandes indústrias, porém foram identificados assentamentos do Movimento dos Trabalhadores sem Terra - MST.



**Foto 62: Assentamento Paulo Freire – Teodoro Sampaio/SP. 22K – 390437 / 7509371**



**Foto 63: Assentamento Che Guevara – Teodoro Sampaio/SP. 22K – 3932284 / 7509388**

Também foi observada a Usina Hidroelétrica de Taquaruçu, situada no Rio Paranapanema, dividindo os municípios de Sandovalina no Estado de São Paulo e Itaguaré no Paraná. Sua construção foi finalizada em 1989, mas somente em 1992 entrou em vigor. Atualmente, é

administrada pela Companhia Duke Energy International e possui 05 turbinas, potência de 526 MW e com um reservatório de 80km<sup>2</sup>, constituindo-se na segunda maior produtora de energia do Rio Paranapanema.



Foto 64: Imagem do reservatório da UHE de Taquaruçu. 22K – 396007 / 7507367



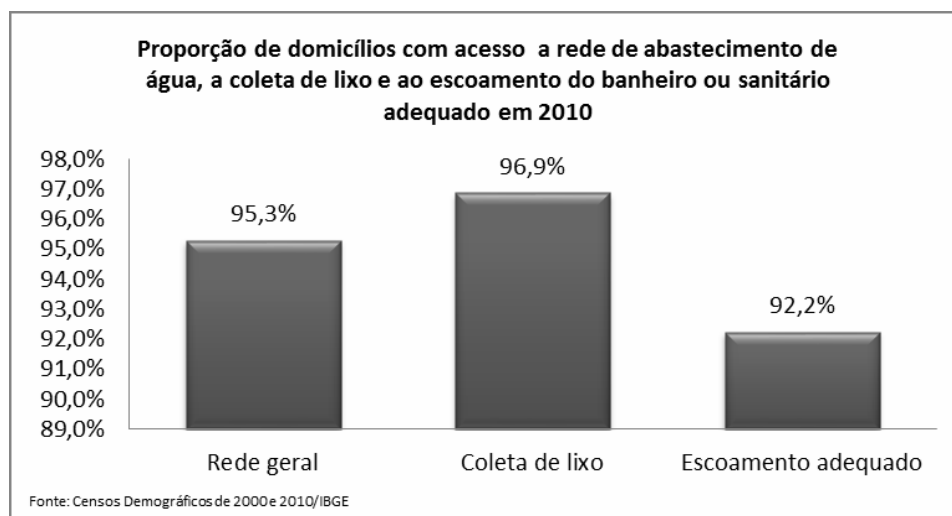
Foto 65: Subestação da UHE de Taquaruçu. 22K – 396007 / 7507367

Próximo à divisa com o Estado do Paraná o uso do solo era composto, predominantemente, pelo cultivo de cana-de-açúcar. Seguindo no sentido Norte – Sul, atravessou-se os municípios de Itaguajé, Santa Inês, Santo Inácio e Nossa Senhora das Graças até chegar a Maringá. Neste trajeto, foi possível observar a mudança de uso do solo para o cultivo de milho.

- ✓ Aspectos Econômicos do Município de Panorama

#### Caracterização da Infraestrutura Existente - Panorama

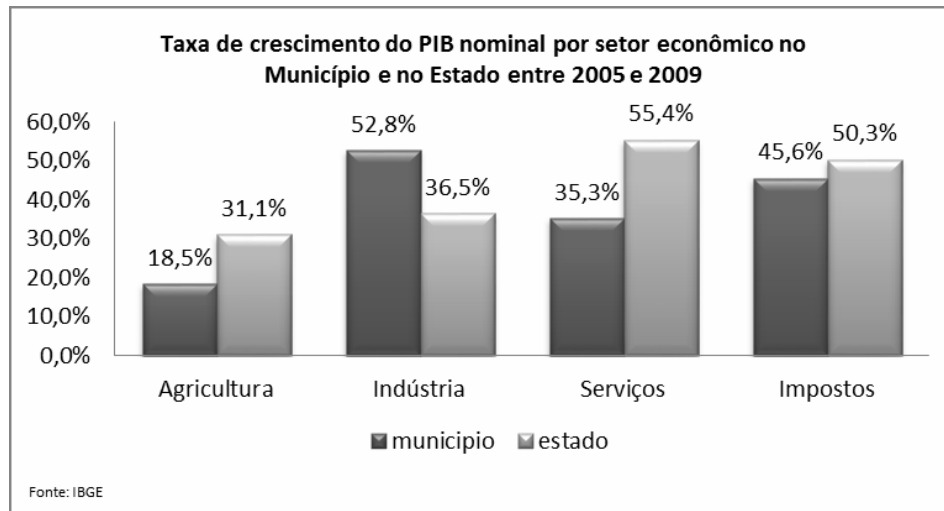
Com relação à infraestrutura, a população do município de Panorama possui serviços de energia, coleta de lixo, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Estes serviços, de acordo com o censo demográfico de 2010, revelaram que o fornecimento de energia elétrica está presente em praticamente 100% dos domicílios e a coleta dos resíduos sólidos em 96,9% dos deles. Já o atendimento da rede de abastecimento de água está representado em 95,3% dos domicílios particulares permanentes e 92,2% das residências dispunham de esgotamento sanitário adequado, como mostra a Figura 106.



Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 106 - Proporção de domicílios com acesso a infraestrutura em 2010**

A economia do município de Panorama está baseada na indústria e em serviços, e segundo o IBGE entre 2005 e 2009 o Produto Interno Bruto (PIB), cresceu em 37,7%, passando de R\$ 89,4 milhões para R\$ 123,0 milhões. Esse aumento foi inferior ao registrado para o Estado, que representou em 49,2%. A participação do município na composição do PIB estadual teve uma redução de 0,01% para 0,01% no período de 2005 a 2009 (Figura 107).

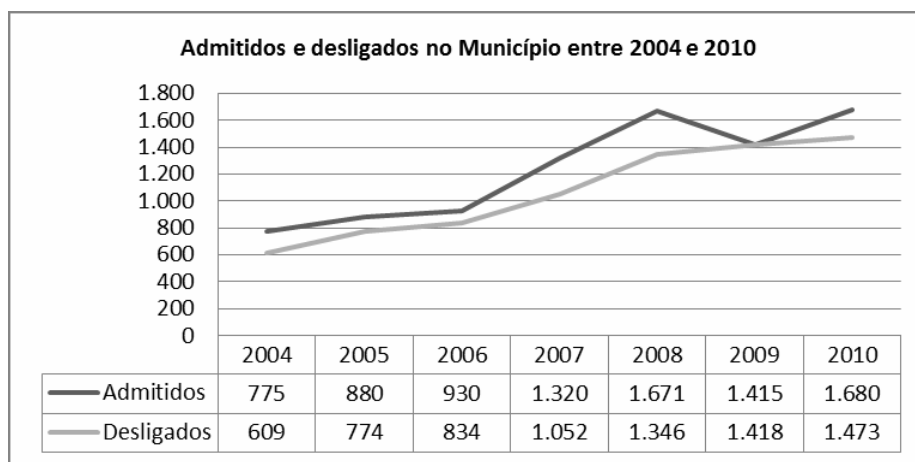


Fonte: IBGE (2009).

**Figura 107 - Taxa de crescimento do PIB por setores econômicos – 2005 e 2009**

De acordo com a SEADE em 2012, com relação às exportações do Estado o município de Panorama teve participação de 0,001298% e em 2010 o município teve participação na agropecuária (9,15%), indústria (19,94%) e serviços (70,92%). O PIB do município em 2010 foi de R\$ 157,58 e o PIB per Capita em R\$ 10.811,58 e a participação no PIB do Estado em R\$ 0,01.

No mercado de trabalho formal o município apresentou em seis anos saldo positivo na geração de novas ocupações entre 2004 e 2010, criando 1.141 vagas. Verificou-se que no ultimo ano foi registrado 1.680 contratações contra 1.473 demissões, analisando um saldo positivo de 207 admissões (Figura 108).



Fonte: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados/ MTE

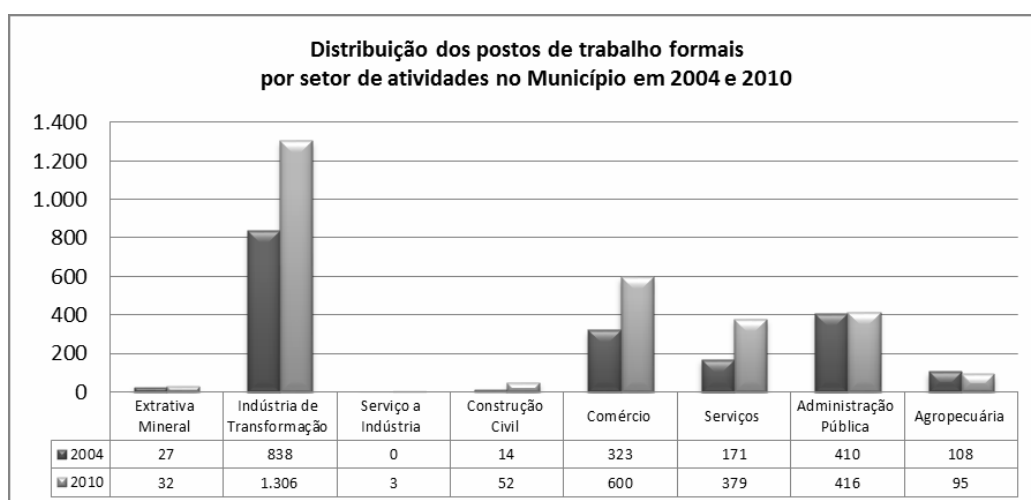
**Figura 108 - Admitidos e desligados entre o período de 2004 e 2010.**

Conforme os dados do Ministério do Trabalho e Emprego analisou-se que o mercado de trabalho no ano de 2010 totalizava 2.883 postos, uma diferença 52,5% a mais do que no ano de 2004. Nesse mesmo período, observou-se, também, que a média de crescimento para o Estado ficou abaixo da média verificada no município, cujo percentual representa, respectivamente, 38,8% e 52,5%.

Em 2010 verificou-se que a indústria de transformação foi o setor que mais contribuiu para a geração de mais posto de trabalho, com 1.306 postos, seguido pelo setor de comércio, com 600 postos, que juntos representam 66,1% do total dos empregos formais no município de Panorama. Na estrutura do emprego formal, apurou-se que no período de 2004 e 2010 o ramo de serviços teve um acréscimo de 9,04% para 13,15%, enquanto no ramo do comércio o aumento foi de 17,08% para 201,81%.

A respeito do emprego e rendimento, de acordo com a SEADE, em 2011 o município teve 3,1% da participação dos empregos formais na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e agricultura. No entanto na área da Administração Pública observou-se uma diminuição na participação de 21,68% para 14,43% (Figura 109).

Quanto aos rendimentos médio dos empregos formais, o município obteve os seguintes valores: na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura foi de R\$998,85, na indústria foi de R\$1.094,56, na construção foi de 1.288,20, no comércio atacadista e varejista e do comercio e reparação de veículos automotores e motocicletas foi de R\$ 1.036,16, nos serviços foi de R\$ 1.451,54 e o rendimento médio do total de empregos formais foi de R\$1.192,79.

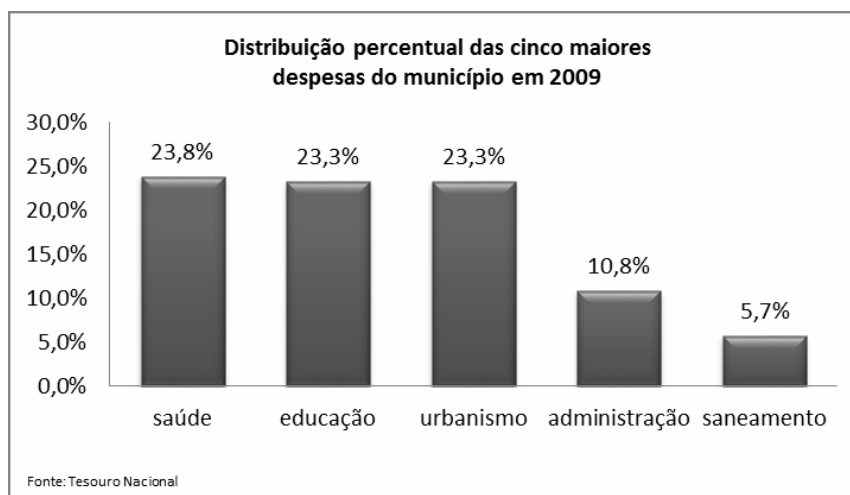


Fonte: Relação Anual de Informações Sociais/MTE

**Figura 109 - Distribuição dos postos de trabalhos formais em 2004 e 2010.**

Nesse tocante avaliou-se que, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate á fome, juntamente com o Panorama Municipal segundo Censo demográfico (2010), que a receita orçamentária do município de Panorama passou de R\$ 11,4 milhões, em 2005 para, R\$ 21,8 milhões em 2009, o que retrata uma alta de 90,9% no período citado ou 17,54% ao ano. Contudo, as despesas com saúde, educação, urbanismo, administração e saneamento foram responsáveis por 86,95% das despesas municipais. Em assistência social, as despesas alcançaram 4,46% do orçamento total, sendo superior á média de todos os municípios do Estado, cujo valor foi de 4,21% (Figura 110).





Fonte: Tesouro Nacional.

**Figura 110 - Distribuição Percentual das Cinco Maiores Despesas do Município em 2009**

Segundo dados coletados do sitio da Prefeitura Municipal de Panorama<sup>3</sup>, há 112 estabelecimentos comerciais, vinculados à Associação Comercial de Panorama, com 317 funcionários registrados. No ramo de serviços estão 150 empregados registrados, distribuídos em 46 estabelecimentos e no ramo industrial estão 92 indústrias com 937 operários registrados. E aos demais empreendimentos somam-se 57 com 106 funcionários registrados.

✓ Município de Presidente Venceslau

O surgimento do Município de Venceslau ocorreu com a chegada da linha de Ferro Sorocabana em 1918. Atualmente, de acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2013), o município de Presidente Venceslau possui uma área de 756,74 km<sup>2</sup>.

### Caracterização da População

O município de Presidente Venceslau, de acordo com Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (Panorama Municipal - Boletim), juntamente com o Censo Demográfico de 2000 e 2010 verificou-se que população do município aumentou entre os censos demográficos de 2000 e 2010, numa percentagem de 0,14% ao ano, passando de 37.376 para 37.910 habitantes. Essa taxa com relação ao estado ficou abaixo da registrada com 1,10% ao ano, e inferior a cifra de 1,06% ao ano da Região Sudeste, conforme a Figura 111.

<sup>3</sup> Disponível em <<http://www.panorama.sp.gov.br/>>, acesso em julho de 2013.



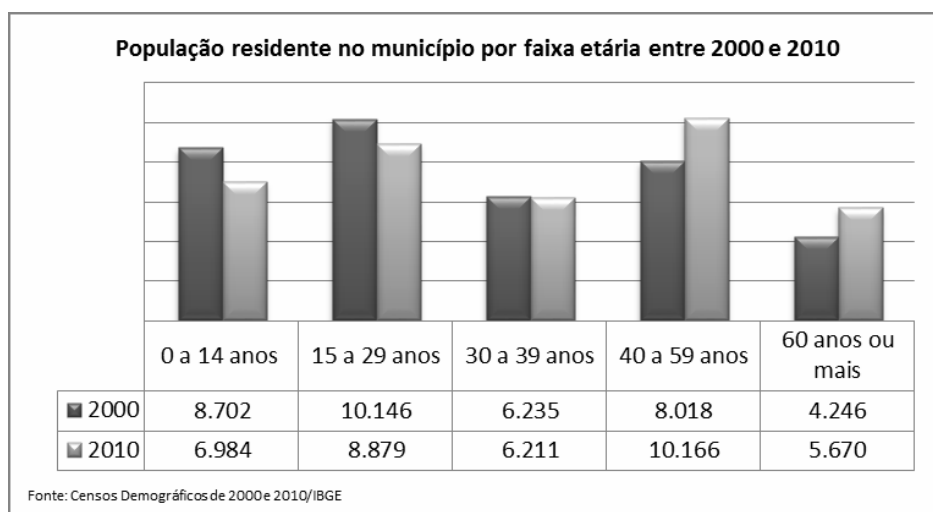
Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 111 - Taxa de crescimento anual por área selecionada entre 2000 e 2010.**

Quanto à taxa de urbanização, o município apresentou alteração, entre os anos de 2000 e 2010, representando respectivamente 92,48% para 95,68% do total. Dessa forma, a estrutura demográfica também apresentou mudança nesse mesmo período, verificando um aumento na população idosa, em termos anuais, onde cresceu 2,9% em média, sendo que em 2000, este grupo representava 11,4% da população e em 2010 este, atingiu o percentual de 15,0% do total da população municipal. Em 2013, de acordo com a SEADE, o percentual de envelhecimento chegou a 94,25%.

Segundo os dados do censo do IBGE (2010), a faixa etária de 0 a 14 anos teve um crescimento negativo entre 2000 e 2010, sendo um percentual negativo de -2,2% ao ano. Do contingente populacional em 2000, crianças e jovens representavam 23,3%, o que correspondiam a 8.702 habitantes, tendo uma redução desse grupo em 2010 para 18,4% totalizando a 6.984 habitantes. Porém, dados apresentados pela SEADE, em 2013, revelaram um percentual de 17,10% na população com menos de 15 anos.

Quanto aos grupos etários de 30 a 39 e de 60 anos ou mais em 2010 apresentaram uma aumento, conforme apresenta na Figura 112. No grupo de 60 anos ou mais em 2013, de acordo com a SEADE a população atingiu ao percentual de 16,12%.



Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

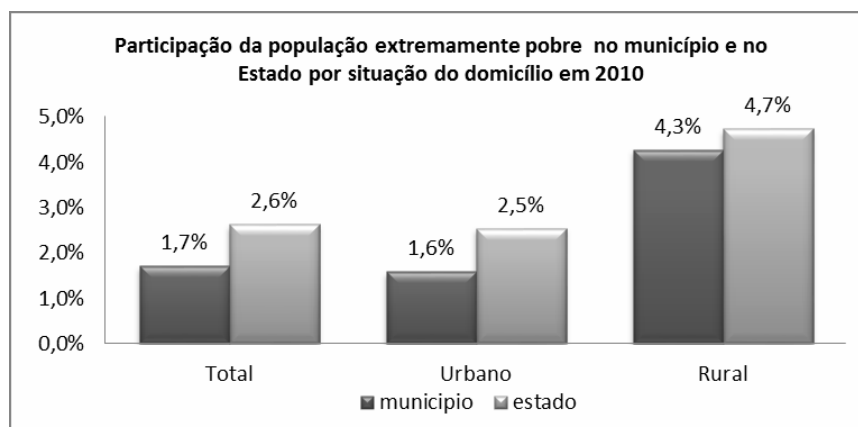
**Figura 112 - População residente no município por faixa etária entre 2000 e 2010.**

No geral, a população residente no município entre a faixa etária de 15 a 59 anos apresentou uma média de crescimento de 0,35% ao ano, passando de 124.399 habitantes em 2000 para 25.256 em 2010, sendo que neste ano esse grupo representava 66,6% da população do município.

Com relação às estatísticas vitais e de saúde, os dados em 2011 mostravam que: taxas de natalidade (por mil habitantes) em 11,10; taxa de fecundidade geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos) em 41,70; taxa de mortalidade infantil e taxa de mortalidade na infância (por mil nascidos vivos) tiveram o mesmo valor (7,13); taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) ficou em 82,84 e a taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (por cem habitantes nessa faixa etária) ficou em 3.541,34. Com relação às mães adolescentes com menos de 18 anos o percentual foi de 7,60%.

A respeito das condições de vida no município em 2010 de acordo com as SEADE, a renda per Capita atingiu R\$ 711,50 e os domicílios particulares com renda per Capita de até 1 /4 do salário mínimo foi de 5,88%, enquanto nos domicílios particulares com renda per Capita de até 1 /2 salários mínimos o percentual foi de 18,91%.

Diante dessas informações, observa-se que o nível de pobreza do município em termos proporcionais, mostra-se que 1,7% da população estão na extrema pobreza, com intensidade maior na área rural, representando 4,3% contra 1,6% na área rural. Estes dados são mais bem apresentados na Figura 113.



Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 113 - Participação da população extremamente pobre - 2010**

Com relação à taxa de analfabetismo a população do município de Presidente Venceslau, de acordo com o IBGE em 2010, representava num período de 10 anos ou mais 7,0%. Ao dividir por zoneamento, constata-se que existem 7,0% e 8,2%, nas áreas urbanas e rurais, respectivamente.

Na faixa etária de 10 a 14 anos a taxa de analfabetismo foi de 1,2%. Para a SEADE (2010) taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais no município apresentou um percentual de 6,64% e na Região de Governo 6,70% enquanto no Estado 4,33%. Esses dados mostram que a taxa de analfabetismo do município foi bem elevada com relação à do Estado.

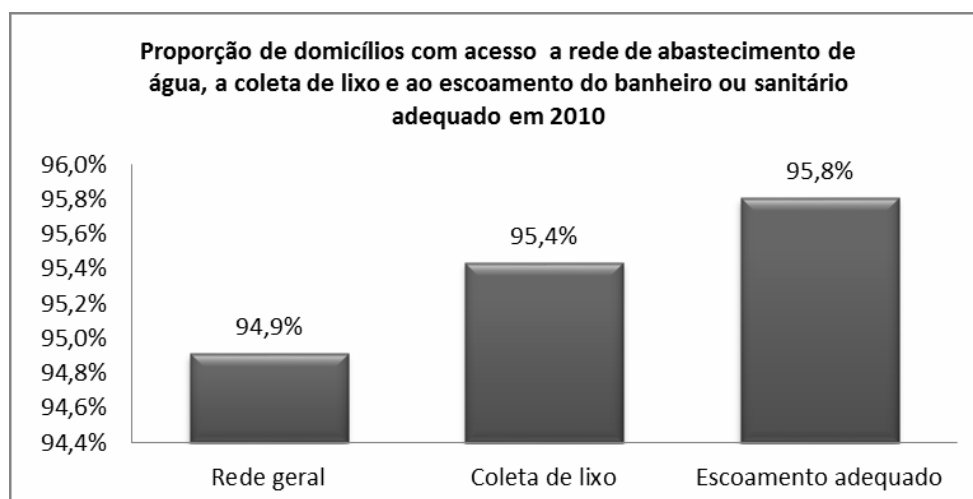
A SEADE no mesmo ano analisou o grau de instrução da população de 18 a 24 anos com ensino médio completo, e concluiu que no município de Presidente Venceslau, esse percentual

chegou a 57,85%, enquanto na Região de Governo 62,45% e no Estado o percentual foi de 58,68%.

### Infraestrutura

Com relação à infraestrutura população do município de Presidente Venceslau, constatou-se que a mesma possui serviços de energia, coleta de lixo, abastecimento de água e esgotamento sanitário. A respeito destes serviços o censo demográfico de 2010 revelou que o fornecimento de energia elétrica esta presente em praticamente 100% dos domicílios e a coleta dos resíduos sólidos em 95,4% dos domicílios.

O atendimento da rede de abastecimento de água está representado em 94,9% dos domicílios particulares permanentes e 95,8% das residências dispunham de esgotamento sanitário adequado, como mostra a Figura 114. No entanto, no mesmo ano dados da SEADE, mostram que 99,53% dos domicílios são atendidos em coleta de resíduos, 99,42% abastecimento de água e 97,46% tem atendimento do esgoto sanitário.

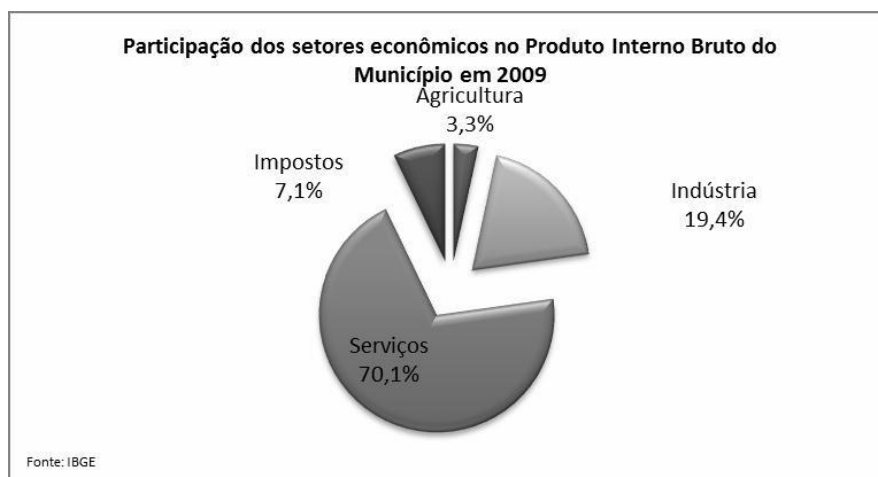


Fonte: Censos Demográficos de 2000 e 2010/IBGE.

**Figura 114 - Proporção de domicílios com acesso a infraestrutura em 2010.**

### Aspectos Econômicos do Município de Presidente Venceslau

Com relação à economia, observou-se que em 2009, a maior participação econômica esta no setor de serviços, que corresponde por 70,1% do PIB municipal, seguido pelo setor de indústria com 19,4%, cuja participação teve um elevado aumento entre os períodos de 2005 a 2009, correspondendo a 17,6% e 19,4% respectivamente (Figura 115). Nesse sentido verificou-se que a participação do PIB no industrial cresceu de 17,6% em 2005 para 24,4% em 2009.



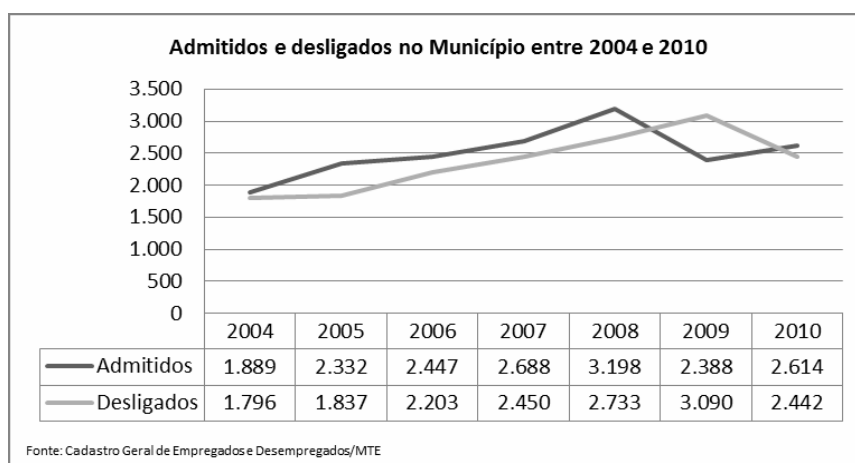
Fonte: IBGE.

**Figura 115 - Participação dos setores econômicos no PIB do município – 2009.**

De acordo com a SEADE em 2012, com relação às exportações do Estado o município de Presidente Venceslau não apresentou participação. Porém, em 2010 o município teve participação na agropecuária (5,16%), na indústria (19,31%) e nos serviços (75,52%). O PIB do município em 2010 foi de R\$ 462,24 e o PIB per Capita em R\$ 12.194,58 e a participação no PIB do Estado em R\$ 0,04.

No mercado de trabalho formal o município apresentou em cinco anos saldo positivo na geração de novas ocupações entre 2004 e 2010, criando 864 vagas.

Verificou-se que no ultimo ano foi registrado 2.614 contratações contra 2.442 demissões, analisando um saldo positivo de 172 admissões (Figura 116).



Fonte: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados/ MTE

**Figura 116 - Admitidos e desligados entre o período de 2004 e 2010.**

Conforme os dados do Ministério do Trabalho e Emprego analisou-se que o mercado de trabalho no ano de 2010 totalizava 5.727 postos, uma diferença de 28,9% a mais do que no ano de 2004. Nesse mesmo período, observou-se, também, que a média de crescimento para o Estado ficou abaixo da média verificada no município, cujo percentual representa respectivamente 38,8% e 28,9%.

Em 2010 verificou-se que o Comércio foi o setor que mais contribuiu para a geração de mais posto de trabalho, gerando 1.851 postos, seguido pelo setor de serviços com 1.575 postos.

Dos quais somados representam 56,8% do total dos empregos formais no município Presidente Venceslau.

Na estrutura do emprego formal, apurou-se que no período de 2004 e 2010 o ramo da Construção Civil teve um acréscimo de 1,53% para 5,99% respectivamente, enquanto no ramo do Comércio o aumento foi de 28,40% para 32,32% respectivamente. No entanto, na área dos Serviços observou-se uma diminuição na participação de 31,80% para 27,50%.

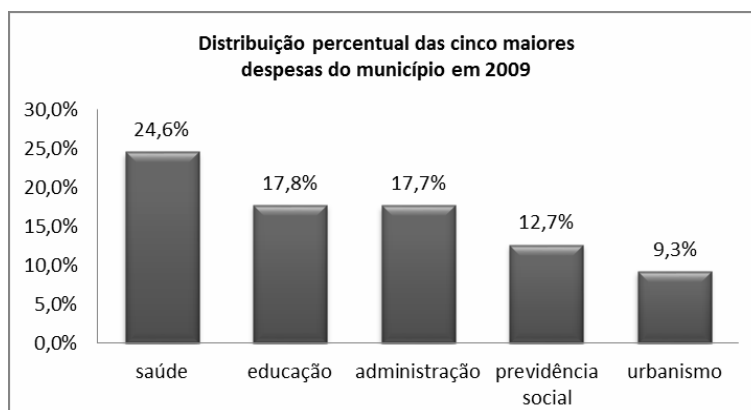
A respeito do emprego e rendimento, de acordo com a SEADE, em 2011 o município teve 5,1% da participação dos empregos formais na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e agricultura, enquanto na Região de Governo foi de 6,0% e do Estado de 2,7%, o que se infere que a participação do município de Presidente Venceslau na economia foi menos acentuado com relação à Região de Governo.

No entanto, na participação dos empregos formais da Indústria, de acordo com a SAEDE (2011), o município ficou abaixo do percentual da Região de Governo e do Estado, apresentando os percentuais de 11,4%, 22,1% e 20,9% respectivamente. Ainda de acordo com a mesma fonte, a participação dos empregos formais da Construção o município apresentou alto valor com relação à Região de Governo e do Estado, 7,0%, 3,8% e 5,5% respectivamente.

Nesse mesmo sentido, a participação dos empregos formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas o município apresentou o percentual de 32,0%, enquanto a Região de Governo 23,2% e o Estado 19,3%. Observa-se que nestes itens o município teve maior percentual, e a participação dos empregos formais dos Serviços o município apresentou um percentual de 44,6%, a Região de Governo 44,9% e do Estado 51,6%.

Quanto aos rendimentos médios dos empregos formais o município obteve os seguintes valores: na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura não se obteve valores, na indústria foi de R\$ 900,01, na construção foi de R\$ 1.413,40, no comércio atacadista e varejista e do comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas foi de R\$ 1088,62, nos serviços foi de R\$ 1.469,33 e o rendimento médio do total de empregos formais foi de 1.249,26.

Nesse tocante, avaliou-se que, de acordo com IBGE (2010), a receita orçamentária do município de Presidente Venceslau passou de R\$ 31,4 milhões em 2005 para R\$ 63,6 milhões em 2009, o que retrata uma alta de 102,7% no período citado ou 19,32% ao ano. Contudo, as despesas com saúde, educação, urbanismo, administração e saneamento foram responsáveis por 81,99% das despesas municipais. Em assistência social, as despesas alcançaram 2,70% do orçamento total, sendo superior à média de todos os municípios do Estado, cujo valor foi de 4,21% (Figura 117).



Fonte: Tesouro Nacional.

**Figura 117 - Distribuição dos postos de trabalhos formais em 2009.**

✓ Região de Maringá

Levantamento de Dados de Alguns Municípios da Região de Maringá

**i. Tabaraí**

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	5	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	1.096	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	410	matrículas
Número de unidades locais	182	unidades
Pessoal ocupado total	933	peessoas
PIB per capita a preços correntes	8.584,10	reais
População residente	6.607	peessoas
População residente - Homens	3.293	peessoas
População residente - Mulheres	3.314	peessoas
População residente alfabetizada	5.461	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	1.795	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	5.137	peessoas
População residente, religião espírita	13	peessoas
População residente, religião evangélicas	1.195	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	340,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	470,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	1.404,30	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	1.656,17	reais

**ii. Santa Fé**

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	4	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	1.469	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	366	matrículas
Número de unidades locais	450	unidades

Característica	Nº	Unidade
Pessoal ocupado total	3.361	peessoas
PIB per capita a preços correntes	11.236,41	reais
População residente	10.432	peessoas
População residente - Homens	5.118	peessoas
População residente - Mulheres	5.314	peessoas
População residente alfabetizada	8.968	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	2.673	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	8.227	peessoas
População residente, religião espírita	76	peessoas
População residente, religião evangélicas	1.756	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	466,50	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	540,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	1.731,06	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.296,52	reais

### iii. Engenheiro Beltrão

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	7	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	2.119	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	579	matrículas
Número de unidades locais	501	unidades
Pessoal ocupado total	3.503	peessoas
PIB per capita a preços correntes	16.246,83	reais
População residente	13.906	peessoas
População residente - Homens	6.926	peessoas
População residente - Mulheres	6.980	peessoas
População residente alfabetizada	11.853	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	4.103	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	11.211	peessoas
População residente, religião espírita	20	peessoas
População residente, religião evangélicas	2.220	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	451,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	510,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	1.645,24	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	1.939,26	reais



#### iv. Pearibu

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	3	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	2.001	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	573	matrículas
Número de unidades locais	397	unidades
Pessoal ocupado total	1.792	peessoas
PIB per capita a preços correntes	10.093,36	reais
População residente	13.624	peessoas
População residente - Homens	6.731	peessoas
População residente - Mulheres	6.893	peessoas
População residente alfabetizada	11.402	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	4.005	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	10.206	peessoas
População residente, religião espírita	89	peessoas
População residente, religião evangélicas	2.661	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	416,67	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	510,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	1.945,57	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	2.401,15	reai

✓ Levantamento de Dados de Alguns Municípios da Região de Campo Mourão e Entorno

#### i. Campo Mourão

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	44	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	13.809	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	4.367	matrículas
Número de unidades locais	3.836	unidades
Pessoal ocupado total	27.214	peessoas
PIB per capita a preços correntes	19.194,46	reais
População residente	87.194	peessoas
População residente - Homens	42.013	peessoas
População residente - Mulheres	45.181	peessoas
População residente alfabetizada	75.121	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	26.479	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	60.513	peessoas
População residente, religião espírita	721	peessoas
População residente, religião evangélicas	20.720	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	340,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	567,50	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por	1.560,35	reais

Característica	Nº	Unidade
situação do domicílio – Rural		
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	2.668,06	reais

## ii. Mamborê

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	7	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	2.237	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	612	matrículas
Número de unidades locais	440	unidades
Pessoal ocupado total	1.963	peessoas
PIB per capita a preços correntes	20.739,42	reais
População residente	13.961	peessoas
População residente – Homens	6.947	peessoas
População residente - Mulheres	7.014	peessoas
População residente alfabetizada	11.610	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	4.100	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	10.311	peessoas
População residente, religião espírita	17	peessoas
População residente, religião evangélicas	2.658	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	340,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	510,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	1.645,05	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	2.010,35	reais

## iii. Ubitatã

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	16	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	3.371	matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	1.098	matrículas
Número de unidades locais	882	unidades
Pessoal ocupado total	4.767	peessoas
PIB per capita a preços correntes	15.988,77	reais
População residente	21.558	peessoas
População residente – Homens	10.504	peessoas
População residente – Mulheres	11.054	peessoas
População residente alfabetizada	18.382	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	6.381	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	17.929	peessoas
População residente, religião espírita	63	peessoas
População residente, religião evangélicas	2.712	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	510,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	510,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por	2.039,06	reais

Característica	Nº	Unidade
situação do domicílio – Rural		
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	1.971,76	reais

#### iv. Corbélia

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	9	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	2.463	matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	858	matrículas
Número de unidades locais	549	unidades
Pessoal ocupado total	3.232	peessoas
PIB per capita a preços correntes	16.575,98	reais
População residente	16.312	peessoas
População residente - Homens	7.973	peessoas
População residente - Mulheres	8.339	peessoas
População residente alfabetizada	14.053	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	4.800	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	13.689	peessoas
População residente, religião espírita	15	peessoas
População residente, religião evangélicas	2.335	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	505,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	511,75	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	2.177,66	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.361,75	reais

#### v. Cascavel

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	73	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	44.393	matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	14.728	matrículas
Número de unidades locais	13.540	unidades
Pessoal ocupado total	109.229	peessoas
PIB per capita a preços correntes	18.138,99	reais
População residente	286.205	peessoas
População residente – Homens	139.771	peessoas
População residente – Mulheres	146.434	peessoas
População residente alfabetizada	253.238	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	86.832	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	207.157	peessoas
População residente, religião espírita	3.535	peessoas
População residente, religião evangélicas	58.506	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	510,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	666,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do	2.326,73	reais

Característica	Nº	Unidade
domicílio - Rural		
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	3.154,21	reais

#### vi. Guaraniaçu

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	16	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	2.655	matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	714	matrículas
Número de unidades locais	427	unidades
Pessoal ocupado total	2.209	peessoas
PIB per capita a preços correntes	12.290,24	reais
População residente	14.582	peessoas
População residente – Homens	7.263	peessoas
População residente – Mulheres	7.319	peessoas
População residente alfabetizada	12.177	peessoas
População residente que frequentava creche ou escola	4.421	peessoas
População residente, religião católica apostólica romana	12.746	peessoas
População residente, religião espírita	95	peessoas
População residente, religião evangélicas	1.464	peessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	346,67	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	510,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	1.408,54	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.269,08	reais

#### vii. Laranjeiras do Sul

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	19	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	5.443	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	1.627	Matrículas
Número de unidades locais	1.068	Unidades
Pessoal ocupado total	5.443	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	9.931,94	Reais
População residente	30.777	Pessoas
População residente – Homens	14.992	Pessoas
População residente – Mulheres	15.785	Pessoas
População residente alfabetizada	25.930	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	10.027	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	26.173	Pessoas
População residente, religião espírita	51	Pessoas
População residente, religião evangélicas	3.369	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	325,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por	1.326,22	Reais

situação do domicílio - Rural		
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.269,30	Reais

### viii. Chopinzinho

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	22	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	3.239	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	1.120	Matrículas
Número de unidades locais	657	Unidades
Pessoal ocupado total	4.266	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	13.466,06	Reais
População residente	19.679	Pessoas
População residente – Homens	9.775	Pessoas
População residente – Mulheres	9.904	Pessoas
População residente alfabetizada	16.879	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	5.860	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	17.234	Pessoas
População residente, religião espírita	24	Pessoas
População residente, religião evangélicas	1.966	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	466,67	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	555,00	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	2.546,97	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	2.567,01	Reais

### ix. Coronel Vivida

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	21	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	3.427	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	1.214	Matrículas
Número de unidades locais	823	Unidades
Pessoal ocupado total	4.396	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	13.443,97	Reais
População residente	21.749	Pessoas
População residente – Homens	10.621	Pessoas
População residente – Mulheres	11.128	Pessoas
População residente alfabetizada	18.682	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	5.977	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	18.226	Pessoas
População residente, religião espírita	-	Pessoas
População residente, religião evangélicas	2.842	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	400,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	520,00	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	1.877,68	Reais

Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	2.264,93	Reais
--	----------	-------

#### x. Pato Branco

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	33	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	10.990	Matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	3.739	Matrículas
Número de unidades locais	4.125	Unidades
Pessoal ocupado total	29.259	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	20.733,11	Reais
População residente	72.370	Pessoas
População residente - Homens	34.984	Pessoas
População residente - Mulheres	37.386	Pessoas
População residente alfabetizada	64.225	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	24.897	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	56.830	Pessoas
População residente, religião espírita	478	Pessoas
População residente, religião evangélicas	12.584	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	683,33	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	1.824,43	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	3.187,32	Reais

#### xi. Vitorino

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	3	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	904	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	233	Matrículas
Número de unidades locais	223	Unidades
Pessoal ocupado total	1.427	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	22.140,18	Reais
População residente	6.513	Pessoas
População residente – Homens	3.230	Pessoas
População residente – Mulheres	3.283	Pessoas
População residente alfabetizada	5.745	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	1.945	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	5.797	Pessoas
População residente, religião espírita	-	Pessoas
População residente, religião evangélicas	608	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	2.648,69	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios	2.057,27	Reais

particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana		
--	--	--

✓ Registros de Campo na Região de Maringá

A vistoria de campo na cidade de Maringá permitiu inferir que se trata de uma cidade polo da região, exercendo influência econômica, de comércio e de serviços para os demais municípios do entorno. Com um setor industrial bastante desenvolvido (indústrias de beneficiamento de grãos, têxteis, alimentícias, etc.), atrai mão de obra de diversos locais, o que tem fortalecido a expansão urbana e de infraestrutura para atender a nova demanda populacional. Pelo colocado, considera-se que o traçado da EF 150 – Trecho Panorama/Chapecó deve percorrer o território de Maringá.

Percorrendo a Maringá-PR, em direção ao oeste do Estado do Paraná, foram visitadas as cidades de Cianorte, Tuneiras do Oeste (Cidade onde fica localizada a Reserva Biológica das Perobas - ICMBio), Moreira Sales, Goioerê. Este percurso é caracterizado por um uso do solo voltado para a agricultura, com cultivos de milho, trigo e soja, assim como para a pecuária e alguns criadouros de aves para abate.

Em campo, verificou-se que a cidade de Cianorte é de médio porte, mas com uma infraestrutura urbana consolidada, o que denota a organização territorial do Município. O mesmo foi observado nos Municípios de Moreira Sales e Goioerê, que apesar do pequeno porte destas cidades, a organização e estruturação dos centros urbanos demonstram o desenvolvimento local. Os registros fotográficos são mostrados a seguir.



**Foto 66: Subestação em Maringá/PR. 22K – 399259 / 7406766**



**Foto 67 Indústria da BUNGE próxima às coordenadas. 22K – 399259 / 7406766**



**Foto 68: Uso do Solo na região de Maringá/PR. 22K - 397649 / 7406499**



**Foto 69: Linha férrea transpondo o Rio Ivaí. 22K – 367005 / 7392231**



Foto 70: Entrada do município de Cianorte. 22K – 339523 / 7382130



Foto 71: Paço municipal de Cianorte. 22K – 335613 / 7383111



Foto 72: UNIPAR – Universidade do Paraná. 22K - 335611 / 7383114



Foto 73: Praça Central de Tuneiras do Oeste /PR. 22K – 308985 / 7358766



Foto 74: Sede do ICMBio em Tuneiras do Oeste/PR. 22K – 308985 / 7358766



Foto 75: Ao fundo reserva das Perobas Tuneiras do Oeste/PR. 22K – 309475 / 7359098





**Foto 76: Uso do solo na região.  
22K – 297880 / 7346617**



**Foto 77: Divulgação dos investimentos em Moreira Sales/PR. 22 J – 295136 / 7338005**



**Foto 78: Equipamento de lazer - Praça municipal de Moreira Sales/PR.  
22K – 295423 / 7339223**



**Foto 79: Paço municipal de Goioerê/PR. 22 J – 294799 / 7323470**



**Foto 80: Equipamento Comunitário de Educação – Biblioteca Municipal Goioerê/PR. 22 J – 294799 / 7323470**



**Foto 81: Equipamento Comunitário de Saúde de Goioerê/PR.  
22 J – 294799 / 7323470**



**Foto 82: Uso do solo na região de Goioerê/PR. 22 J - 291592 / 7316686**



**Foto 83: Rio Piquirí. 22 J - 281062 / 7302327**

✓ Registro de Campo na Região de Campo Mourão

Ao percorrer o Município de Cascavel, no Estado do Paraná, pode-se observar que o seu setor industrial é bastante desenvolvido, dando destaque à cidade frente aos demais municípios da região. Sobre o uso do solo rural, observou-se, na viagem em direção ao Parque Nacional do Iguaçu, a predominância da cultura de milho, salvo áreas de pastagem, para o gado de corte e leiteiro, e algumas unidades de criadouros de aves na região. As impressões sobre este trajeto da viagem podem ser visualizadas nas imagens abaixo.



**Foto 84: Posto dos correios em Cascavel/PR. 22 J - 249946 / 7238177**



**Foto 85: Prefeitura municipal de Cascavel/PR. 22 J - 249946 / 7238177**



**Foto 86: Terminal rodoviário de Cascavel/PR. 22 J - 249738 / 7237591**



**Foto 87: Terminal Urbano Oeste Cascavel/PR. 22 J - 249731 / 7237596**



**Foto 88: Limite leste do Parque Nacional do Iguaçu, Município de Santa Tereza do Oeste - SC.  
22 J - 234177 / 7226646**



**Foto 89: Rodovia margeando o Parque Nacional do Iguaçu - Município de Santa Tereza do Oeste - SC.  
22 J - 234177 / 7226646**



**Foto 90: Cultivo de milho no município de Cascavel/PR, nas margens da rodovia - BR 277. 22 J - 243177 / 7230417**



**Foto 91: Terminal da ferroeste.  
22 J - 264140 / 7234627**



**Foto 92: Terminal ferroviário.  
22 J - 265858 / 7234130**



**Foto 93: Assentamento MST entre Cascavel/PR e Ibema/PR.  
22 J - 268146 / 7232458**

Na viagem entre Cascavel – Ibema verificou-se um uso do solo caracterizado por plantios de Eucaliptos e Pinus, além de áreas destinadas à agricultura. Nota-se o aumento da produção de frango. Registraram-se, ainda, aldeias indígenas entre os municípios de Nova Laranjeira até Espigão do Oeste, previamente mapeadas com base no banco de geodados da Eletrosul. Estes e outros registros fotográficos da região são mostrados a seguir.



Foto 94: Índia vendendo artesanatos na saída do restaurante do Posto 500.  
22 J – 332057 / 7213768



Foto 95: Entrada de Terra Indígena.  
22 J – 335067 / 7207579



Foto 96: Vista das edificações da Terra Indígena. 22 J - 343521 / 7200301



Foto 97: Vista das edificações da Terra Indígena. 22 J – 339933 / 7200487

Pode-se observar, também, a Usina Hidrelétrica Salto Osório, com potência instalada de 1078MW. Gerida pela Tractebel Energia S.A, esta UHE está localizada nas coordenadas 22 J – 297613 / 7174913.

Diante do apresentado, destaca-se que o projeto do traçado da Estrada de Ferro 150 – Trecho Panorama/Chapecó deve levar em consideração as Terras Indígenas, mapeadas e verificadas em campo, com vistas a possíveis desvios para minimizar futuros conflitos de uso e ocupação do solo. Recomenda-se, ainda, que o mesmo ocorra com as UHEs e PCHs.

✓ Estrutura Produtiva e de Serviços - Campo Mourão

A base econômica de Campo Mourão é, predominantemente, agrícola, tendo no plantio de soja e milho seus principais produtos. Sobre isso, destaca-se a COAMO - Cooperativa Agropecuária Mourãoense Ltda., maior cooperativa da América Latina e a terceira maior do mundo, atuando em 65 municípios nos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul e com mais de 25 mil associados.

Para melhor explicitar a importância da COAMO para a região de Campo Mourão, apresenta-se um breve resumo desta cooperativa:

- **Número de Cooperados:** 25.367;
- **Recursos humanos:** 5.898 funcionários efetivos e média mensal de 1.477 colaboradores (temporários e terceirizados);

- **Beneficiados:** Mais de 120 mil pessoas recebem benefícios diretos do cooperativismo promovido pela Coamo (Cooperados, funcionários e familiares);
- **Receitas:** Receitas Globais R\$ 7,15 bilhões;
- **Sobras:** Sobras Líquidas R\$ 451,72 milhões;
- **Ativo total:** R\$ 4,48 bilhões;
- **Patrimônio Líquido:** R\$ 2,43 bilhões;
- **Impostos, taxas e contribuições:** geração de R\$ 261,07 milhões;
- **Capacidade de Armazenagem a Granel:** 4,43 milhões de toneladas;
- **Capacidade de Armazenagem ensacado:** 848,62 mil toneladas;
- **Recebimento da Produção:** 5,63 milhões de toneladas de produtos agrícolas;
- **% Participação do Brasil:** 3,4 % da produção agrícola do Brasil;
- **Industrialização:** 1,37 milhão de toneladas de soja, 51,67 mil toneladas de trigo, 2,48 mil toneladas de café beneficiado e 8,68 mil toneladas de algodão em pluma;
- **Exportação:** Foram exportados pelo terminal portuário de Paranaguá, no Paraná e porto de São Francisco, em Santa Catarina, um total de 2,81 milhões de toneladas que resultaram no montante de US\$ 1,12 bilhão;
- **Ranking de Exportação:** 36ª maior empresa exportadora do país; 2ª do Paraná e a 1ª do agronegócio paranaense;
- **Eventos técnicos, educacionais e sociais para cooperados:** 1.314 eventos para o desenvolvimento de cooperados e familiares, totalizando 44.504 participantes;
- **Treinamentos para funcionários:** 2.400 eventos com 20.536 participantes.
- **Alimentos Coamo:** Faturamento de R\$ 735,55 milhões com crescimento de 22% em relação ao ano anterior;

O parque Industrial da Coamo é composto por duas indústrias de esmagamento de soja, cujas capacidades de produção somadas é de 5 mil toneladas/dia; uma refinaria de óleo de soja com capacidade de 660 toneladas/dia; uma fábrica de gordura hidrogenada com capacidade de 100 toneladas/dia; uma indústria de margarina com capacidade para 180 toneladas/dia; duas fiações de algodão com capacidade para 30 toneladas de fio/dia; uma torrefação e moagem de café com capacidade para 15 toneladas/dia e um moinho de trigo com capacidade para 200 toneladas/dia.



Fonte: <http://www.coamo.com.br/?p=YWxyb3RsaXMvYWxkdXNydgFpc0B6aHo=>  
**Figura 118 - Imagem de uma das indústrias da Cooperativa COAMO**

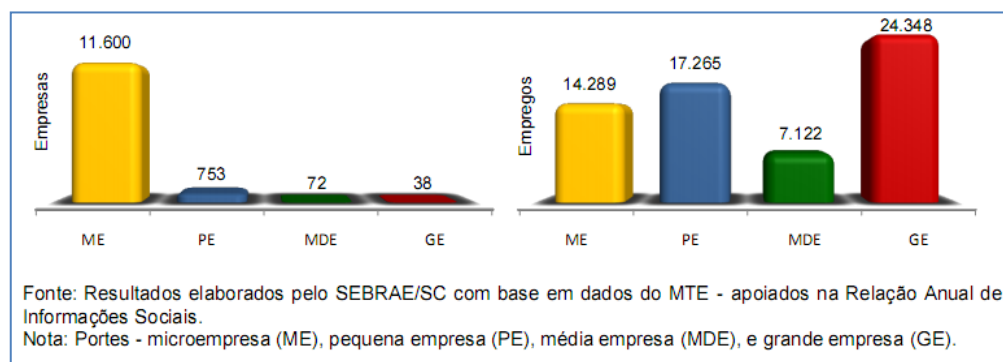
Todo esse complexo industrial transforma mais de 1,7 milhão de toneladas de produtos por ano, agregando valor à produção dos cooperados e criando empregos e divisas nas regiões em que atuam. E deste parque industrial saem os produtos COAMO que, junto com as commodities agrícolas, são comercializados nos mercados interno e externo.

### Estrutura Produtiva e de Serviços

A agroindústria desenvolveu-se e determinou a vocação na região de Chapecó, que passou a ser reconhecida internacionalmente como grande produtora de aves e suínos. Atualmente, muito embora a agroindústria continue sendo a mais importante atividade econômica de muitos municípios da região, outros segmentos econômicos, sobretudo em Chapecó, tanto de ordem industrial como de serviços, têm obtido notório desenvolvimento. Na avaliação dos setores produtivos de Chapecó a agropecuária contribuiu com 1,7%, a indústria com 42,7% e os serviços com 55,6% do PIB municipal.

No ano de 2007, o milho foi a cultura de maior expressão no que se refere à quantidade produzida, quando representou 1,78% de toda a produção estadual, com uma área plantada de 12.800 hectares. Já o rebanho de suínos foi de 115.100 cabeças contra 51.560 de bovinos.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2008, havia em Chapecó 12.463 empresas formais, as quais geraram 63.024 postos de trabalho com carteira assinada. No período de 2004 a 2008, a taxa média de criação de empresas no município foi de 3,9% e a de empregos, 11,2% ao ano. De acordo com o critério de classificação do porte empresarial, a maior parte das empresas de Chapecó é de pequeno porte, mas a maior empregadora são as empresas de grande porte.



Fonte: SEBRAE, 2009

**Figura 119 - Distribuição das empresas e dos empregos em Chapecó – 2007.**

O município de Chapecó exerce a função de Capital do Oeste Catarinense, constituindo-se numa cidade polo numa região com mais de 200 municípios e com mais de 1 milhão de habitantes. Nesta região encontram-se situadas as sedes das principais empresas processadoras e exportadoras de suínos, aves e derivados do Brasil. Conhecida como a capital brasileira agroindustrial, a cidade é sede da Cooperativa Aurora Alimentos e possui uma unidade da Brasil Foods S.A.

O número de empreendimentos ativos em Chapecó cresceu em 1.331 iniciativas em 2007, o que indica uma média de 26 novos registros por semana. O acompanhamento e análise mensal dos dados relativos à evolução do emprego formal, no comparativo entre os municípios catarinenses com mais de 100.000 habitantes, destaca Chapecó como o melhor desempenho na variação de empregos, com 12,63% no ano de 2007.

Os dados apontaram que o Município está com índices de crescimento acima das médias estadual (6,11%) e nacional (3,96%). Este índice é obtido a partir da evolução na geração de novos postos de trabalho nos cinco principais setores da atividade produtiva. A flutuação do emprego em nível setorial foi a seguinte: comércio (10,81%), indústria (18,47%), prestadores de serviços (6,28%), construção civil, (27,04%) e agropecuária (13,19%).

O parque industrial é diversificado, sendo que os setores que mais se destacam o metal-mecânico (que vem se especializando na produção de equipamentos para frigoríficos), o de plásticos e embalagens, transportes, móveis, bebidas, softwares e biotecnologia. A construção civil e o comércio são também importantes fonte de renda.

Destaca-se o Distrito Industrial Flávio Baldissera, com área de 484 mil m<sup>2</sup> e o Recinto Especial de Despacho Aduaneiro para Exportação, que é um porto seco voltado para agilizar o processo de exportação de bens do município e região.

- ✓ Levantamento de Dados de Alguns Municípios da Região de Chapecó e Entorno

#### i. São Lourenço do Oeste

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	14	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	3.622	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	996	Matrículas
Número de unidades locais	1.122	Unidades
Pessoal ocupado total	8.641	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	25.457,45	Reais
População residente	21.792	Pessoas
População residente – Homens	10.828	Pessoas
População residente – Mulheres	10.964	Pessoas
População residente alfabetizada	18.900	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	6.380	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	19.396	Pessoas
População residente, religião espírita	76	Pessoas
População residente, religião evangélicas	1.792	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	650,00	Reais

#### ii. Novo Horizonte

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	1	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	502	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	112	Matrículas
Número de unidades locais	66	Unidades
Pessoal ocupado total	354	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	22.127,76	Reais
População residente	2.750	Pessoas
População residente – Homens	1.450	Pessoas
População residente – Mulheres	1.300	Pessoas
População residente alfabetizada	2.281	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	790	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	2.632	Pessoas

Característica	Nº	Unidade
População residente, religião espírita	-	Pessoas
População residente, religião evangélicas	115	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	600,00	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	2.065,63	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.157,25	Reais

### iii. Formosa do Sul

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	1	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	476	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	96	Matrículas
Número de unidades locais	89	Unidades
Pessoal ocupado total	316	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	14.281,73	Reais
População residente	2.601	Pessoas
População residente – Homens	1.327	Pessoas
População residente – Mulheres	1.274	Pessoas
População residente alfabetizada	2.290	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	682	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	2.352	Pessoas
População residente, religião espírita	-	Pessoas
População residente, religião evangélicas	247	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	710,00	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	510,00	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Rural	3.121,35	reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	1.936,78	Reais

### iv. Quilombo

Característica	Nº	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	9	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental – 2009	1.491	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	522	Matrículas
Número de unidades locais	390	Unidades
Pessoal ocupado total	3.131	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	16.670,16	Reais
População residente	10.248	Pessoas
População residente – Homens	5.168	Pessoas
População residente – Mulheres	5.080	Pessoas
População residente alfabetizada	8.827	Pessoas



População residente que frequentava creche ou escola	2.774	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	8.675	Pessoas
População residente, religião espírita	5	Pessoas
População residente, religião evangélicas	1.274	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Rural	524,50	Reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	570,67	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	2.429,24	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.123,97	Reais

#### v. Coronel Freitas

Característica	N °	Unidade
Estabelecimentos de Saúde SUS	4	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	1.385	Matrículas
Matrícula - Ensino médio – 2009	421	Matrículas
Número de unidades locais	439	Unidades
Pessoal ocupado total	2.197	Pessoas
PIB per capita a preços correntes	16.585,57	Reais
População residente	10.213	Pessoas
População residente – Homens	5.189	Pessoas
População residente – Mulheres	5.024	Pessoas
População residente alfabetizada	8.886	Pessoas
População residente que frequentava creche ou escola	2.738	Pessoas
População residente, religião católica apostólica romana	8.850	Pessoas
População residente, religião espírita	-	Pessoas
População residente, religião evangélicas	1.286	Pessoas
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Rural	650,00	reais
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes – Urbana	543,33	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Rural	3.070,82	Reais
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio - Urbana	2.181,93	Reais

#### ✓ Registro de Campo na Região de Chapecó

O percurso definido para reconhecimento de campo do último trecho em estudo foi estabelecido da seguinte forma: Saída de Pato Branco – PR, passando pelos municípios de Marmeleiro - PR, Campo Erê - SC, São Lourenço do Oeste – SC, Quilombo – SC, Santiago do Sul-SC, São Domingos – SC, Ipuauçu – SC, Bom Jesus – SC e Chapecó – SC. Sob o ponto de vista da centralidade urbana, destacam-se duas cidades, Pato Branco/PR e Chapecó/SC, as quais possuem uma rede de comércio e serviços consolidada, economia desenvolvida e boa infraestrutura pública. Os demais municípios são de pequeno porte e possuem dependência direta com as referidas cidades.

O uso do solo na região percorrida é, predominantemente, agropecuário, com presença de cultivo de Eucaliptus e Pinus em locais de terreno acidentado. Nota-se que a colonização na área do percurso é tipicamente alemã e italiana, com casas na zona rural de madeira com espaço reservado próximo a elas para a criação de animais de subsistência.

No município de Ipuauçu/SC foi identificada uma reserva indígena bastante povoada, onde se percebeu boa infraestrutura, com algumas casas de alvenaria, aquecimento solar de água, energia elétrica, ponto de ônibus e igreja. A aldeia localiza-se as margens da rodovia BR – 480, cerca de 4 Km do centro do município.



**Foto 98: Prefeitura Municipal de Pato Branco/PR. 22J – 332943 / 7098039**



**Foto 99: Secretaria Municipal de Planejamento e Obras de Pato Branco/PR. 22J – 332940 / 7098035**



**Foto 100: Uso do solo na região de Pato Branco/PR. 22J - 327504 / 7092890**



**Foto 101: Uso do solo na região de Marmeleiro/PR. 22J – 295829 / 7102417**



**Foto 102: Criadouro de Aves próximo às coordenadas. 22J - 295654 / 7096472**



**Foto 103: Prefeitura municipal de Campo Erê/SC. 22J - 292135 / 7078549**



**Foto 104: Campos dobras destinados à pecuária (Campo Erê/SC).**



**Foto 105: Igreja matriz de São Lourenço do Oeste/SC. 23J - 315481 / 7083830**



**Foto 106: Praça central de São Lourenço do Oeste/SC.  
23J - 315481 / 7083830**



**Foto 107: Prefeitura Municipal de São Lourenço do Oeste/SC.  
23J - 315481 / 7083830**



**Foto 108: Secretaria da Saúde do município de Quilombo/SC.  
22J - 329037 / 7042321**



**Foto 109: Agência da Caixa Econômica Federal do município de Quilombo/SC. 22J  
- 329037 / 7042321**



**Foto 110: Prefeitura Municipal de Quilombo  
- SC. 22J - 329037 / 7042321**



**Foto 111: Uso do solo nas margens da  
cidade de Quilombo/SC.  
22J - 329037 / 7042321**



**Foto 112: Unidade Básica de Saúde Distrito  
de Maratá, município de São Domingos/SC.  
22J - 336996 / 7058706**



**Foto 113: Igreja do Distrito de Maratá,  
município de São Domingos/SC.  
22J - 336996 / 7058706**



**Foto 114: Cemitério Distrital Distrito de  
Maratá, município de São Domingos/SC.  
22J - 336996 / 7058706**



**Foto 115: Uso do solo na região Distrito de  
Maratá, município de São Domingos/SC.  
22J 430264 / 7060099**



**Foto 116: Município de São Domingos/SC.  
22J - 346925/ 7061805**



**Foto 117: Atividades de comemoração do  
aniversário do município de São  
Domingos/SC. 22J - 346925/ 7061805**



**Foto 118: Corpo de Bombeiros do  
município de São Domingos/SC.  
22J - 346925/ 7061805**



**Foto 119: Reserva Indígena Chapecó,  
localizada no município de Ipuçu/SC.  
22J - 357191 / 7049824**



**Foto 120: Reserva Indígena Chapecó,  
localizada no município de Ipuçu/SC.  
22J - 357191 / 7049824**



**Foto 121: Indígenas alocados nas margens  
da rodovia BR 480 - Ipuçu/SC.  
22J - 357191 / 7049824**

### 2.1.3.8 Comunidades Tradicionais, Quilombola e Indígenas

A identificação das comunidades tradicionais, incluindo-se as indígenas e quilombolas baseia-se em dados oficiais disponibilizados pelas entidades governamentais responsáveis em lei por esta tarefa: para os indígenas, definidos pelo Estatuto do Índio de 1973, como “Todo indivíduo de origem e ascendência pré-colombiana que se identifica e é intensificado como pertencente a um grupo étnico cujas características culturais o distinguem da sociedade nacional”, a FUNAI (Fundação Nacional do Índio) é o órgão responsável por reconhecer e resguardar as terras indígenas.

Para os quilombolas, definidos pelo Decreto Presidencial 4.887 de 2003, como “étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações tradicionais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida” é a Fundação Cultural Palmares a responsável por certificar a existência dessas comunidades, sendo que o processo de titulação de suas terras é de responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e institutos de terras estaduais.

Por fim, para os povos tradicionais, o Decreto Presidencial 6.040, de 2007, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – PNPCT, define-os como “...grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”.

Segundo a Portaria Interministerial Nº 419 de 26/10/2011, regulamentou a atuação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde, os quais ficam incumbidos da elaboração de parecer em processo de licenciamento ambiental de competência federal, a cargo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.

*Art. 6o. Os órgãos e entidades envolvidos no licenciamento ambiental deverão apresentar ao IBAMA manifestação conclusiva sobre o Estudo Ambiental exigido para o licenciamento, nos prazos de até 90 (noventa) dias no caso de EIA/RIMA e de até 30 (trinta dias) nos demais casos, a contar da data do recebimento da solicitação, considerando:*

*I - Fundação Nacional do Índio-FUNAI - Avaliação dos impactos provocados pela atividade ou empreendimento em terras indígenas, bem como apreciação da adequação das propostas de medidas de controle e de mitigação decorrentes desses impactos.*

*II - Fundação Cultural Palmares - Avaliação dos impactos provocados pela atividade ou empreendimento em terra quilombola, bem como apreciação da adequação das propostas de medidas de controle e de mitigação decorrentes desses impactos.*

*III - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional- IPHAN - Avaliação acerca da existência de bens acautelados identificados na área de influência direta da atividade ou empreendimento, bem como apreciação da adequação das propostas apresentadas para o resgate.*

*IV - Ministério da Saúde - Avaliação e recomendação acerca dos impactos sobre os fatores de risco para a ocorrência de casos de malária, no caso de atividade ou empreendimento localizado em áreas endêmicas de malária.*

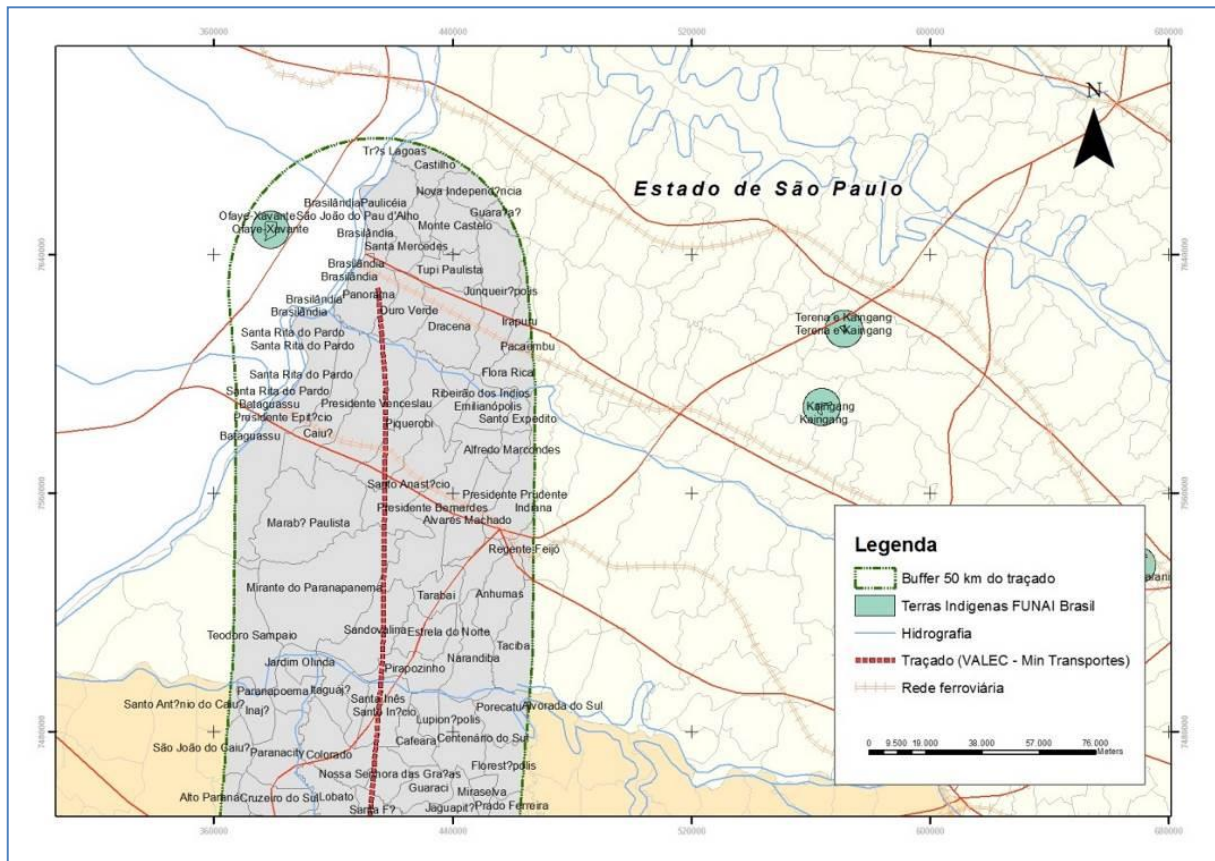
Conforme o Anexo II, da referida Portaria, o traçado da ferrovia, por localizar-se fora da Amazônia Legal, deve distanciar-se 5 km, a partir da delimitação das terras indígenas e quilombolas.

**i. Terras Indígenas - R.A. – Presidente Prudente**

A área em que hoje está localizada a região oeste do Estado de São Paulo era ocupada, primeiramente, por índios Caiuás, Xavantes e Kaingangs e índios da nação Guarani, cujo território era coberto por matas nos terrenos de terra roxa e por campos em outros tipos de solos. Contudo, os diversos conflitos pela posse da terra, principalmente mineiros, foram atraídos depois da decadência das minas, deslocando-se e fixando-se na área, para a utilização das manchas de campos, apropriadas às suas atividades de criação.

A corrente migratória do estado de Minas Gerais para São Paulo e a expansão das plantações de café, produzido para exportação, acabaram por incentivar a ocupação da região do Extremo Oeste Paulista, aumentando os conflitos com os indígenas e decorrendo em afugentamento e matança. Os latifundiários do café das regiões mais antigas dirigiram-se para o Oeste Paulista e obtiveram terras com o objetivo de fazer loteamentos, onde se estabeleceram ao lado das grandes fazendas, no esquema de agricultura de subsistência. Com o passar dos anos, o desenvolvimento de diversas cidades da Região Administrativa de Presidente Prudente, também auxiliado pela construção de ferrovias, acabaram por afugentar indígenas para reservas que foram criadas.

Atualmente, segundo geodados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), existem algumas terras indígenas na Região de Presidente Prudente, mas que não fazem parte da área de influência direta da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC, no Estado de São Paulo, como ilustra a Figura 120.



Fonte: Contécnica (2013).

**Figura 120 - Estado de São Paulo: não foram identificadas terras indígenas na AID do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

## ii. Comunidades Quilombolas

O conceito de comunidades quilombolas é usado, atualmente, para designar a situação dos segmentos negros em diferentes regiões e contextos no Brasil, fazendo referência a terras que resultaram da compra por negros libertos; da posse pacífica por ex-escravizados; de terras abandonadas pelos proprietários em épocas de crise econômica; ou adquiridas por antigos escravizados organizados em quilombos.

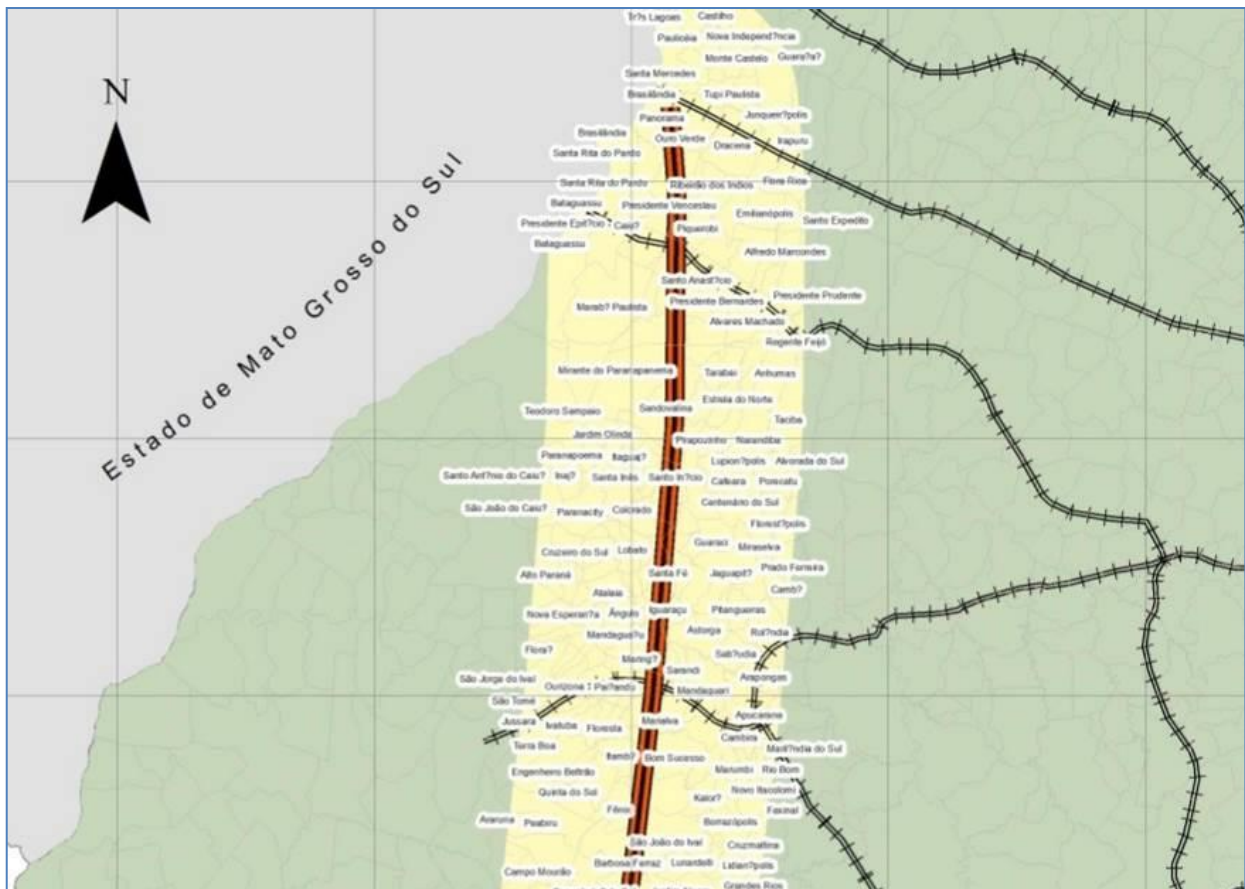
Contudo, é a partir do Decreto nº 4.887/2003 que ocorreu o direito à auto atribuição, como único critério para identificação das comunidades quilombolas, tendo como fundamentação a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho, a qual prevê o direito de autodeterminação dos povos indígenas e tribais.

Os quilombolas vivem em territórios que podem ser chamados de tradicionais, segundo a definição do Artigo 3, da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, instituída pelo Decreto 6.040 de 07 de fevereiro de 2007: "*Os territórios tradicionais são espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária (...)*".

Os remanescentes de comunidades dos quilombos no Brasil foram estimados, em agosto de 2012, em torno de 1826 comunidades, oficialmente registradas pela Fundação Palmares e pelo Ministério da Cultura, e 1167 processos de regularização fundiária em curso, envolvendo pelo menos 329 comunidades distribuídas em 21 estados brasileiros.



Na área de Influência Direta da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC, no Estado de São Paulo, não foram identificadas comunidades quilombolas, como ilustra a Figura 121.

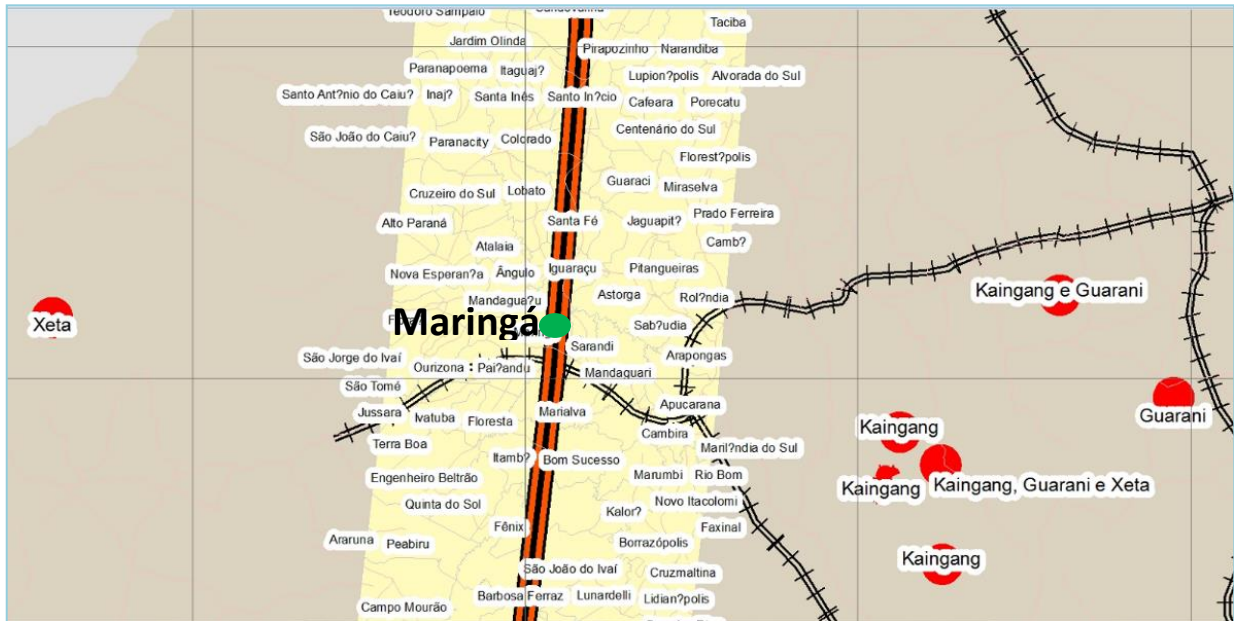


Fonte: Empresa (2013).

**Figura 121 - Comunidades quilombolas identificadas na AII do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

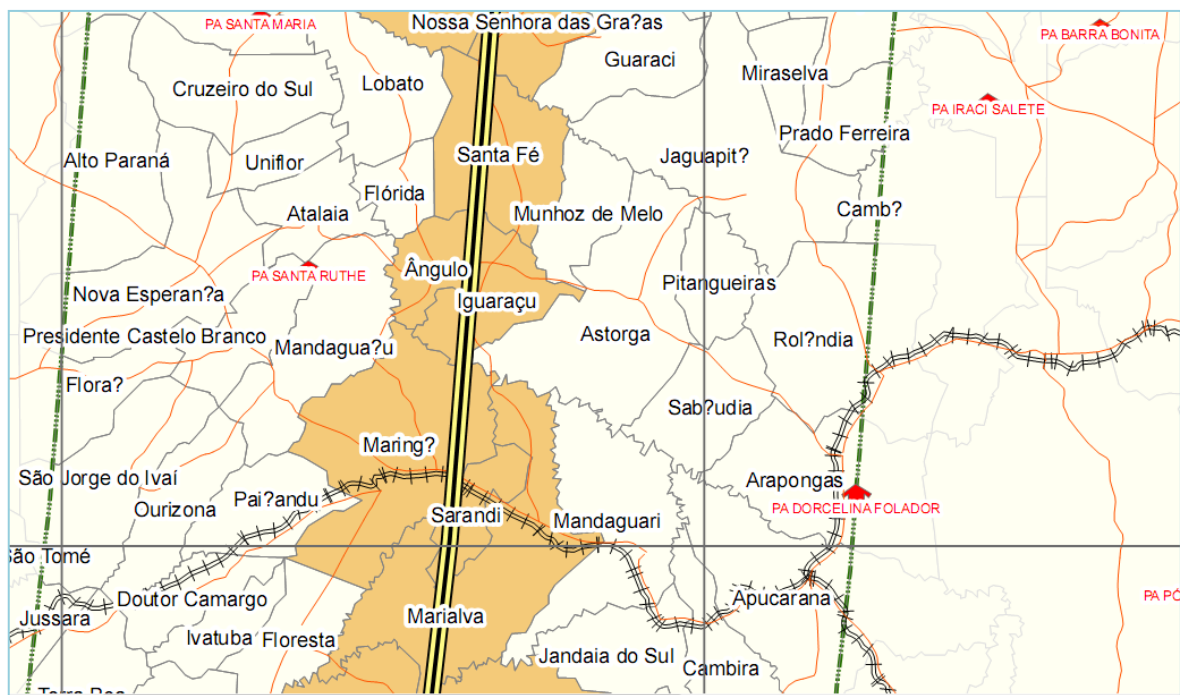
- ✓ Comunidades Tradicionais, Quilombolas e Indígenas e Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico – Região de Maringá

De acordo com os dados levantados no IPHAN, INCRA, Fundação Palmares, dentre outras fonte de investigação, constatou-se que na região de Maringá existem duas terras indígenas, as quais estão fora da área de influência indireta do empreendimento. Foram Identificados dois assentamentos rurais na AID (Figura 122).



Fonte: FUNAI

**Figura 122 - Localização de terras indígenas fora da AII.**



Fonte: INCRA

**Figura 123 - Localização dos assentamentos rurais.**

- ✓ Comunidades Tradicionais, Quilombolas e Indígenas e Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico na Região de Campo Mourão

#### **i. Comunidades Quilombolas – Paraná**

O conceito de comunidades quilombolas é usado, atualmente, para designar a situação dos segmentos negros em diferentes regiões e contextos no Brasil, fazendo referência a terras que resultaram da compra por negros libertos; da posse pacífica por ex-escravizados; de terras abandonadas pelos proprietários em épocas de crise econômica; ou adquiridas por antigos escravizados organizados em quilombos. Contudo, é a partir do Decreto nº 4.887/2003 que

ocorreu o direito à autoatribuição, como único critério para identificação das comunidades quilombolas, tendo como fundamentação a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho, a qual prevê o direito de autodeterminação dos povos indígenas e tribais.

Os quilombolas vivem em territórios que podem ser chamados de tradicionais, segundo a definição do Artigo 3, da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, instituída pelo Decreto 6.040 de 07 de fevereiro de 2007: "*Os territórios tradicionais são espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária(...)*".

Os remanescentes de comunidades dos quilombos no Brasil foram estimados, em agosto de 2012, em torno de 1826 comunidades, oficialmente registradas pela Fundação Palmares e pelo Ministério da Cultura, e 1167 processos de regularização fundiária em curso, envolvendo pelo menos 329 comunidades distribuídas em 21 estados brasileiros.

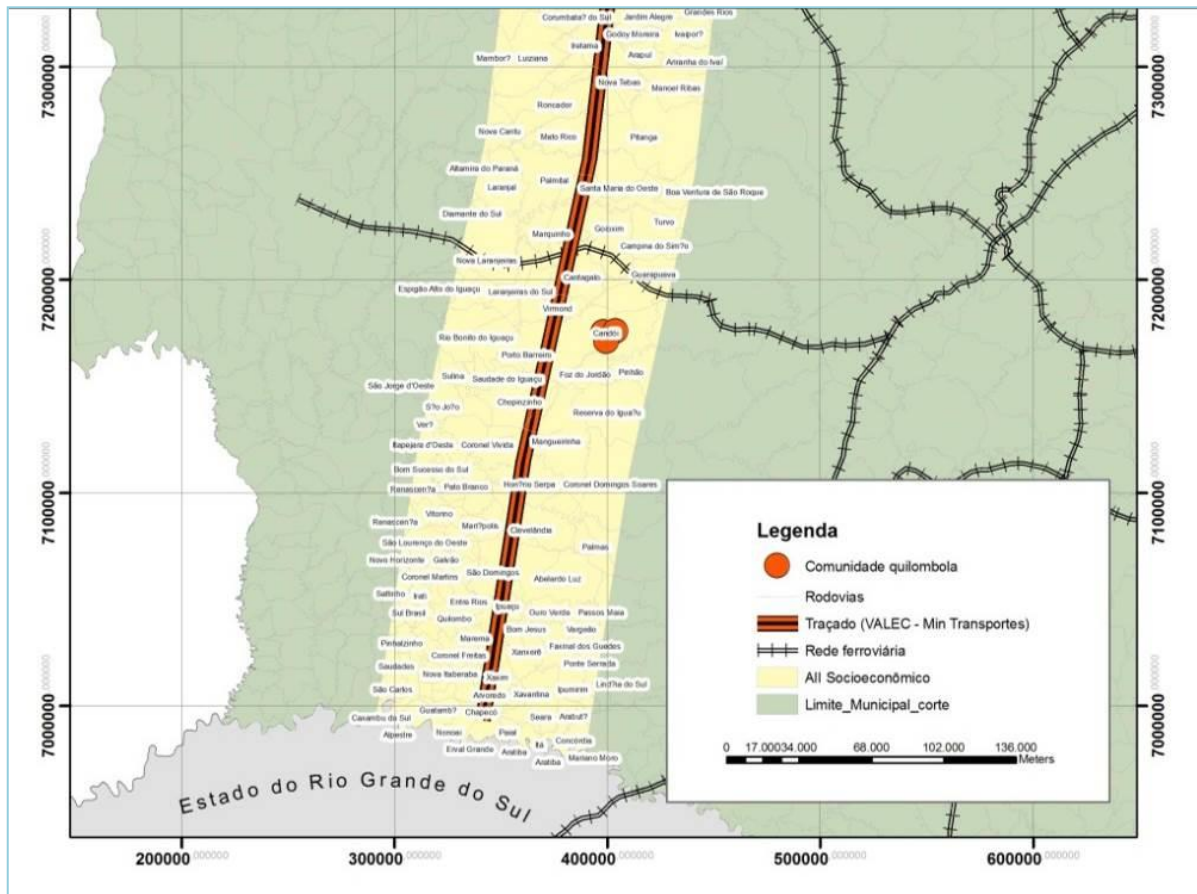
Na área de Influência Direta da EF 151 – Trecho Parnorama/SP – Chapecó/SC, foram identificadas três comunidades quilombolas, todas situadas no Município de Candói, Estado do Paraná, próximo à região de Campo Mourão. A Figura 124 demonstra um registro fotográfico das comunidades quilombolas de Candói – PR e a Figura 125 localizada essas comunidades na All do empreendimento em estudo.

Conforme o Anexo II da Portaria Interministerial Nº 419 de 26/10/2011, o traçado da ferrovia, por localizar-se fora da Amazônia Legal, deve distanciar-se 5 km, a partir da delimitação das terras indígenas e quilombolas.



Fonte: Quilombos no Paraná. Disponível em <<http://quilombosnoparana.spaceblog.com.br/4/>>

**Figura 124 - Registro de comunidades quilombolas em Candói - PR.**



Fonte: Contécnica (2013).

**Figura 125 - Comunidades quilombolas identificadas na AII do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

## ii. Terras Indígenas

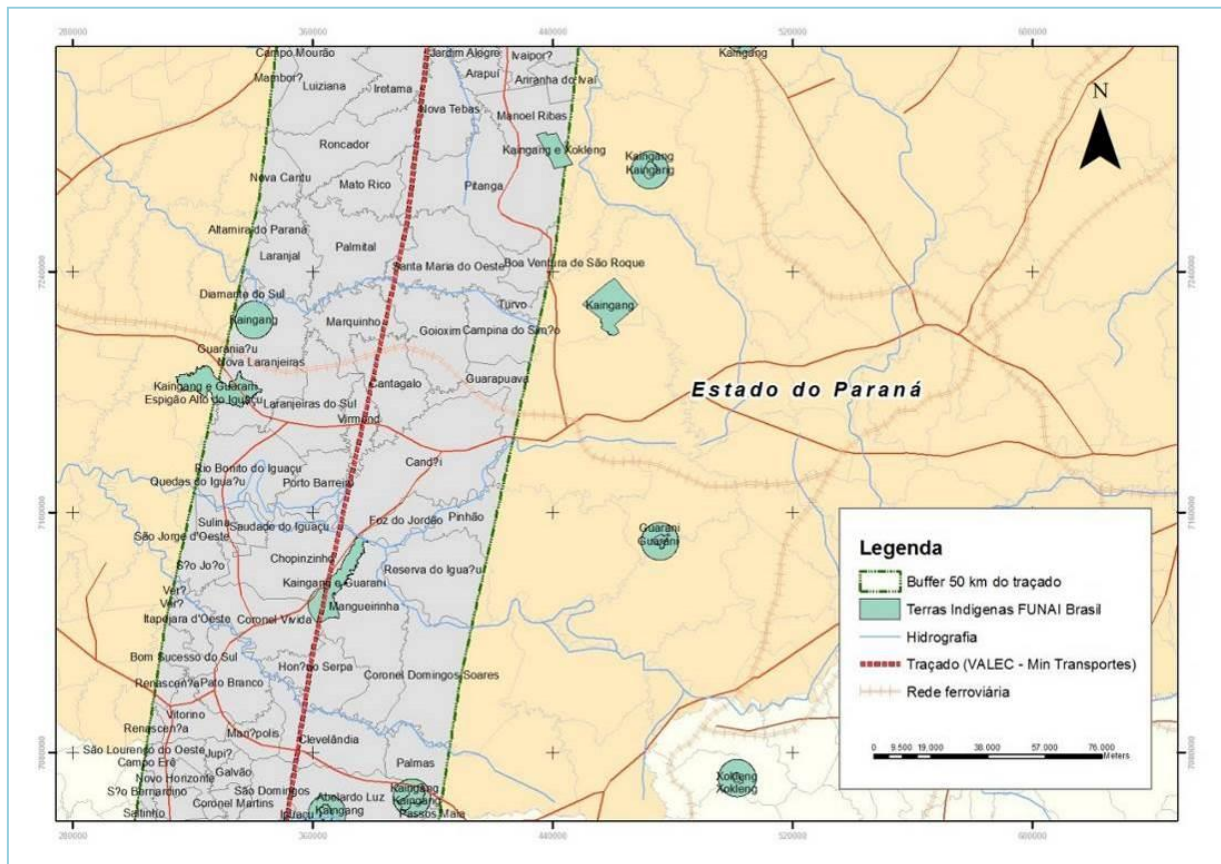
No Brasil, a definição de terras tradicionalmente ocupadas pelos índios encontra-se no parágrafo primeiro do Artigo 231 da Constituição Federal: são aquelas *"por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições"*. O Artigo 20 da referida normativa define que essas terras são bens da União, sendo reconhecidos aos índios a posse permanente e o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.

Apesar da demarcação das terras indígenas ser prevista em lei (a própria Constituição Federal estabeleceu um prazo para a demarcação de todas as Terras Indígenas até 5 de outubro de 1993), isso na prática não ocorreu. Atualmente, grande parte das Terras Indígenas sofre invasões de mineradores, pescadores, caçadores, madeireiras e posseiros, ou empreendimentos de infraestrutura (estradas, ferrovias, linhas de transmissão, etc.) interceptam essas áreas causando transtornos às comunidades indígenas.

Na área em estudo foram registradas 04 áreas, a maioria do grupo indígena Kaingang, a citar:

- Grupo Kaingang e Xokleng: na divisa dos municípios de Manoel Ribas e Pitanga - Paraná;
- Grupo Kaingang: Município de Diamante do Sul – Paraná;

- Grupo Kaingang: entre os municípios de Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu – Paraná;
- Grupo Kaingang e Guarani: entre os municípios de Mangueirinha e Chopinzinho – Paraná.



Fonte: Contécnica (2013).

**Figura 126 - Terras indígenas identificadas no Estado do Paraná – All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**

No que se refere ao patrimônio histórico e arqueológico, com base nos dados levantados é possível inferir que não existem sítios arqueológicos na região de estudo.

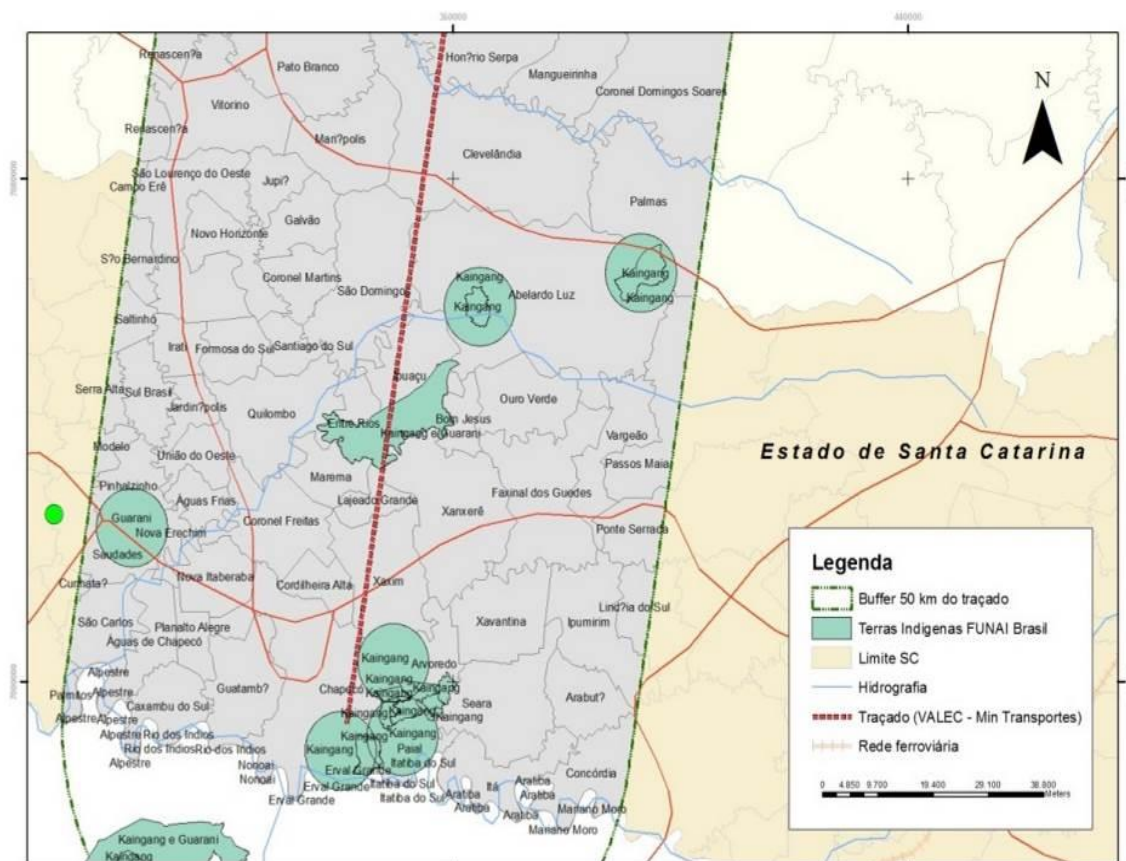
- ✓ Comunidades Tradicionais, Quilombolas e Indígenas e Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico – Santa Catarina

### i. Terra Indígena

A região sul do Brasil possui uma ocupação indígena inicial há cerca de 12 mil anos, composta dos primeiros grupos de caçadores-coletadores que deixaram como legado sítios a céu aberto ou em abrigos, compostos por grande variedade de artefatos líticos, classificados pelos arqueólogos em duas tradições: Umbu e Humaitá.

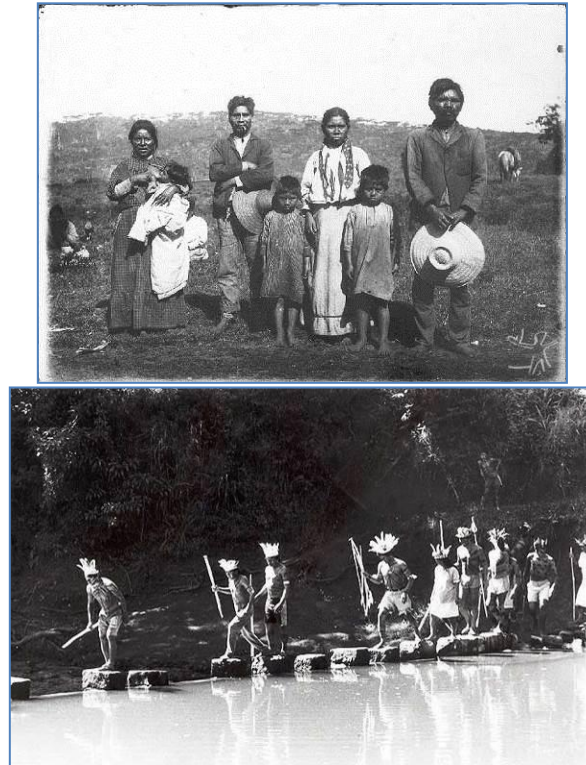
Cerca de 3 mil anos atrás a região foi sendo paulatinamente mais densamente povoada, por grupos humanos de agricultores vindos da região amazônica, no caso dos Guarani, e da região centro-oeste do Brasil, no caso dos povos Jê. Quando veio a ocorrer a ocupação europeia, toda a região já estava ocupada por índios, de onde decorreram conflitos, guerras de extermínio, epidemias e escravidão de povos indígenas. Na região de Chapecó, têm-se as seguintes terras indígenas e suas respectivas características gerais (Figura 127):

- Terra Indígena Xaçecó: Distribuída em 13 aldeias, a TI Xaçecó localiza-se entre os municípios de Ipuacu e Entre Rios, com população de cerca de 4 mil indivíduos, em grande maioria kaingang, além de índios Guarani;
- Terra indígena Chimbangue: situa-se no município de Chapeco, contando atualmente com cerca de 500 pessoas, em sua maioria índios Kaingang, além dos Guarani, em menor número;
- Toldo Imbu: contando com aproximadamente 150 pessoas da etnia Kaingang, esta terra indígena está localizada no Município de Abelardo Luz, sendo uma das áreas mais problemáticas no que se refere à demarcação de seu território;
- Toldo Pinhal: encontra-se no Município de Seara, com aproximadamente 130 índios da etnia Kaingang;
- Aldeia Condá: localiza-se no município de Chapecó, formada a partir de assentamento de famílias que viviam em meio urbano, com cerca de 350 índios Kaingang.
- Conforme o Anexo II da Portaria Interministerial Nº 419 de 26/10/2011, o traçado da ferrovia, por localizar-se fora da Amazônia Legal, deve distanciar-se 5 km, a partir da delimitação das terras indígenas e quilombolas.



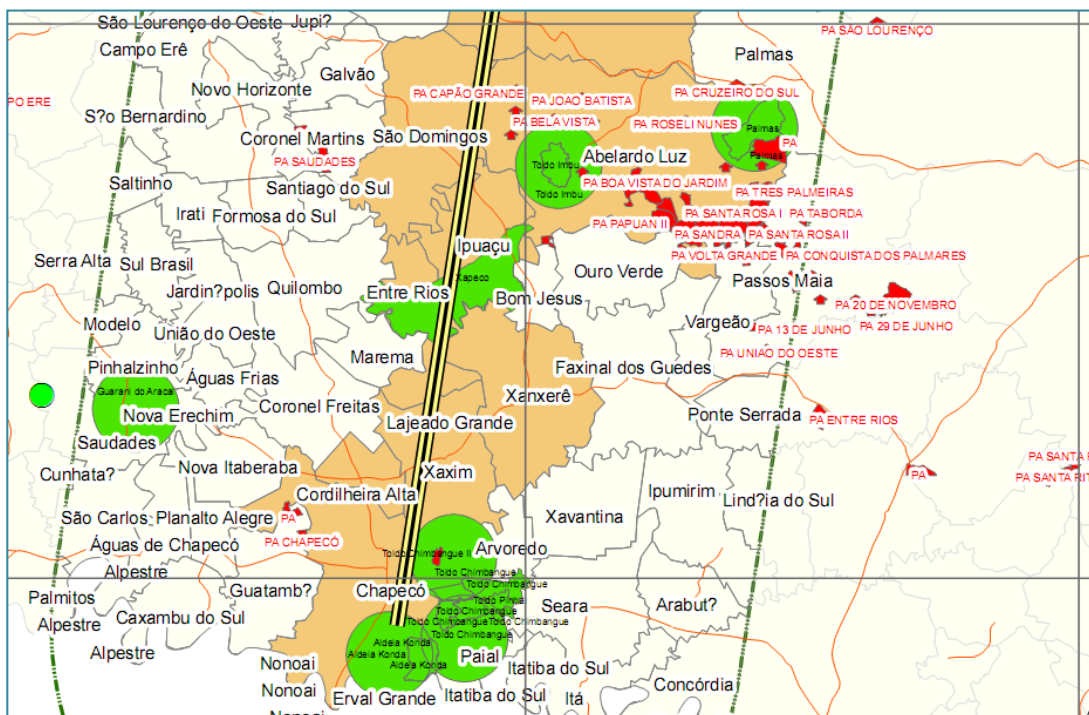
Fonte: Contécnica (2013).

**Figura 127 - Terras indígenas identificadas no Estado de Santa Catarina – All do Meio Socioeconômico da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC.**



Fonte: Povos indígenas do Brasil. Disponível em <<http://pib.socioambiental.org/pt/povo/kaingang/283>>  
**Figura 128 - Índios do Grupo Kaingangs no Estado de Santa Catarina.**

Na área em estudo não foram registradas comunidades quilombolas, áreas tombadas como patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. Contudo, foram registrados diversos assentamentos rurais, sobretudo próximo ao município de Abelardo Luz (Figura 129), inseridas na AID e AII do empreendimento.



Fonte: INCRA  
**Figura 129 - Assentamentos rurais na AID e AII do empreendimento.**

### 2.1.3.9 Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico

A partir da década de 1960, a Legislação Federal passou a proteger o patrimônio arqueológico por meio das Leis Nº 3.924 de 1961, Nº 6.766 de 1979 e Nº 6.938 de 1981 e, também, através de vários artigos da Constituição da República Federativa do Brasil (Artigos 20, 23, 30, 216 e 223). Foi com base nestas normativas que a proteção do patrimônio arqueológico passou a ter um respaldo legal.

Contudo, um dos mais importantes avanços na legislação de proteção do patrimônio arqueológico foi a resolução CONAMA Nº 001 de 1986 que passou a exigir a pesquisa arqueológica em áreas sujeitas ao impacto ambiental. Com isso, após o ano de 1986, a pesquisa arqueológica, para fins de diagnóstico, passou a integrar os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), seguido de levantamento e resgate dos sítios arqueológicos nas etapas posteriores referentes à obtenção das licenças de implantação e de operação.

Apesar do respaldo legal, muitos estudos ambientais são elaborados sem nenhuma menção ao patrimônio arqueológico e, às vezes, executados em áreas tradicionalmente conhecidas e ricas em vestígios arqueológicos. Para o autor, “o diagnóstico deve ser elaborado visando permitir um planejamento que se compatibilize com as fases de licenciamento ambiental, levando em conta a garantia de integridade do patrimônio cultural da área, resultando em um programa de prospecções arqueológicas e de resgate arqueológico”.

Conforme a legislação, a exigência do EIA/RIMA visa compatibilizar o desenvolvimento econômico social e a preservação do equilíbrio ecológico e patrimonial. Assim, conservar um sítio arqueológico é também estender a proteção ao seu entorno, considerando-o como área relevante de captação de recursos naturais de grupos humanos do passado.

Além da resolução CONAMA Nº 001/86, as portarias emitidas pelo IPHAN são de suma importância na regulamentação da pesquisa arqueológica e na preservação deste patrimônio. A Portaria Nº 230 do ano de 2002, além de compatibilizar as etapas da pesquisa arqueológica nas fases de obtenção das licenças (prévia, de instalação, de operação), discorre também sobre os parâmetros e exigências na execução da pesquisa arqueológica, na tentativa de evitar que as pesquisas realizadas sejam inconsistentes e incompletas.

O IPHAN, por exigência legal, conforme Portaria Nº 007/88, é o órgão brasileiro ligado ao Ministério da Cultura, responsável pela proteção, pela preservação e pelo gerenciamento dos bens e sítios arqueológicos, que por lei são patrimônio da União. Na portaria supracitada consta que:

*Considerando a urgência de fiscalização eficaz das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País resolve:*

*Artigo 1º - Estabelecer os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei n.º 3.924, de 26 de julho de 1961.*

*Artigo 2º - O pedido de permissão será feito através do requerimento da pessoa natural ou jurídica privada que tenha interesse em promover as atividades descritas no art. 1º.*

*Artigo 3º - As instituições científicas especializadas da União, dos Estados e dos Municípios deverão requerer autorização para escavações e pesquisas em propriedade particular.*



*Parágrafo único - Para efeitos desta Portaria, as Universidades e suas unidades descentralizadas incluem-se entre as instituições científicas de que trata o capítulo III da Lei n.º 3.924/61.*

*Artigo 4º - Os órgãos da Administração Federal, dos Estados e dos Municípios comunicarão previamente qualquer atividade objeto desta Portaria, informando, anualmente à SPHAN, o desenvolvimento dos trabalhos.*

*Artigo 5º - Os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, devem ser dirigidos ao Secretário da SPHAN (...).*



Fonte: Arquivos do Museu de História Natural –  
Universidade Federal de Minas Gerais.

**Figura 130 - Mapa de localização de sítios arqueológicos no Brasil.**

Apesar da obrigatoriedade, constata-se que os dados sobre o patrimônio arqueológico ainda estão em processo de compilação pelo IPHAN, o que dificulta uma análise mais pontual sobre o tema na área em estudo. Para uma análise mais conclusiva, recomenda-se que sejam efetuados um diagnóstico sobre possíveis ocorrências de sítios arqueológicos na área em estudo, em fase de Licença Prévia, e programa de prospecção arqueológica, em fase de Licença de Instalação.

É importante destacar que, caso identificados registros arqueológicos, os respectivos materiais devem ser encaminhados a um dos museus Estado de São Paulo, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo IPHAN. Sobre isso, elencam-se os seguintes museus:

- ✓ Campinas  
- Centro de Cultura e Arte - Museu Universitário - PUC  
Rua Marechal Deodoro, 1099, Fone (19) 232-795  
Especialidade: Antropologia, Arqueologia, Cultura Popular, Cultura Japonesa e Arte.
- ✓ Franca  
- Museu Histórico José Chiachiri  
Prefeitura Municipal de Franca. Secretaria de Educação e Cultura. Coordenadoria da Cultura.  
Rua Campos Salles, s/n, 14400-710 - Franca - SP  
Especialidade: História/Franca e Artefatos Arqueológicos (Acervo).
- ✓ Iguape  
- Museu Histórico e Arqueológico de Iguape.  
Prefeitura Municipal de Iguape. Divisão Municipal de Cultura.  
Rua das Neves, 45 - 11920-000, Iguape - SP  
Especialidade: História e Arqueologia.
- ✓ Itú  
- Museu da Energia - Núcleo de Itú.  
Rua Paula Souza 669, - Centro  
Exposição permanente: História, Energia e Cotidiano. Embora o tema básico da exposição seja a história da energia elétrica, é apresentada uma mostra dos trabalhos arqueológicos de escavação realizados no interior do edifício pelos autores, contendo exposição de peças selecionadas.
- ✓ Jacareí  
- Museu de Antropologia do Vale do Paraíba.  
Fundação Cultural de Jacarehy José Maria de Abreu.  
Rua XV de Novembro, 143 – Centro - 12300-000, Jacareí - SP  
Especialidade: Antropologia, História e Arqueologia/Vale do Paraíba. O Museu passou por obras de restauro e oferece novas mostras, sendo uma sala dedicada à Arqueologia com a exibição de peças e reconstituições de artefatos encontrados recentemente no município.
- ✓ Jaú  
- Museu Municipal de Jaú (incorporou o Museu Histórico e Pedagógico Jorge Tibiriça)  
Prefeitura Municipal de Jaú. Secretaria de cultura e Turismo.  
Av. João Ferraz Neto, 201 - Chácara Dr. Lopes, 17207-330 - Jaú - SP  
Especialidade: História, Artefatos arqueológicos (acervo)
- ✓ Mogi das Cruzes  
- Núcleo de Arqueologia da Universidade Brás Cubas  
Universidade Brás Cubas  
Av. Francisco Rodrigues Filho 1233, Mogi das Cruzes - SP  
O Núcleo mantém uma exposição permanente de objetos encontrados em pesquisas no município.
- ✓ Mogi Guaçu  
- Museu Histórico e Pedagógico Dr. Sebastião José Pereira.

Secretaria de Estado da Cultura. Departamento de Museus e Arquivos. Prefeitura Municipal de Mogi Guaçu.

Rua Paula Bueno, 130 – Centro, 13840-000 - Mogi Guaçu - SP  
Especialidade: Arte Sacra, Arqueologia. História/Mogi Guaçu, SP.

- ✓ Monte Mor
  - Museu Municipal Elisabeth Aytai.
  - Prefeitura Municipal de Monte Mor. Secretaria de Educação e Cultura.
  - Rua Benedito Geraldo Afferri, 16, 13190-000 - Monte Mor - SP
  - Especialidade: História, Arqueologia e Etnologia/Monte Mor, SP.
  
- ✓ Paulínia
  - Museu Histórico de Paulínia.
  - Prefeitura Municipal de Paulínia. Departamento de Educação e Cultura.
  - Av. José Paulino, 931 - Centro -Paulínia - SP
  - Especialidade: História/Paulínia, SP. Arqueologia e Antropologia.
  
- ✓ Pirajú
  - Centro Regional de Pesquisas Arqueológicas Mário Neme.
  - Universidade de São Paulo. Museu de Arqueologia e Etnologia.
  - Rua Washington Osório de Oliveira, 640, 18800-000
  - Pirajú - SP
  - Especialidade: Arqueologia/Brasil e Patrimônio Cultural/Bacia do Rio Paranapanema.
  
- ✓ Ribeirão Preto
  - Museu Histórico e de Ordem Geral Plínio Travassos dos Santos
  - Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto. Secretaria Municipal de Cultura. Divisão de Museus e Preservação de Patrimônio.
  - Rua Zeferino Vaz, s/n - Campus da USP, 14040-000 - Ribeirão Preto - SP
  - Especialidade: História/Ribeirão Preto e Artefatos Arqueológicos (Acervo).
  - Visitação: Segunda a Sexta e Domingo: 10:00 às 16:30hs ; Sábado: 12:30 às 16:30hs.
  
- ✓ Roseira
  - Ecomuseu da Fazenda Boa Vista
  - Rodovia Presidente Dutra, Km 79,5, 12580-000 - Roseira - SP
  - Especialidade: Educação Ambiental, Patrimônio Natural e Histórico e Artefatos Arqueológicos (Acervo).
  
- ✓ São Caetano do Sul
  - Museu Histórico Municipal e da Imigração Italiana Oswaldo Samuel Massei
  - Prefeitura Municipal de São Caetano do Sul. Fundação Pró-Memória.
  - Rua Maximiliano, Lorenzini, 122 – Fundação - 09520-510 - São Caetano do Sul - SP
  - Especialidade: História/São Caetano do Sul e Artefatos Arqueológicos (Acervo).
  
- ✓ São Paulo (Capital)
  - Museu de Arqueologia e Etnologia - MAE.
  - Universidade de São Paulo
  - Av. Prof. Almeida Prado, 1466 - Cidade Universitária - 05508-900
  - Exposição permanente: "Formas de Humanidade"
  - Especialidade: Arqueologia Brasileira, Mediterrânea e Médio Oriente. Etnografia Brasileira e Africana. Museologia.

Núcleo de Arqueologia do Departamento do Patrimônio Histórico (Narq)  
Secretaria Municipal de Cultura - Prefeitura do Município de São Paulo  
Fone (0XX11) 3105-2030

Rua Roberto Simonsen 136 B - Pátio do Colégio  
São Paulo - SP.

O núcleo irá inaugurar em breve uma mostra arqueológica com os resultados das pesquisas realizadas em áreas de interesse histórico da capital. A primeira exposição será dedicada à cerâmica paulista.

- ✓ Taubaté  
- Museu da Universidade de Taubaté (antigo Museu do Homem Caipira).  
Universidade de Taubaté. Pró-Reitoria de Extensão.  
Av. 9 de Julho, 199 - 12020-200 - Taubaté - SP  
Especialidade: História, Arqueologia e Etnologia. Mazzaropi, Amácio. Lobato, Monteiro.
- ✓ Tupã  
- Museu Histórico e Pedagógico Índia Vanuire.  
Secretaria do Estado da Cultura. Departamentos de Museus e Arquivos.  
Rua Coroados, 521, 17600-010 - Tupã - SP  
Especialidade: Arqueologia e Cultura Indígena. História/Tupã, SP.

#### **2.1.4 ANÁLISE INTEGRADA**

- ✓ Análise geral

A análise integrada para planejamento, segundo Meirelles (1997), agrega qualquer levantamento que inclua duas ou mais disciplinas que estejam correlacionadas, sempre considerando-se as razões para as quais o levantamento está sendo realizado. A integração envolve tanto a coordenação da seleção dos itens do levantamento, quanto à coordenação e cooperação em termos científicos, pragmáticos e organizacionais das várias disciplinas. É a partir da integração desses elementos que faz com que o resultado final seja mais do que a mera soma dos resultados das ações individuais.

Ainda conforme a autora, a necessidade da realização de uma análise integrada está cada vez mais crescente e deve-se à eficiência na representatividade e modelagem do ambiente, tal como ele é ao se realizar um levantamento desta categoria. Assim, a análise integrada constitui a etapa de consolidação das informações temáticas dos diversos meios estudados, tratadas no diagnóstico socioambiental de forma independente.

A metodologia empregada na elaboração da Análise Integrada deste EVTEA foi desenvolvida a partir da integração das características do empreendimento com os resultados do diagnóstico socioambiental, explicitando as relações de dependência e/ou sinergia entre os componentes antrópicos, bióticos e físicos. Com isso, foi possível entender a estrutura e a dinâmica da região e destacar os aspectos mais relevantes e os pontos julgados críticos no contexto das restrições/impactos ambientais.

Após a finalização dos diagnósticos dos meios físicos, bióticos e antrópicos, recorreu-se à sobreposição dos mapas temáticos, utilizando os dados trabalhados em Sistema de Informações Geográficas – SIG, o que permitiu o cruzamento, por superposição dos mapas de geologia, geomorfologia, solo, vegetação de forma a obter os sistemas ambientais naturais homogêneos. Isso comportou a identificação das inter-relações entre as ações antrópicas e a natureza das áreas e seus principais problemas.

O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), de acordo com Silva (2013), compreende um ferramental tecnológico de grande importância, neste tipo de estudo, principalmente no que diz respeito a sistemas para integração de dados. Este sistema permite adquirir, combinar, analisar e reproduzir informações codificadas espacialmente e de diferentes fontes, tais como imagens de satélite, mapas topográficos, toponímia de relevo, e dentre outros.

Assim, tendo em vista que a abordagem especializada destaca os atributos relevantes dos componentes ambientais e evidencia as relações e os processos e dinâmicas existentes entre eles, importantes para o prognóstico e avaliação dos impactos, a análise considerou toda a área de estudo de forma global, onde foram consideradas as condições ambientais, de forma a compreender a estrutura e a dinâmica da região. Os sistemas ambientais naturais homogêneos foram identificados a partir da superposição dos mapas oriundos dos diagnósticos físicos e bióticos e permitiram conhecer a qualidade ambiental da região em estudo, ressaltando na:

- ✓ Identificação das unidades de fragilidades naturais;
- ✓ Identificação de impactos e incompatibilidades legais;
- ✓ A degradação do uso atual das terras com sua potencialidade.

A área de influência da EF 151 - Trecho Panorama - Chapecó, inicia-se no Município de Panorama / Estado de São Paulo, no Pontal do Paranapanema; atravessa de norte-sul todo o Estado do Paraná, passando pelas regiões de Maringá, Campo Mourão, Pato Branco; e chega à Santa Catarina, cortando parte desse Estado no sentido norte-sul, até chegar em Chapecó.

O Clima da região do Pontal do Paranapanema encontra-se em numa zona de transição climatológica entre as porções centrais do Brasil e a Região Sul. O clima predominante para esta região é o Tropical de Altitude, em sua variação Cwa, segundo Koppen, com verões quentes e úmidos, com temperaturas acima de 18°C e invernos amenos ou frios, com baixa precipitação chuvosa. Já para porções centro-sul da área de interesse, região localizada sobre os Planaltos Ocidental Catarinense e Terceiro Planalto, no Estado do Paraná, o clima é classificado como predominantemente Subtropical Mesotérmico Úmido (Cfa), onde as médias anuais ultrapassam os 22°C, podendo apresentar regiões onde as temperaturas apresentam-se mais extremas, sendo estas classificadas como sendo Clima Temperado (Cfb), cujas médias anuais não ultrapassam os 22°C.

No que diz respeito ao balanço hídrico, observa-se uma forte tendência à formação de um excedente hídrico. Corroborando os dados de pluviometria, somente a estação de Maringá registra um déficit hídrico no mês de agosto, em contraposição às estações de Foz do Iguaçu e Chapecó, que apresentam excedente hídrico todo o ano.

Sobre a Geologia, a área objeto deste estudo encontra-se inteiramente localizada sobre os domínios da Bacia Sedimentar do Paraná. São registradas rochas sedimentares que encerram as diversas formações inseridas na Bacia Bauru, encontradas na região próxima à Panorama/SP, assim como as duas formações basálticas que compõem a Bacia Serra Geral, onde se situam as cidades de Maringá/PR, Cascavel/PR e Chapecó/SC, sendo elas diferenciadas por duas fases distintas de derrames. De forma resumida, podem ser separados dois grandes grupos para esta análise: (i) as rochas sedimentares (Grupo Bauru) e as rochas vulcânicas (Grupo Serra Geral).

Os litotipos do Grupo Bauru são encontrados desde a cidade de Panorama/SP até as proximidades da cidade de Maringá/PR e, nessa área de abrangência, impõem ao relevo uma mesma forma evolutiva que possui uma diferenciação leste-oeste, ou seja, na direção do rio

Paraná. Sob a direção norte-sul as fisionomias de relevo mantêm-se constantes, o que é importante para este estudo, pois a diretriz da Ferrovia EF 151 possui basicamente esta diretriz (norte-sul). O Grupo Bauru caracteriza-se por afloramentos de arenito, que são restritos aos pontos topograficamente mais altos, encontrados em áreas de corte de estrada. Para esta região, este tipo de rocha foi a mais comum, apresentou-se quase friável e em graus avançados de intemperismo, não sendo muito competente ao golpe do martelo.

Enquanto que de leste para oeste o relevo torna-se mais suave, passando de relevos ondulados a levemente ondulados, na diretriz norte-sul as fisionomias onduladas de terreno mantêm-se constantes, indiferente da unidade geológica presente. Associados a esta fisionomia, encontram-se sempre solos os Latossolos e Argissolos, este último apresentando em sua forma mais clássica, de coloração avermelhada e teores de argila constantes nos horizontes “A” e “B”. Especificamente para esta região, sempre foram encontrados teores altos da fração areia presente na matriz do solo, o que confere uma coloração rosada para o solo. Nesta região, foi comum a presença de processos erosivos variando da simples erosão laminar ao vossorocamento. Trata-se do maior problema vinculado à implantação da Ferrovia EF-151, para esta porção da área de interesse, uma vez que deverão ser implantados cortes e aterros de médias a grandes dimensões.

Esta característica arenosa dos solos confere uma baixa coesão e a tecnologia de implantação de cortes deverá priorizar a utilização de bermas para a estabilização de taludes, em conjunto com um eficiente sistema de drenagem no sentido de diminuir o carreamento de solo nos taludes e minimizando a formação de processos erosivos. Portanto, o condicionamento geotécnico do Grupo Bauru para a implantação da Ferrovia EF-151 encontra-se diretamente ligada à evolução intempérica, que formou um relevo movimentado, assim como nas características arenosas do solo (resultado deste processo de intemperismo), que se apresenta pouco coeso, bastante susceptível aos processos erosivos.

A geomorfologia desta região é representada por uma topografia ondulada e pode ser considerada uns dos maiores condicionantes ambientais para a implantação da ferrovia. Este relevo caracteriza-se por linhas onduladas, cujos topos são relativamente amplos e convexos. A fisiografia de terreno torna-se mais aplainada na medida em que se desloca na direção do rio Paraná, onde as características assemelham-se a áreas de depressão (ou seja, terrenos mais planos com vertentes amplas). Mesmo que não haja a necessidade de implantação de estruturas tipo túnel, para a construção de uma ferrovia, as ondulações de terreno são importantes o suficiente para exigir aterros e cortes de dimensões de médio a grande porte, uma vez que é grande a presença de drenagens de pequeno porte que conferem movimento ao terreno.

Nas porções mais distantes do rio Paraná, o relevo assume características mais estruturais e as drenagens assumem diretrizes mais retilíneas tornando-se mais encaixadas, muito embora este entalhamento não seja desenvolvido. O terreno é essencialmente definido como ondulado, principalmente quando se assume uma diretriz norte-sul, cuja característica principal é o cruzamento de grandes drenagens de maior porte, como é o caso do rio Paranapanema, que apesar de possuir vertentes amplas, estas são cravadas de drenagens de menor porte que conferem o caráter ondulado ao relevo. A travessia de grandes drenagens nessa região sempre será realizada em solo arenoso, como é o caso do Rio do Peixe o que requer cuidados com a implantação de aterros.

No Grupo Serra Geral, além dos basaltos maciços, este pacote rochoso também se encontra representado por entidades vulcânicas que representam derrames de composição félsica,

como as rochas da unidade Caxias (SG Caxias), além de demais representantes máficos, que se diferenciam das rochas da Formação Serra Geral por terem sido formadas em regiões próximas ao topo do derrame o que lhes confere a presença de amígdalas e vesículas. Podem servir de exemplo as unidades Campo Erê (SG Campo Erê), Chapecó (SG Chapecó) e Paranapanema (SG Paranapanema), sendo esta última a mais importante em área, desenvolvendo-se em solo Catarinense.

No que diz respeito à estabilidade de taludes, o Grupo Serra Geral responde diferentemente ao Grupo Bauru. Ao que tudo indica, as alterações nos condicionantes estão vinculados às mudanças de unidades e também às mudanças estruturais. Nas proximidades de Marília, os terrenos formados pelos basaltos maciços apresentam-se também ondulados, entretanto a movimentação do terreno é menor, sendo mais adequado à implantação da ferrovia em questão. Os solos são essencialmente argilosos e, portanto há um grau maior de coesão interna. Esta situação prolonga-se até a proximidade de Cascavel, quando, provavelmente por motivos estruturais, o relevo passa a tomar feições mais escarpadas e o argissolos dá lugar a solos pedologicamente menos desenvolvidos, como cambissolos e litossolos.

Georfológicamente, esta região noroeste do Paraná, local de interesse deste projeto, é representada por um relevo levemente ondulado e apresenta topos mais aplainados em superfícies convexas. Trata-se de um relevo menos movimentado do que o anterior e conseqüentemente apresenta uma situação positiva quanto ao processo construtivo da Ferrovia EF-151. O condicionamento do relevo está ligado aos processos intempéricos que promoveram tanto a evolução do terreno, quanto a formação dos extensos campos de argissolo.

Ao cruzarem-se as características do relevo com o projeto em tela, constata-se que de Cascavel a Pato Branco o relevo torna-se movimentado, a possibilidade de erosão em camadas de solo converte-se em possibilidade de desmoronamento de blocos em taludes e a necessidade de vencer terrenos com maior amplitude topográfica. A situação torna-se mais complexa uma vez que a engenharia deverá lidar com materiais saprolíticos em cortes e em possíveis encabeçamentos de túneis, que podem ser necessários à transposição de acidentes topográficos de maiores dimensões.

Aproximadamente 45 km da cidade de Cascavel, na diretriz da BR-277/PR, observa-se que o relevo torna-se mais enrugado, o que determinou a criação de uma terceira zona homóloga que se estende até a divisa dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. Trata-se de um relevo ondulado, com vertentes curtas e drenagens encaixadas, podendo evoluir para relevo escarpado. Intensificam-se os afloramentos de basaltos e o número de drenagens de menor porte. Após a cidade de Ibema/PR as colinas tornam-se mais abruptas, podendo-se observar vertentes com inclinação acima de 45%.

Para o projeto de implantação da Ferrovia EF-151 esta é uma situação que requer cautela, uma vez que a transposição de acidentes geográficos não apenas se dará a partir da utilização de cortes e aterros, mas também por meio da utilização de viadutos e túneis. Isto ocorre devido às grandes amplitudes de terrenos em um curto espaço, o que se reflete em vertentes íngremes.

A parte sul do traçado em estudo, após a cidade de Pato Branco, mais especificamente depois da divisa, a situação topográfica do relevo passa de relevo ondulado a escarpado para relevo montanhoso, uma vez que as rochas das unidades Paranapanema, Campo-Erê e Chapecó são mais vulneráveis ao intemperismo físico e químico. Nessa situação, a situação topográfica

poderá exigir a implantação de túneis e viadutos para a transposição de acidentes geográficos. Os taludes poderão ser implantados em terrenos cuja rocha pode variar de competente a saprolito, exigindo alternâncias no tratamento do maciço para a garantia da estabilidade. O mesmo ocorre com os possíveis encabeçamentos de túneis.

Nas proximidades de Chapecó, atravessa-se a serra de mesmo nome que possui sentido leste-oeste e que também impõe dificuldades para a implantação da ferrovia. Esta Serra é formada também por basaltos que, por sua resistência, intensificam as condições movimentadas desta zona homóloga.

Os solos que capeiam os basaltos da Formação Serra Geral (produto de seu intemperismo) são essencialmente argilosos de coloração vermelha-escura, profundos, sendo comum encontrar perfis de solo com aproximadamente três metros de profundidade. Ocorre a presença de associações de cambissolos e neossolos, assim como as variações de relevo que amenizam a topografia regional.

Os recursos minerais encontrados na região em estudo estão relacionados às bacias mesozóicas e estruturas associadas, decorrentes do desenvolvimento geológico de rochas sedimentares arenosas, resultado da instalação do Grupo Bauru e a do Grupo Serra Geral. Estes dois grupos apresentam diferentes ocorrências minerais, sendo registrado na área de interesse um total de 1.360 áreas requeridas, ou que se encontram em processo de requerimento ou licenciamento mineral.

Deste total, 1.071 (78,7%) são áreas requeridas para a exploração de material de construção, sendo as substâncias requeridas: (i) areia, um total de 429 processos ou 31,5%; (ii) argila, um total de 276 processos ou 20,3%; (iii) basalto, um total de 310 processos ou 22,8%; (iv) cascalho, um total de 30 processos ou 2,2%; e (v) saibro, um total de 26 processos ou 1,9%.

No que se refere às cavidades naturais, o levantamento realizado indicou que na área de interesse não há ocorrência de rochas que possibilitem a formação de um relevo cárstico, assim como suas feições típicas, incluindo a ocorrência de cavidades naturais.

Na hidrografia, os representantes das maiores bacias da área de interesse e que se encontram interceptados pela diretriz da futura Ferrovia EF-151, são os rios Paranapanema e Iguaçu. Estes encontram-se regularizados pela presença de usinas hidrelétricas, não apresentando uma variação sazonal significativa ao longo do ano e permitindo um melhor planejamento de suas transposições.

Sobre o uso dos recursos hídricos, este estudo levantou que são voltados ao abastecimento público e à geração de energia e, em menor escala, foram observadas atividades ligadas ao lazer, a qual se encontra muito restrita aos lagos formado pelos barramentos e a acidentes geográficos, como cachoeiras ou corredeiras. Ressalta-se que as drenagens, quaisquer que sejam seus portes, são intensamente exploradas, sendo a água essencial para tanto para manter e ampliar as atividades econômicas da região, como também para dar qualidade de vida às populações que habitam as cidades ali instaladas.

Na área de interesse duas drenagens possuem influência determinante para a continuidade da Ferrovia EF-151, quais sejam, o Rio Paranapanema e o Rio Iguaçu. Essas duas drenagens possuem sistemas de geração de energia instalados ao longo do curso do rio que ampliam consideravelmente o espelho d'água aumentando os custos de implantação de obras de artes



especiais. Para estas situações sugere-se sempre a implantação de pontes imediatamente à jusante de uma usina, quando a influência do remanso é menor.

Desta forma, na região do Pontal do Paranapanema as Usinas de Rosana, Taquaruçu e Capivara apresentam-se como condicionantes à transposição, por parte da ferrovia, do Rio Paranapanema e a situação complica-se quando outros aspectos são levados em consideração, como a presença de unidades de conservação nas proximidades, o que restringe ainda mais as possibilidades de se atravessar este rio. Por outro lado, a situação no Rio Iguaçu tende a ser mais complicada uma vez que a densidade de condicionantes é maior.

A hidrogeologia da área de interesse deste estudo está completamente inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, fato este que coloca a região sobre dois aquíferos de características bastante distintas, uma vez pode-se resumir a geologia em dois tipos geológicos distintos: rochas sedimentares (Aquífero Poroso) e Rochas Vulcânicas (Aquífero Sedimentar).

O Domínio representado por rochas sedimentares possui é mais favorável para o armazenamento e transmissividade de água e constituem importantes reservatórios, em decorrência da grande espessura do pacote rochoso e da alta porosidade das rochas, o que permite a exploração de vazões significativas. Já o Domínio que reúne rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau de metamorfismo tendem ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada de foliação ou acamamento, o que facilita o desenvolvimento de uma porosidade secundária, sendo que há possibilidade da existência de uma porosidade primária condicionada pela existência de vesículas. Espera-se, para este domínio, uma maior favorabilidade para o acúmulo de águas.

A região em estudo está integralmente inserida no Bioma Mata Atlântica, a qual apresenta sob diversos ecossistemas e formações florestais om estrutura e composições florísticas bastante diferenciadas, de acordo com as características climáticas da região onde ocorre. Na região do Pontal do Paranapanema, com exceção das Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Permanente (APP's) no rio Iguaçu, na região da cidade de Panorama SP, praticamente não foram observados fragmentos florestais tampouco reservas legais ou APP's em bom estado de conservação.

Este cenário faz com que o Parque Estadual do Rio do Peixe encontre-se totalmente isolado em meio a uma matriz degradada, predominantemente por plantios de cana de açúcar. A região abriga, ainda, o Parque Estadual do Morro do Diabo, área de relevante interesse ecológico e com presença de espécies criticamente ameaçadas como é o caso do Mico Leão Preto.

O Parque Estadual Aguapei distancia-se cerca de 10 km da confluência dos rios Aguapeí e Paraná, incluindo terras dos Municípios de Castilhos, Nova Independência, Guaraçaí, São João do Pau, Monte Castelo e Junqueirópolis. Possui grandes extensões de várzeas, sendo uma região alagada durante as estações de chuvas, sendo por este motivo, comum encontrar animais do pantanal sul-matogrossense. Possui plano de manejo, sendo que a zona de amortecimento é de 2 km, a partir de sua poligonal.

O Parque Estadual Rio do Peixe está localizado nos Municípios de Ouro Verde, Dracena, Presidente Venceslau, Piqueroboi e Santo Anastácio, cuja área de 7.720,00 como compensação ambiental pela implantação da UH Engenheiro Sérgio Motta. O principal objetivo de sua criação é a proteção da fauna e flora, além de utilização para fins de educação ambiental.

O Parque Estadual Morro do Diabo foi criado em 1986, com uma área de 33.845,33 hectares, cuja elevação de 600 metros deu nome ao lugar. Esta unidade de conservação constituía, junto com a Grande Reserva do Pontal do Paranapanema e a Reserva Lagoa São Paulo, um dos maiores trechos de Mata Atlântica do interior de São Paulo. Essas reservas, criadas na década de 1940, estão bastante reduzidas, sendo que o Parque Estadual do Morro do Diabo é a única reserva que não sofreu grandes alterações. Além do estado de conservação da vegetação identificadas nestas UCs, pode-se observar o primeiro sinal da fauna associada, o gavião *Rupornis magnirostris*, encontrado atropelado as margens da rodovia PR 340, o que significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região.

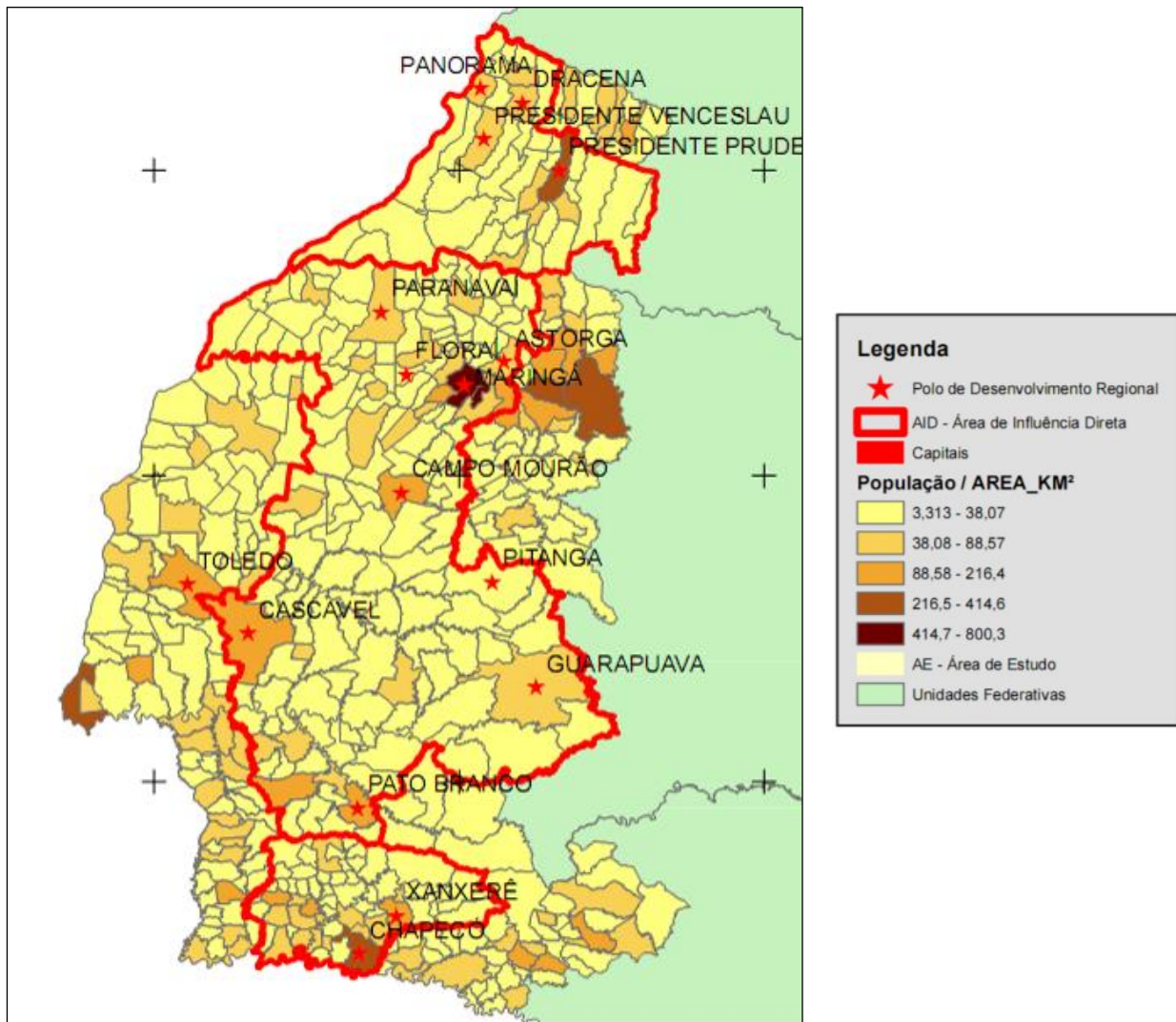
A região de Maringá abriga a Reserva Biológica (REBIO) das Perobas, considerada uma área de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista (Araucárias), onde há predomínio de peroba. Destacam-se a Parque Estadual do Lago Azul, ARIE de São Domingos, Estação Ecológica Rio dos Touros, Parque Estadual de Palmas, os quais podem constituir-se em possíveis desvios do traçado do projeto.

O gradiente de preservação ambiental que melhora à medida que o relevo se torna mais acidentado, no sentido norte sul do trecho estudado. Sobre isso, constatou-se a presença de fauna associada, como o rato do banhado *Myocastor coypus*, encontrado atropelado as margens da rodovia PR 180, durante a campanha de campo. Isto significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região.

Mais ao sul, no Estado de Santa Catarina, são registradas algumas unidades de conservação (UCs), as quais servem para auxiliar na manutenção da diversidade biológica do extremo-oeste catarinense, além, auxiliar na manutenção dos recursos hídricos, proteger espécies da fauna e da flora, e permitir a realização de atividades de educação ambiental, pesquisa científica e atividades de recreação e lazer. Dentre as principais UCs, destacam-se o Parque Nacional (PARNA) das Araucárias, localizado em Ponte Serrada e Passos Maia, com 12.841 hectares, criado em 2005; a Estação Ecológica (ESEC) da Mata Preta, localizada em Abelardo Luz, com área de 6.536 ha e criada no mesmo ano e o Parque Estadual (PE) das Araucárias, localizado em Galvão e São Domingos, com 625,11 ha e criado em 2003. Essas UCs de Proteção Integral, juntas, preservam aproximadamente 20.000 hectares do Bioma Mata Atlântica, em especial da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), em diferentes estágios de sucessão ecológica.

Além da Floresta Ombrófila Mista, parte de outra importante e ameaçada região fitoecológica, a Floresta Estacional Decidual (Floresta Subtropical do Rio Uruguai), está no interior pela Floresta Nacional (FLONA) de Chapecó. A FLONA de Chapecó, criada em 1968, está localizada nos municípios de Chapecó e Guatambu situa-se em área de transição entre essas duas regiões fitoecológicas, compreendendo aproximadamente 1.590 ha. O Parque Estadual (PE) Fritz Plaumann, em Concórdia, caracterizada como proteção integral, foi criada em 2003, possui 741 ha e abriga remanescentes da Floresta Estacional Decidual e vegetação secundária em estágio avançado e médio desta região fitoecológica.

No que tange à ocupação humana, os estudos demonstraram que a apropriação dos recursos naturais foi característica marcante à formação socioespacial da região. A área em estudo é caracterizada por apresentar cidades pólos-regionais, as quais exercem influência na dinâmica urbana dos municípios vizinhos, como por exemplo Presidente Prudente em São Paulo, Maringá no Paraná, e Chapecó em Santa Catarina (Figura 131).



Fonte: Mapas do Estudo Socioeconômico, Contecnica – 2013.

**Figura 131 - Densidade populacional da região em estudo.**

Nestes locais, a densidade demográfica é bastante significativa, com destaque à Maringá, cuja densidade está entre 414 e 800 hab/km<sup>2</sup>, seguida por Presidente Prudente e Chapecó. No que se refere ao PIB em R\$ percapta /km<sup>2</sup>, os dados obtidos denotam a importância destes mesmos municípios na concentração de riquezas.

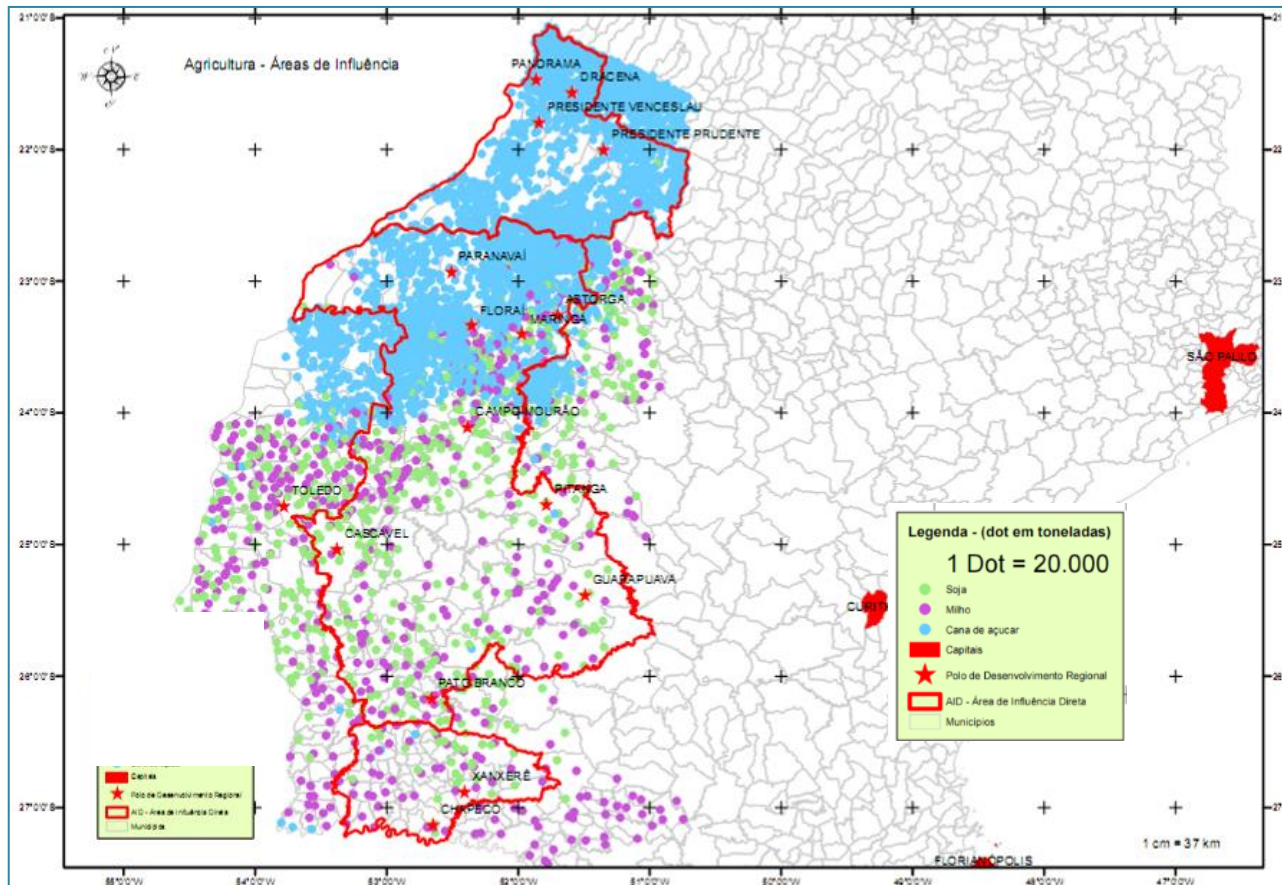
Na região, a pressão demográfica atual representada em fluxos migratórios que possam comprometer a infraestrutura urbana ou de serviços. Infere-se que a implantação da Ferrovia também não causará obstáculos no sentido de representar um aumento na demanda por serviços e infraestrutura.

Sobre os aspectos econômicos, a região apresenta uma estrutura produtiva bastante desenvolvida e dinâmica, sobretudo, no que se refere aos setores industriais e agropecuários. Estes setores encontram-se intensamente articulados em alguns dos municípios, formando, nesses casos, um grande e produtivo complexo agroindustrial, que emprega tecnologia avançada e mão-de-obra qualificada principalmente.

Com isso, o complexo agroindustrial é bastante diversificado, abarcando diferentes ramos e atividades econômicas, dentre as quais se destacam o setor de grãos (soja, sorgo e milho) e

carnes (bovinos, suínos e aves); a cadeia produtiva do açúcar e do álcool; o setor de laticínios (leite e derivados); dentre outros.

Os conflitos relativos à propriedade e ao acesso à terra são mais significativos na região de Santa Catarina, tendo em vista a quantidade de assentamentos rurais verificados ao longo do estudo. Neste sentido, o traçado da ferrovia deve respeitar tais unidades, evitando-se, com isso, novos conflitos por uso e ocupação de solo.



Fonte: Mapas do Estudo Socioeconômico, Contecnica – 2013.

**Figura 132 - Espacialização da Agricultura na região em estudo.**

No Estado de São Paulo, a área de influência da Estrada de Ferro 151 inicia-se no município Panorama, o qual possui uma área total de 356,31 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 41,44 habitantes/Km<sup>2</sup>. No geral, a população residente está entre a faixa etária de 15 a 59 ano, cuja renda per Capita atingiu R\$ 558,08 e os domicílios particulares com renda per Capita de até 1/4 do salário mínimo foi de 5,33%, enquanto nos domicílios particulares com renda per Capita de até 1/2 salários mínimos o percentual foi de 21,75%(SEADE, 2010).

Com relação à infraestrutura, a população do município de Panorama possui serviços de energia, coleta de lixo, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Estes serviços, de acordo com o censo demográfico de 2010, revelaram que o fornecimento de energia elétrica está presente em praticamente 100% dos domicílios e a coleta dos resíduos sólidos em 96,9% dos deles. Já o atendimento da rede de abastecimento de água está representado em 95,3% dos domicílios particulares permanentes e 92,2% das residências dispunham de esgotamento sanitário adequado.

A economia do município de Panorama está baseada na indústria e em serviços, sendo a indústria de transformação o setor que mais contribuiu para a geração de mais posto de trabalho, com 1.306 postos, seguido pelo setor de comércio, com 600 postos, que juntos representam 66,1% do total dos empregos formais no município de Panorama.

Segundo dados coletados do sítio da Prefeitura Municipal de Panorama<sup>4</sup>, há 112 estabelecimentos comerciais, vinculados à Associação Comercial de Panorama, com 317 funcionários registrados. No ramo de serviços, estão 150 empregados registrados, distribuídos em 46 estabelecimentos e no ramo industrial estão 92 indústrias com 937 operários registrados. E aos demais empreendimentos somam-se 57 com 106 funcionários registrados.

Ainda no Estado de São Paulo, merece destaque o Município de Presidente Prudente que polariza, além dos municípios da região, áreas de Mato Grosso do Sul e Paraná, onde se destacam vários segmentos do comércio e serviços. A expansão territorial urbana e o crescimento populacional viabilizaram a presença da atividade comercial e da prestação de serviços, tantos públicos quanto privados, que se materializou na constituição de infraestrutura básica e equipamentos urbanos. Assim, exercendo sua função de polo do centro urbano, Presidente Prudente mostra uma forte relação com os demais municípios, com interações espaciais (com deslocamento de pessoas ao trabalho e estudo), quanto em outras dimensões da vida social e conexão territorial, promovendo em alguns pontos contiguidade dos tecidos urbanos (como em Álvares Machado e Presidente Prudente).

Sobre os fluxos de migração do Pontal do Paranapanema, considera-se que a agroindústria teve papel importante no deslocamento de trabalhadores para esta região. É relevante destacar os conflitos de uso e ocupação do solo registrados no pontal do Paranapanema, onde se recomenda que o projeto ferroviário em tela deve levar em consideração os conflitos pelo uso do solo, já existentes, com vistas a possíveis desvios para minimizar futuras divergências no contexto do Polígono do Agrohidronegócio, no Pontal do Paranapanema.

No que se refere à seção agropecuária, destaca-se a cana-de-açúcar, a produção de mandioca, soja aumento além dos plantios de algodão, feijão e milho. A cultura de cana-de-açúcar é de extrema importância para a economia da região de Presidente Prudente, pois em 2010 o Valor da Produção Agropecuária (VPA) foi de R\$ 1,9 bilhão, com uma contribuição de 53% do VPA regional.

Além disso, contribuem para o desenvolvimento do setor secundário a produção de álcool paulista, devido à presença de grandes usinas de cana-de-açúcar na região. Com a expansão da cana-de-açúcar e das usinas de açúcar e álcool, que potencializaram a integração da economia regional à estadual e nacional, a modernização da agricultura e a maior complexidade do setor terciário e da centralidade de Presidente Prudente, houve uma diversificação da indústria local.

Atualmente, são registradas indústrias de alimentos e bebidas, produção de carne e preparação de produtos de carne, as quais possuem relevância regional. Sobre isso, destaca-se que o desenvolvimento da indústria local está estreitamente ligado ao predomínio da atividade pecuária na região, que a torna não apenas uma grande produtora de carne bovina como também de leite. Cabe ressaltar que a região é considerada uma das maiores bacias leiteiras do país.

---

<sup>4</sup> Disponível em <<http://www.panorama.sp.gov.br/>>, acesso em julho de 2013.

Atualmente, segundo geodados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), existem algumas terras indígenas na Região de Presidente Prudente, mas que não fazem parte da área de influência direta da EF 151 – Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC, no Estado de São Paulo. Também, não foram identificadas comunidades quilombolas.

Próximo à divisa com o Estado do Paraná o uso do solo era composto, predominantemente, pelo cultivo de cana-de-açúcar. Seguindo no sentido Norte-Sul, atravessaram-se os municípios de Itaguajé, Santa Inês, Santo Inácio e Nossa Senhora das Graças até chegar a Maringá. Neste trajeto, foi possível observar a mudança de uso do solo para o cultivo de milho.

Maringá é a cidade polo da região e apresenta índices de renda, de incremento econômico, de organização institucional, de demografia, de habitação e de violência bastante diferenciados dos demais municípios sob a sua influência. Contudo, é importante destacar que, desde a implantação da Região Metropolitana de Maringá, processos de segregação socioespacial foram os definidores dessa espacialidade, especialmente na área conurbada, formada por Maringá, Sarandi e Paiçandu.

Atualmente, Maringá é a terceira maior cidade do Paraná, e a quinta maior da Região Sul do Brasil. Seu alto desenvolvimento urbano oferece excelentes serviços de fornecimento de água, luz, esgoto e telefonia, amplo terminal rodoviário, e um aeroporto que opera linhas regulares que ligam a cidade à Brasília, São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, Vitória, Campo Grande, Cuiabá, Campinas, Londrina, Cascavel, Sinop e Alta Floresta.

No conjunto desta região, apenas três municípios (Maringá, Paiçandu e Sarandi) têm alto grau de integração na dinâmica da aglomeração, constituindo uma mancha contínua de ocupação, envolvendo fluxos intermunicipais, complementaridade funcional e integração socioeconômica. Nesta área, localiza-se a maior parte das agências bancárias (39), dos empregos em atividades de ponta (5.571), dos empregos formais (92.315) e a sede de uma empresa dentre as 500 maiores do país.

Na região de Maringá a média da taxa de analfabetismo é de 11,03%, e quanto maior o grau de instrução e a faixa de renda e quanto mais diferenciada a ocupação da população, maior é a sua presença na região central da cidade-polo. À medida que diminuem renda e instrução, a população ocupa as áreas adjacentes ao centro. Nas áreas mais populares é comum a incidência de mais de uma família habitando a mesma casa, em bairros, servidos por uma infraestrutura básica de serviços mais deficitária e sempre distante das áreas centrais, mas continuam sendo bairros comuns, com uma situação fundiária regular.

A infraestrutura de saneamento do município tem uma boa capacidade instalada, sendo que a SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná detém a concessão dos sistemas de água e de esgotos. A categoria dominante no número de unidades atendidas pela SANEPAR é a residencial. Os números no atendimento de esgotos apresentam relevância, pois o município atingiu o índice de 92,81% da população atendida com coleta de esgoto, sendo 100% tratado, contra a média brasileira de 49,4%.

A economia da região de Maringá é fundamentada na agricultura, na pecuária, na atividade comercial, nos setores agroindustriais e de serviços. No que se refere ao setor primário, destacam-se o café, milho, trigo, algodão, rami, feijão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, e principalmente, soja. No setor industrial são registradas empresas de metal-mecânica,

agroindústria, vestuário, prestação de serviços e turismo, cujo crescimento tem-se mostrado positivo nos últimos anos.

O município de Maringá existe um parque industrial onde estão instaladas indústrias de tecelagem/confecções, agroindústria, além de grandes empresas como Cocamar, Coca-Cola, Noma, Romagnole, entre outras que fomentam a geração de empregos no município, e até de outras cidades da região. As indústrias metal mecânica atendem todo o território nacional e exportam também para países da América Latina, uma variedade de produtos. Recentemente, Maringá também está se destacando no mercado de software, contando com um consolidado APL- Arranjo Produtivo Local no setor.

De acordo com os dados levantados no IPHAN, INCRA, Fundação Palmares, dentre outras fonte de investigação, constatou-se que na região de Maringá existem duas terras indígenas, as quais estão fora da área de influência indireta do empreendimento. Não foram registrados sítios arqueológicos e comunidades quilombolas, mas identificaram-se dois assentamentos rurais na AID. Para uma análise mais conclusiva, recomenda-se que seja efetuado um diagnóstico sobre possíveis ocorrências de sítios arqueológicos na área em estudo, em fase de Licença Prévia, e programa de prospecção arqueológica, em fase de Licença de Instalação.

Sobre fluxos migratórios, os pólos e municípios periféricos contíguos a Londrina (Cambé e Ibiporã) e a Maringá (Sarandi e Paiçandu), integrantes da aglomeração Norte Paranaense, concentram 48% dos imigrantes da própria mesorregião e 67% das demais. Em Maringá e Sarandi os deslocamentos expressivos são do pólo para a periferia, ou seja, 66% dos imigrantes de Sarandi vêm de Maringá, prevalecendo os fluxos vindos da própria mesorregião. A parcela mais elevada dos imigrantes de Maringá vem de outras mesorregiões (66%). Na migração da própria mesorregião não há municípios que se destaquem excepcionalmente.

Outra região que mereceu um estudo mais detalhado foi a de Campo Mourão, situada na região centro ocidental paranaense, distante cerca de 480 km da Capital Curitiba. Fazem parte da Microrregião de Campo Mourão os municípios de Araruna, Barbosa Ferraz, Campo Mourão, Corumbataí do Sul, Engenheiro Beltrão, Farol, Fênix, Iretama, Luiziana, Mamborê, Peabiru, Quinta do Sol e Roncador. Juntos esses municípios somam em torno de 205 mil habitantes, distribuídos numa área de 7.069,266 km<sup>2</sup>.

Campo Mourão, devido a sua condição de um dos principais entroncamentos rodoviários do país, recebe um grande fluxo de veículos, principalmente aqueles que têm como destino Foz do Iguaçu, principal ponto turístico do estado e cidade fronteiriça com a Argentina e o Paraguai. Atualmente, o forte desenvolvimento da agricultura tem atraído trabalhadores para a região, fortalecendo, desta forma, os pequenos núcleos humanos da região.

O uso do solo de Campo Mourão é predominantemente de atividades agropastoris, com destaque aos cultivos do milho e da soja, base da economia regional. Distribuídas ao longo das principais rodovias da região, estão as sedes pequenas das cidades que compõe a microrregião de Campo Mourão, cuja dependência urbana está em Maringá, Cascavel e Pato Branco. Sobre isso, destaca-se a COAMO - Cooperativa Agropecuária Mourãoense Ltda, maior cooperativa da América Latina e a terceira maior do mundo, atuando em 65 municípios nos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul e com mais de 25 mil associados.

O parque Industrial da Coamo é composto por duas indústrias de esmagamento de soja, cujas capacidades de produção somadas é de 5 mil toneladas/dia; uma refinaria de óleo de soja com capacidade de 660 toneladas/dia; uma fábrica de gordura hidrogenada com capacidade de 100

toneladas/dia; uma indústria de margarina com capacidade para 180 toneladas/dia; duas fiações de algodão com capacidade para 30 toneladas de fio/dia; uma torrefação e moagem de café com capacidade para 15 toneladas/dia e um moinho de trigo com capacidade para 200 toneladas/dia. Todo esse complexo industrial transforma mais de 1,7 milhão de toneladas de produtos por ano, agregando valor à produção dos cooperados e criando empregos e divisas nas regiões em que atuam. E deste parque industrial saem os produtos COAMO que, junto com as commodities agrícolas, são comercializados nos mercados interno e externo.

Nesta região foram registradas 04 áreas indígenas, a maioria do grupo indígena Kaingang:

- ✓ Grupo Kaingang e Xokleng: na divisa dos municípios de Manoel Ribas e Pitanga - Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang: Município de Diamante do Sul – Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang: entre os municípios de Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu – Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang e Guarani: entre os municípios de Mangueirinha e Chopinzinho – Paraná.

Na parte sul do traçado proposto está a Região de Chapecó, formada por 16 municípios e está situada no oeste de Santa Catarina, distante cerca de 520 km da Capital Florianópolis. Localizada em meio a um entroncamento de rodovias federais e estaduais (BR-282, BR-480 e BR-283 e SC-468), com acesso fácil aos países do Mercosul (Argentina está a 160km), a região tornou-se um ponto estratégico para negócios transfronteiras no sul do Brasil.

O núcleo metropolitano é composto pelos municípios de Chapecó, Xanxerê, Xaxim, Arvoredo, Paial, Seara, Guatambu, Planalto Alegre, Nova Itaberaba, Coronel Freitas, Pinhalzinho, Águas Frias, Nova Erechim, Águas de Chapecó, Saudades e São Carlos. Contudo, a área de expansão metropolitana conta com os Municípios de Itá, Xavantina, Faxinal dos Guedes, Marema, Quilombo, União Oeste, Caxambu do Sul, Palmitos e Cunhataí. O núcleo da região metropolitana de Chapecó possui uma população de 349.601 habitantes numa área de 2.652,273 km<sup>2</sup>.

Ao somar com a região de expansão, registra-se 405.488 mil habitantes, distribuídos nos 4.394,174 km<sup>2</sup>, o que equivale a uma densidade demográfica de 91,172 hab./km<sup>2</sup>. Sobre a pobreza, segundo dados do IBGE relacionados ao Mapa de Pobreza e Desigualdade dos Municípios Brasileiros - 2003, Chapecó atingiu 33,8% da população do município.

Atualmente, a região em estudo, caracteriza-se como um pólo sub-regional de atração dos migrantes, o que mostra que essa função é exercida por somente um município de forte centralidade para toda região (Chapecó). Isso é evidenciado pelo fato de que o grau de urbanização de Chapecó é de 92%, enquanto a média da região é de 57%, a menor do estado.

Outra questão refere-se à grande importância que as transformações na estrutura produtiva da região tiveram para a insistente expulsão de população. O rápido e constante crescimento das agroindústrias ampliou o mercado de trabalho e transformou-se na base da economia das cidades, juntamente com a agricultura. Mais tarde, o setor metal-mecânico surgiu como alternativa de desenvolvimento e vem se especializando na produção de equipamentos para frigoríficos.

A relação de integração estabelecida entre as grandes agroindústrias e os pequenos produtores, pautadas numa forte modernização e numa rede de fornecimento de insumos por



parte dessas empresas criou uma relação de subordinação, cujos produtores que não se adaptaram viram-se obrigados a encontrar outros meios de vida, entre eles a migração. Neste contexto, destaca-se aspectos que agravaram o problema dos pequenos produtores foram a restrição da política de crédito agrícola, a diminuição da rentabilidade dos produtos tipicamente cultivados pela agricultura familiar e a ocorrência de atividades em outras localidades que exercem efeitos de atração sobre a população de trabalhadores rurais.

Nesses espaços, estão presentes vários fatores de expulsão, ligados muitas vezes aos chamados 'fatores de modernização' que ao mesmo tempo em que dinamizam a economia regional (com relevância também em nível estadual e nacional) e aumentam sua produtividade, dão origem a uma grande massa migrante. A essa população não são dadas alternativas de permanência no local, tampouco no pólo sub-regional (Chapecó) já que a massa de migrantes absorvidas pelo município é bem menor do que a gerada em toda região, em especial do extremo Oeste. Por esse motivo é possível dizer que grande parte desse fluxo populacional é de maior distância, em direção ao leste, nas oportunidades apresentadas na região litorânea (Criciúma no sul, Florianópolis na parte central da costa catarinense e Joinville o norte do Estado).

Fortemente marcada pela produção agrícola e pecuária, a região de Chapecó possui a maior parte de suas terras cultivadas com milho, com vistas ao abastecimento dos frigoríferos instalados no oeste catarinense. Contudo, registram-se algumas áreas com cobertura vegetal, sobretudo nas encostas dos morros, intercaladas com machas de reflorestamentos. Os núcleos urbanos estão dispostos ao longo das principais vias da região, local onde estão instaladas as indústrias que sustentam a econômica local.

A agroindústria desenvolveu-se e determinou a vocação na região de Chapecó, que passou a ser reconhecida internacionalmente como grande produtora de aves e suínos. Atualmente, muito embora a agroindústria continue sendo a mais importante atividade econômica de muitos municípios da região, outros segmentos econômicos, sobretudo em Chapecó, tanto de ordem industrial como de serviços, têm obtido notório desenvolvimento. Na avaliação dos setores produtivos de Chapecó a agropecuária contribuiu com 1,7%, a indústria com 42,7% e os serviços com 55,6% do PIB municipal.

No ano de 2007, o milho foi a cultura de maior expressão no que se refere à quantidade produzida, quando representou 1,78% de toda a produção estadual, com uma área plantada de 12.800 hectares. Já o rebanho de suínos foi de 115.100 cabeças contra 51.560 de bovinos.

Ressalta-se que na região de Chapecó não foram registradas comunidades quilombolas, áreas tombadas como patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. Contudo, foram registrados diversos assentamentos rurais, sobretudo próximo ao município de Abelardo Luz, inseridas na AID e AII do empreendimento. Na região, foram registradas as seguintes terras indígenas e suas respectivas características gerais:

- ✓ Terra Indígena Xaçepó: Distribuída em 13 aldeias, a TI Xaçepó localiza-se entre os municípios de Ipuçu e Entre Rios, com população de cerca de 4 mil indivíduos, em grande maioria kaingang, além de índios Guarani;
- ✓ Terra indígena Chimbangue: situa-se no município de Chapeco, contando atualmente com cerca de 500 pessoas, em sua maioria índios Kaingang, além dos Guarani, em menor número;
- ✓ Toldo Imbu: contando com aproximadamente 150 pessoas da etnia Kaingang, esta terra indígena está localizada no Município de Abelardo Luz, sendo uma das áreas mais problemáticas no que se refere à demarcação de seu território;

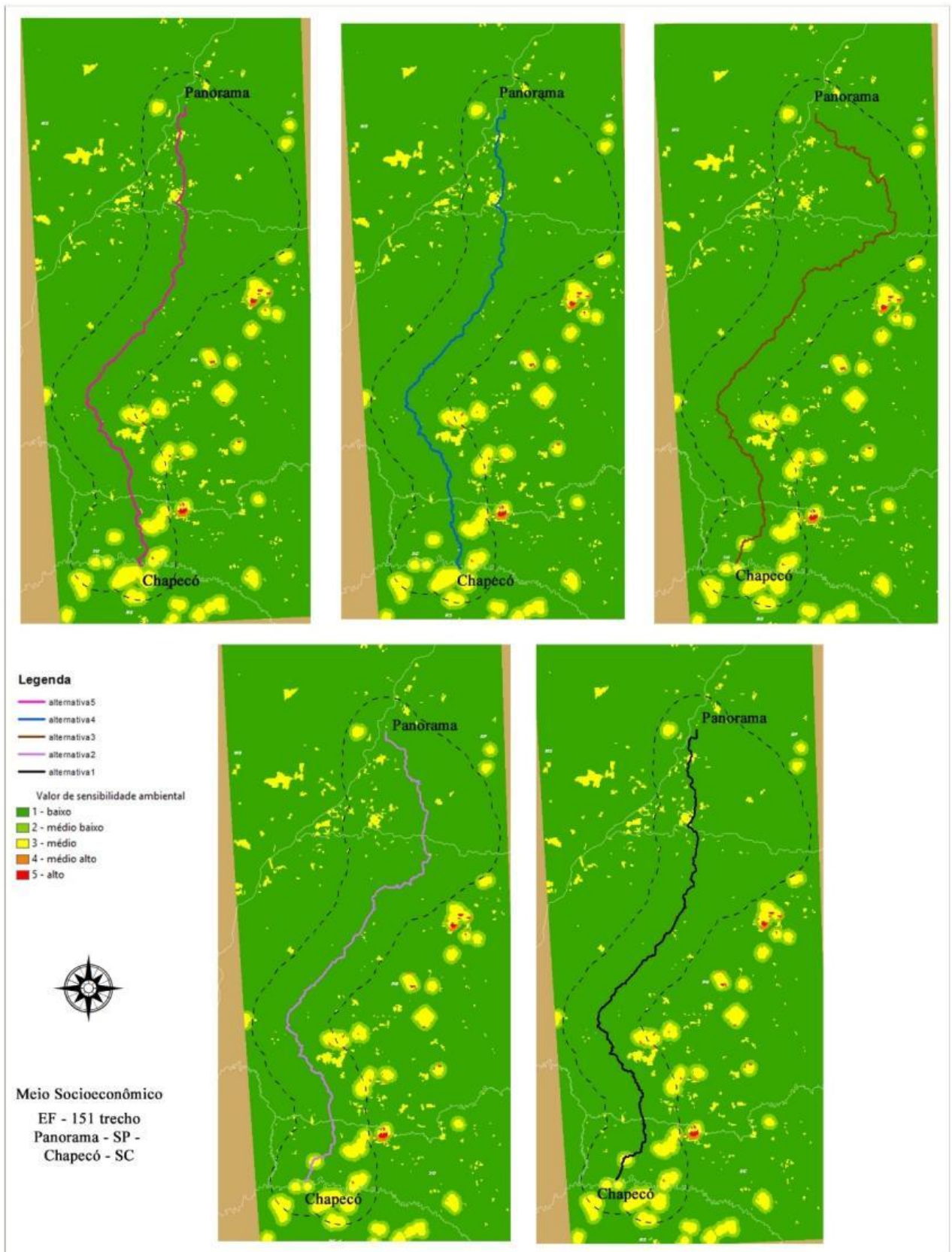
- ✓ Toldo Pinhal: encontra-se no Município de Seara, com aproximadamente 130 índios da etnia Kaingang;
- ✓ Aldeia Condá: localiza-se no município de Chapecó, formada a partir de assentamento de famílias que viviam em meio urbano, com cerca de 350 índios Kaingang.

Diante dessa análise ambiental integrada, verifica-se que a histórica produção agropecuária nessa região vem comprometendo funções básicas dos ecossistemas naturais e aumentando o número de áreas degradadas e remanescentes em estágios iniciais de regeneração natural. Tal cenário limita a existência e manutenção de espécies mais sensíveis a alterações ambientais, como aquelas dependentes de ambientes florestais. De fato, a maior parte das espécies da fauna registradas é independente ou semidependente desses ambientes, utilizando as áreas de bordas como parte de seus habitats.

Contudo, é possível depreender que a área encontra-se em pleno desenvolvimento social, urbano e econômico, em especial aquelas atividades relacionadas ao complexo agroindustrial, incluindo do setor de grãos e carnes, da cadeia produtiva do açúcar e do álcool, e do setor de laticínios (leite e derivados). Neste sentido, a implantação da Ferrovia 151 é de extrema necessidade à manutenção da dinâmica verificada na região em estudo.

**SENSIBILIDADE DO AMBIENTE EM RELAÇÃO À IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA FERROVIA 151 – TRECHO PANORAMA – CHAPECÓ.**

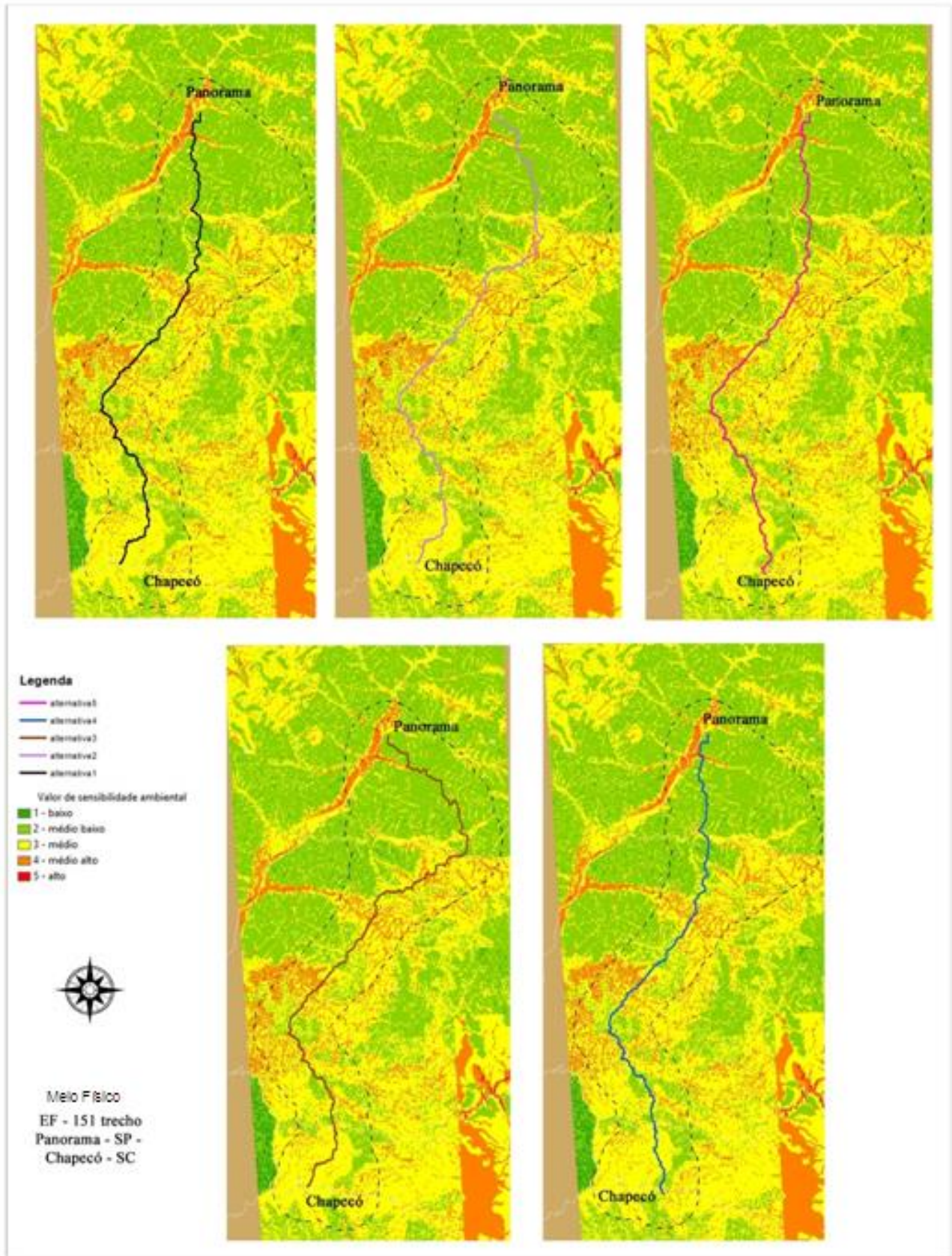
Para melhor avaliação das áreas de sensibilidade do ambiente de inserção da Estrada de Ferro 151 – Trecho Panorama- Chapecó, são apresentados os resultados decorrentes da Matriz AHP.



Fonte: Contécnica, 2014

**Figura 133 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio socioeconômico, segundo as alternativas.**

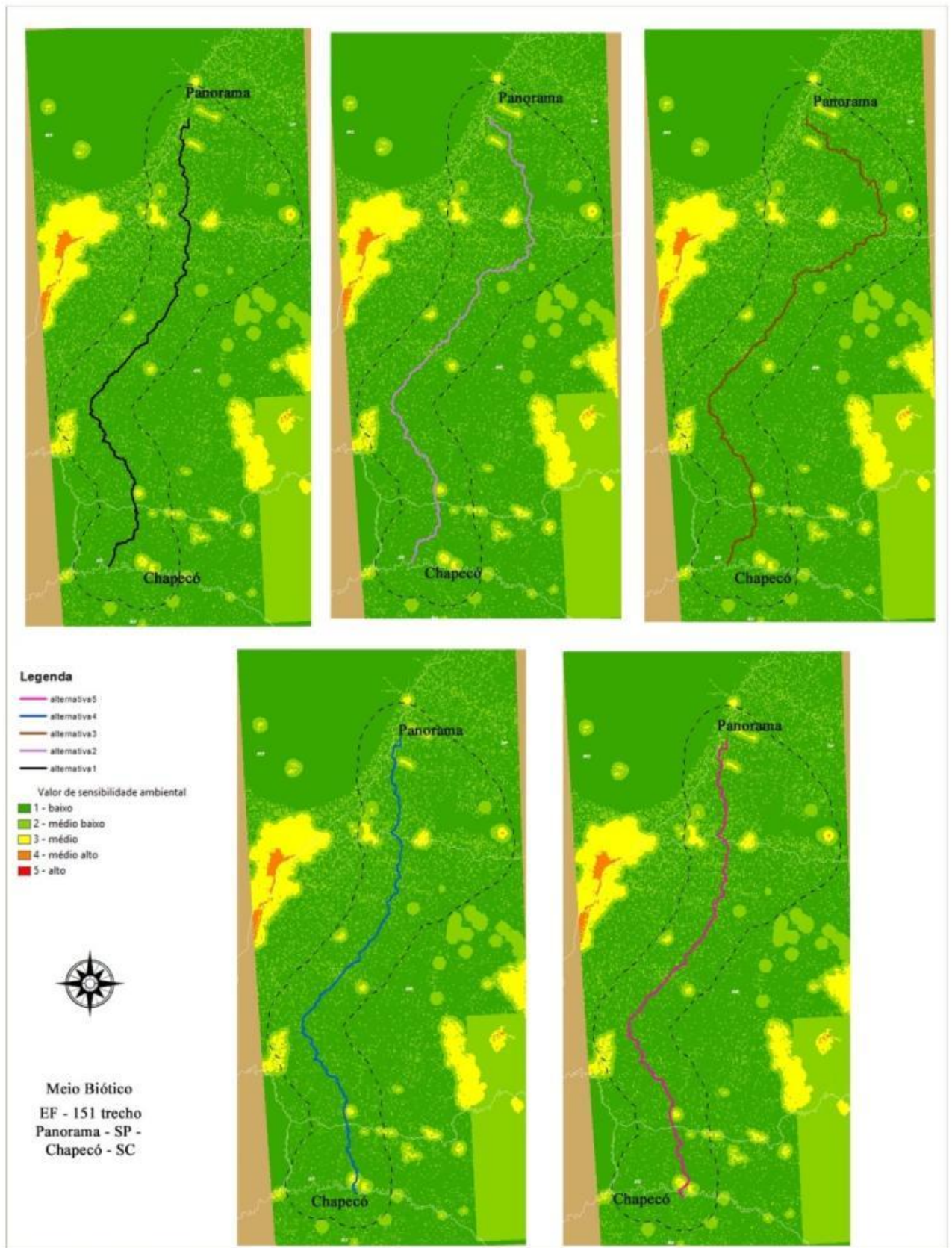
Nota-se, para o meio socioeconômico, a relevância do tema das terras indígenas e quilombolas e sua influência bem definida na variável resposta para o meio em questão e a incidência na porção sul do traçado das Terras Indígenas dos povos Guaraní e Kaingang, com predominância de sobreposição na alternativa 3. Já na porção Norte do traçado, percebe-se a influência majoritária dos programas de assentamentos da reforma agrária, principalmente no Pontal do Paranapanema - SP, bem como entre os municípios de Presidente Venceslau, e Presidente Alves, no mesmo estado, Esta situação é mais determinante no traçado da Alternativa 5.



Fonte: Contécnica, 2014

**Figura 134 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio físico, segundo as alternativas.**

Para o meio físico, observa-se a prevalência dos maiores valores de sensibilidade nas porções onde o relevo é mais movimentado, ou nos terraços fluviais, o que é bem expresso pela valoração da geomorfologia em concomitância com as classes de solos. A estratificação das feições de maior peso fora da área delimitada pelos outros temas integrados se deu por meio do Índice Topográfico de Umidade, possuindo uma sobreposição de seus maiores valores às áreas úmidas ou de acumulação de fluxo hídrico de acordo com o contexto topográfico. A geologia proporcionou uma influência mais determinante pelas formações dos domínios da Serra Geral, que se traduzem em zonas dissecadas, retornando valores altos nessa área, que podem ser percebidos na variável resposta.



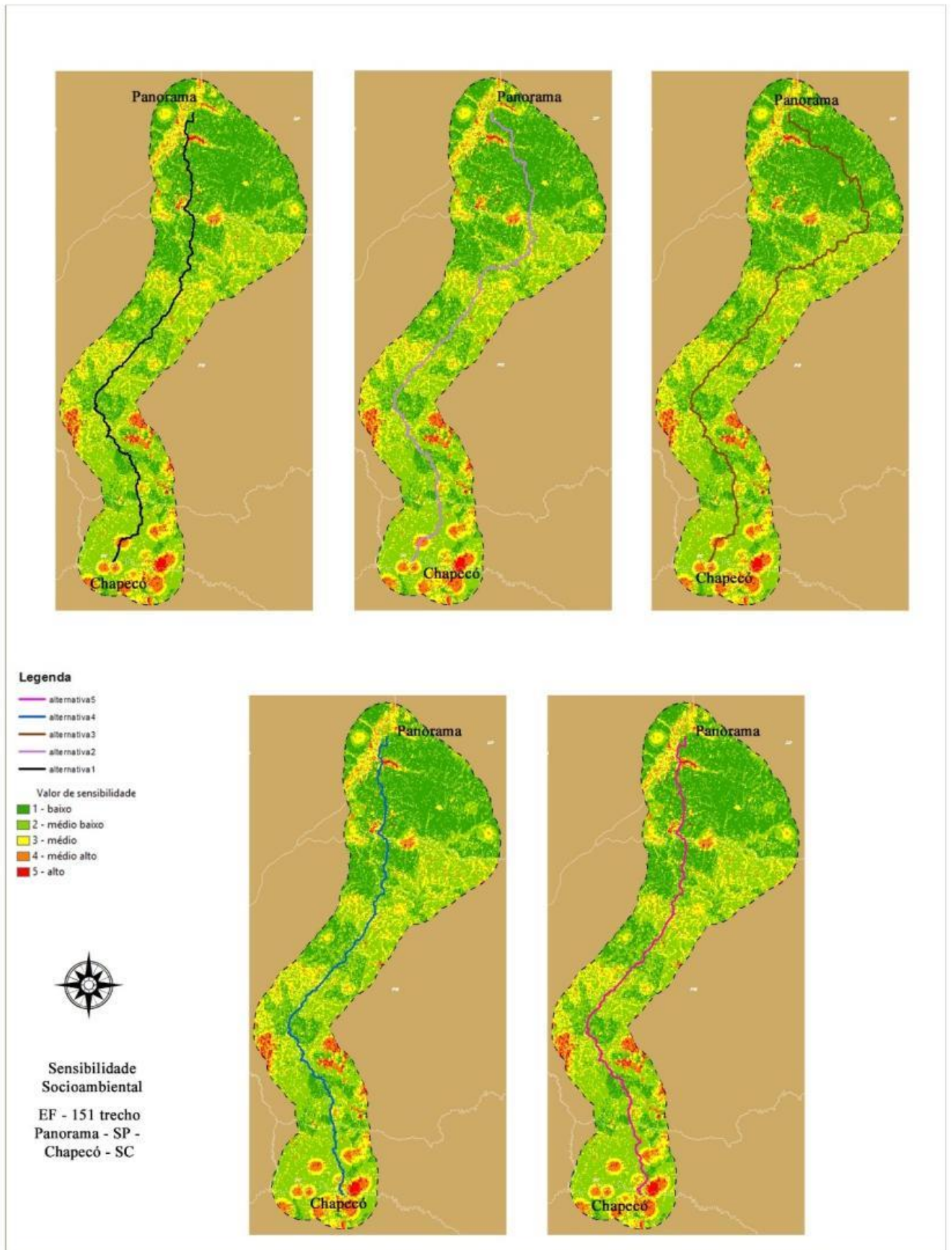
Fonte: Contécnica, 2014

**Figura 135 – Valoração de sensibilidade ambiental do meio biótico, segundo as alternativas.**

Já para o meio biótico, observa-se a influência marcante das unidades de conservação e seus *buffers*, que são valorados de forma progressiva conforme a proximidade da UC. Observa-se, ainda, a diferença nas zonas matriciais formadas pelas unidades de proteção integral e de uso sustentável, o que pode ser percebido pela existência de áreas com valoração de sensibilidade mais acentuada no núcleo dos clusters de inserção das UC's de proteção integral que correspondem aos seus polígonos, que têm o mesmo peso da UC de uso sustentável possibilitando ainda a percepção da valoração com influência majorada em 10% a mais nas UC's de proteção integral com relação às de uso sustentável, o que promove a validação da ferramenta utilizada.

Por fim, nota-se a influência difusa do tema advindo da variável pré-processada que foi originada do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada calculado com base nas bandas 4 e 5 das imagens do satélite Landsat 8. Esta variável pode ser percebida nos pixels esparsos com maiores valores o que dá um aspecto de ruído ao dado processado, mas que representa a área com remanescente de vegetação. Esta influência também pode ser percebida nas zonas núcleo das UC's





Fonte: Contécnica, 2014

**Figura 136 – Valoração de sensibilidade socioambiental, segundo as alternativas.**

Após o processamento das variáveis dos temas do meio físico, biótico e socioeconômico, em separado, esses dados gerados foram processados para integração conjunta, de modo a retornar o resultado acima representado. A sensibilidade ambiental foi computada em algumas manchas por onde o traçado desenvolve-se, sendo mais notáveis as interferências na porção sul do terreno, sensibilidade esta marcante em todas as alternativas de traçado.

Já na porção norte, o empreendimento somente desvia das áreas de sensibilidade ambiental alta na alternativa 3. Na porção sul do traçado, a interferência ambiental é modulada tanto por temas de peso considerável que compõem as variáveis do meio biótico (cavidades naturais, e unidades de conservação), quanto as que compõem o meio socioeconômico como as terras indígenas.

As situações ambientais avaliadas podem ser melhor elucidadas com a análise em conjunto da análise multicriterial de sensibilidade com as cartas temáticas que indicam a distribuição das unidades de conservação e de outros temas de sensibilidade ambiental. Ressalta-se que a análise da interferência socioambiental observada pela interceptação do traçado nas áreas de assentamentos da reforma agrária é um ponto litigioso, pois a resolução de conflitos fundiários é de crucial importância para as demais etapas do licenciamento ambiental.

## **2.1.5 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS**

### **2.1.5.1 Avaliação das Alternativas**

O principal objetivo dos Estudos de Inserção Ambiental neste EVTEA é o de subsidiar o processo de seleção de alternativas de traçado, a partir de uma compreensão das características ambientais das áreas de implantação, incluindo os aspectos do meio físico, biótico e antrópico, além daqueles de ordem legal que condicionam e contribuem para a ocupação ordenada do espaço urbano e rural. Assim, ao longo do estudo foi apresentada a situação ambiental das áreas de influência das alternativas estudadas para avaliação de cada uma delas do ponto de vista ambiental, à luz da legislação vigente e considerando as recomendações do Termo de Referência para Estudo de EVTEA. Os Estudos de Traçado desenvolveram um total de 5 (cinco) Alternativas de Traçado, conforme figura a seguir.

Para facilitar a identificação dos principais impactos ambientais que poderiam ser gerados para cada uma das alternativas, assim como a representação destas em relação à extensão total dos estudos (Panorama/SP – Chapecó/SC), a Consultora considerou a Alternativa 1 como sendo o traçado referencial para as demais alternativas, ou seja, estas estão conectadas a Alternativa 1 e ainda dividiu o traçado como um todo em três subtrechos, denominados A, B e C.

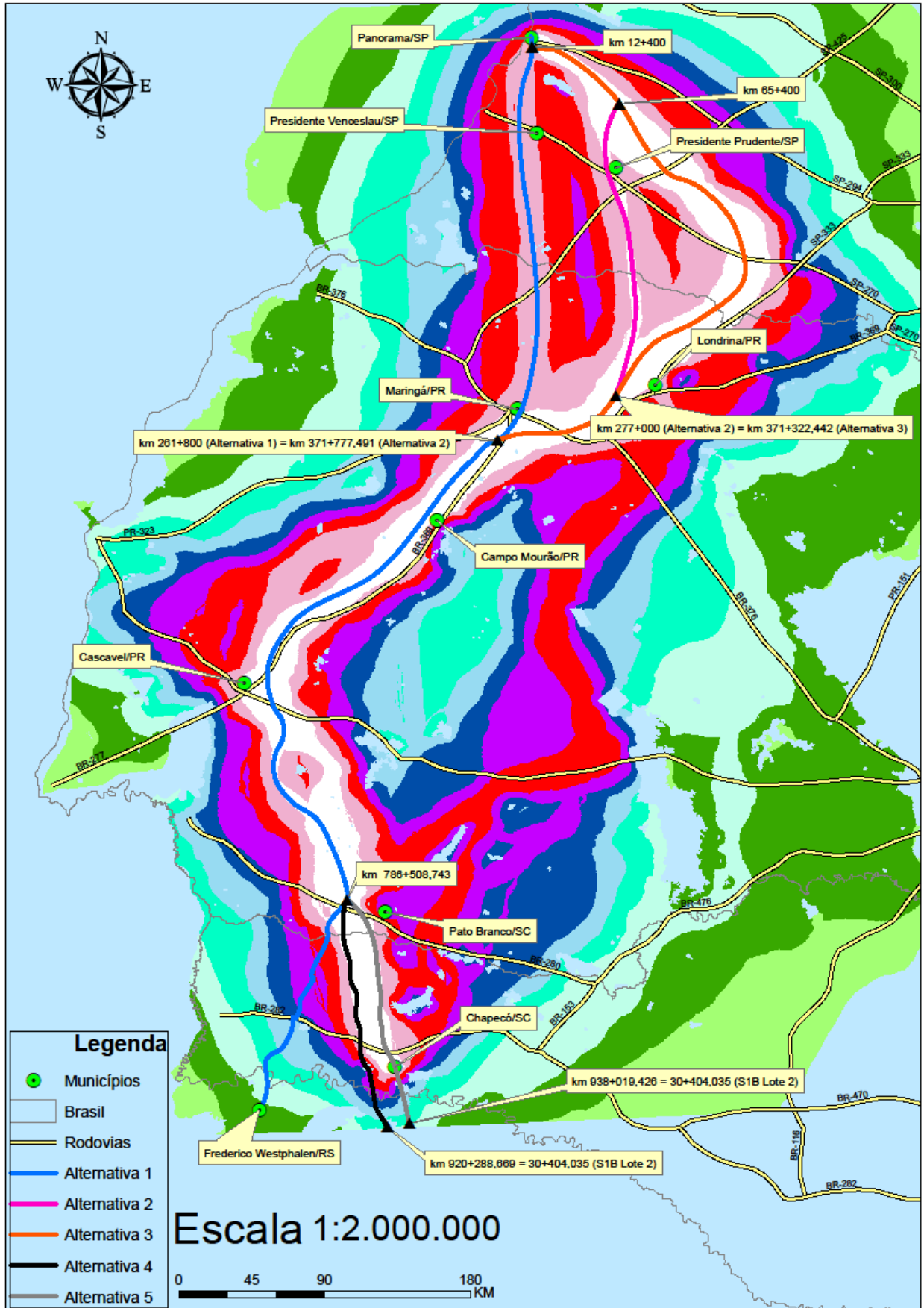
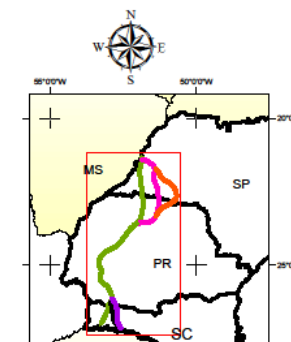
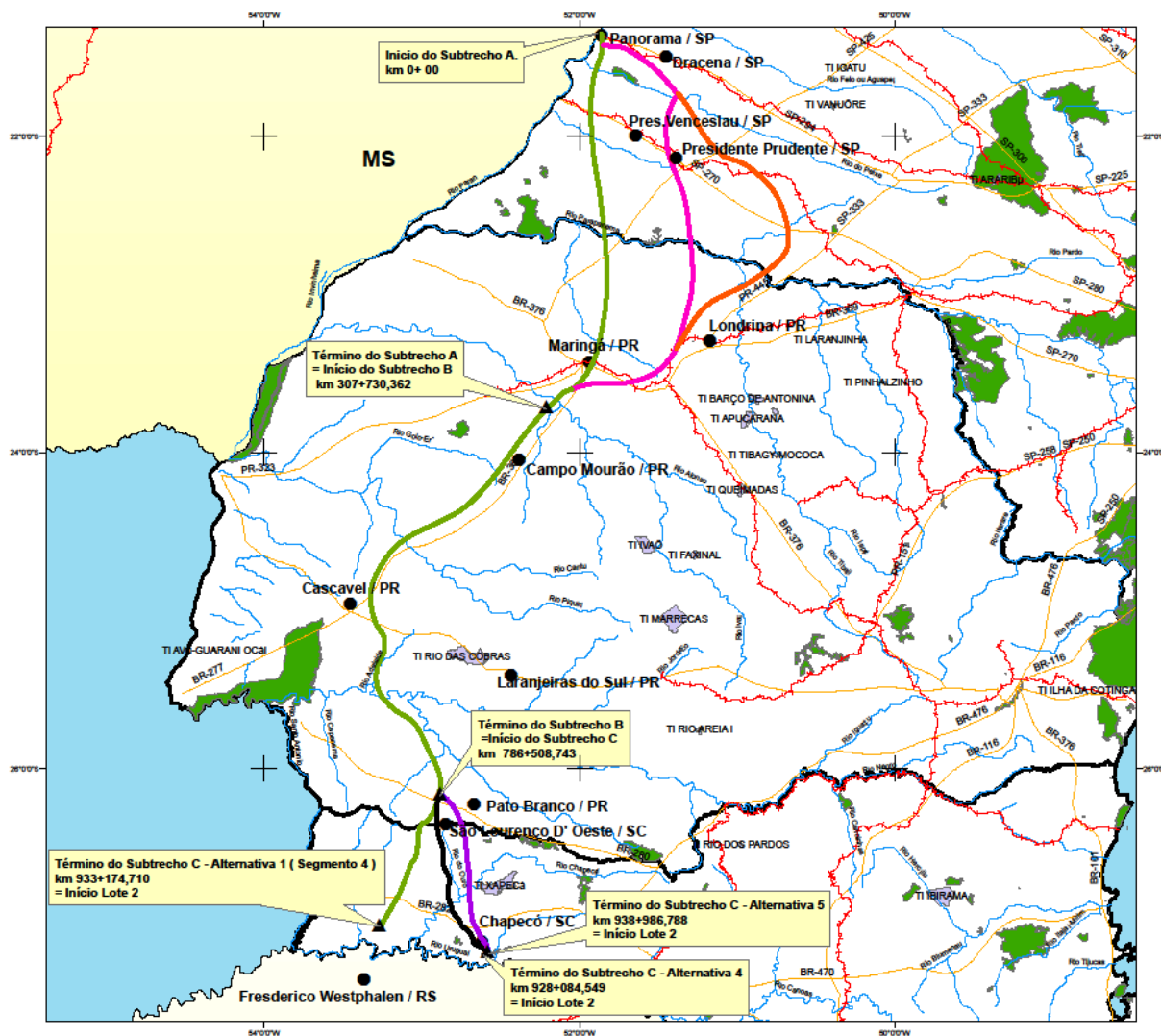


Figura 137 – Alternativas de traçado da Ferrovia 151 – Parnorama – Chapecó.



- Legenda**
- Alternativa 5
  - Alternativa 4
  - Alternativa 3
  - Alternativa 2
  - Alternativa 1 ( Segmento 1 e 4 )
  - Ferrovias Existentes
  - Rios
  - Rodovias
  - Estados parte da ferrovia em estudo
  - Demais estados brasileiros
  - Unidades de Conservação
  - Terras Indígenas
  - Municípios Visitados em Campo

Escala: 1:2.500.000



**Mapa 1 - Geral**

EVTEA EF - 151  
Panorama/SP - Chapecó/SC

Datum: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE; INDE.

**VALEC**  
Engenharia, Construção e Ferrovias S.A.

**CONTÉCNICA**<sup>®</sup>  
consultoria técnica

Figura 138 – Mapa 1 - Geral

## **2.1.6 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADOS E RESPECTIVOS DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**

A análise desenvolvida na sequência leva em consideração a interpretação das 333 cartas imagens (satélite Landsat 7 pancromáticas, com resolução de 15m, em composição RGB análoga à percepção humana) geradas como auxílio para a avaliação das alternativas. Esta análise considerou, além de aspectos locacionais, fragmentos significativos de vegetação nativa, grandes rios interceptados, características particulares de uso e ocupação do solo, proximidade com perímetros urbanos, graus de dissecação do terreno, uso e ocupação do solo, e existência de passivos ambientais distinguíveis.

Estas feições foram abordadas por meio de análises visuais, e a interpretação das cartas foi procedida com o auxílio do Google Earth, e das bases vetoriais disponíveis para a área, bem como do mapeamento temático elaborado. Espera-se com a integração de todas essas variáveis, gerar subsídios para avaliar corretamente as alternativas de traçado propostas para o empreendimento.

### **Alternativa 1**

SEGMENTO 1: (Extensão de 307,730362 km): Tem seu início na estaca – km 0 (zero) - Panorama/SP, cidade localizada no sudoeste do estado de São Paulo, às margens do Rio Paraná e divisa com o estado do Mato Grosso do Sul, sendo esta coincidente com o km 248+400 - ponto de conexão com o trecho da FNS que se desenvolve entre as cidades de Estrela d'Oeste/SP e Panorama/SP. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: Paulicéia/SP e Santa Mercedes/SP (em função do ponto de conexão com o traçado do EVTEA Estrela D'Oeste – Panorama), Panorama/SP, Monteiro Lobato/SP Presidente Wenceslau/SP, Costa Machado/SP, Mirante do Paranapanema/SP, Washington/SP, Santo Inácio/PR, Alto Alegre/PR, Colorado/PR, Lobato/PR, Ângulo/PR, Maringá/PR.

Após desenvolver-se lindeiro às cidades de Paulicéia (6km) e Panorama (1km) o primeiro grande Rio Transposto por esse segmento é o Rio do Peixe (fls 318, 314, e 315) que conta com fragmentos de floresta nativa bem preservados, sendo que após esse corpo hídrico em direção Sul, esta alternativa encontra majoritariamente áreas de pastagens e cultivos agrícolas, ou florestais. Após a cidade de Presidente Wenceslau (fl. 290) que é situada a 3km do traçado transpõe o Rio Santo Anastácio, com poucas áreas de APP preservadas. A situação se repete quanto ao uso agrícola do solo.

Daí, o traçado segue margeando os Ribeirões Veado, e Pirapozinho até atingir o Rio Paranapanema. A diretriz da Alternativa 1 é a mais próxima do Parque Estadual do Morro do Diabo, (30km), porém não situando-se na sua região de interferência direta com o parque. Esta alternativa, é passa próxima à UHE Capivara. Daí segue na direção sul até o final do Segmento 1, passando pelo rio Bandeirante do Norte. A área é ainda, de contexto agrícola, porém nota-se na folha 173, que o traçado intercepta um fragmento florestal, que pode ser de Mata nativa, e compor alguma Reserva Legal de Propriedade Rural, o que deve ser considerado no aspecto fundiário. Daí o empreendimento atinge o segmento 2 seguindo para o Rio Pirapó até encontrar o trecho comum às alternativas. O ponto de referência é a cidade de Maringá.

SEGMENTOS 2 e 3: (Extensão de 478,904307 km): Esta Alternativa tem seu início na estaca – km 307+730,362, localizada ao sul da localidade de Maringá/PR. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: Maringá/PR, Paiçandu/PR, Santa

Teresinha/PR, Floresta/PR, Ivailândia/PR, Engenheiro Beltrão/PR, Peabiru/PR, Campo Mourão/PR, Piquirivaí/PR, Juranda/PR, Ubiratã/PR, Anahy/PR, Corbélia/PR, Cascavel/PR, São Domingos/PR, Rio do Salto/PR, Três Barras do Paraná/PR, Cruzeiro do Iguaçu/SC, Erval/SC, São Jorge D'Oeste/SC, Presidente Kennedy/SC, Verê/SC, Itapejara D'Oeste/SC, Coxilha Rica/SC, Bom Sucesso do Sul/SC, Canela/SC, Baulândia/SC, São Lourenço D'Oeste/SC.

Subtrecho B - Quanto ao uso do solo nestes locais, nota-se a presença ainda marcante do contexto agrícola, porém, a partir das folha 149 – cidades de Paçandú e Floresta, esse contexto é definido por propriedades de menores dimensões. A diretriz principal do traçado é de orientação Sul, passando pelos municípios de Maringá, onde margeia bem próximo à malha urbana, porém sem interceptá-la massivamente, transpondo a Rodovia João Jorge Saad, passando pela localidade de Floriano, e seguindo a direção sul, que intercepta a BR 317, O contexto de uso do solo nesses locais é ainda rural, com massiva cultura de grãos em médias e grandes propriedades. Daí o traçado atinge o município de Floresta, onde transpassa a Rodovia Prefeito Misdei Moreschi, lindeiro à área urbana deste município. onde segue para o sul, na direção do Rio Ivaí, interceptando os fragmentos florestais das APP's deste rio, e a ponte sobre a a PR-317 (em locais próximos às coordenadas -23.6793 de Latitude Sul e -52.1229 Oeste). A extensão da travessia seria de 400m e aproximadamente sendo que o traçado proposto, é definido sobreposto aos remanescentes de APP's deste, o que configura como necessária a consideração de leve desvio neste ponto. Daí, o traçado percorre áreas rurais seccionando propriedades de grande e médio porte. O traçado ainda se aproxima da localidade de Ivaiândia interceptando em 6 pontos o Rio da várzea e seus afluentes. Que possuem bem marcadas suas Áreas de Preservação Permanente. Até atingir as proximidades da cidade de Engenheiro Beltrão (~4km), transpondo a Rodovia Helmuth Sontag.

Deste ponto segue em direção sul com leve inflexão Sudeste interceptando mais 2 vezes este corpo hídrico, e 8 vezes passando por áreas de sensibilidade ambiental, até chegar às proximidades de Peabirú. Sendo destas áreas interceptadas compostas por 2 Remanescentes florestais constituídos possivelmente pelas Reservas Legais das propriedades rurais, e por 6 Áreas de Preservação Permanente, incluindo as do Rio da Várzea.

Após a Cidade de Peabirú, o traçado acompanha o rio do Campo até interceptar e transpor transversalmente a BR 158 que leva até a cidade de Campo Mourão.

Lindeiro à Campo Mourão, o Traçado Mantém uma distância Média de 0,8km do perímetro urbano, passando pela área agrícola do município, que conta com algumas áreas de preservação permanente com vegetação nativa preservada, até a BR 272, onde após interceptar 4 afluentes com APPs intercalando-se com áreas agrícolas de cultivos extensivos, e atingir o Rio Goyo Erê, próximo à localidade de Piquirivaí, acompanha este curso hídrico em sua planície aluvial, até conformar uma inflexão Oeste Sudoeste, passando por áreas onde o mesmo contexto agrícola predomina, e onde os remanescentes florestais interceptados se limitam aos afluentes dos cursos hídricos principais que formam os terraços aplainados onde o leito da ferrovia é proposto. Este contexto não se altera até a localidade de Juranda, onde a ferrovia tem interferência com a BR 369, muitas vezes coincidindo em traçado, contexto que deve ser ajustado.

A sequência do traçado é a cidade de Ubiratã, que figura como um marco na divisão do contexto geomorfológico, pois a partir daí é notado uma situação de relevo mais suavemente ondulado, onde o uso agrícola é levemente limitado, o que denota a maior interceptação de fragmentos florestais.

A partir da cidade de Ubiratã, o primeiro fragmento significativo de vegetação nativa interceptado é a mata sob influência do Rio Piquiri, que tem secção de aproximadamente 170m. Daí, o traçado segue sinuoso interceptando o Rio Sapucaia em aproximadamente 8 pontos. Esse local é um ponto crítico no ponto de vista ambiental, pois é grande o número de fragmentos de vegetação nativa interceptados, destacando-se o fragmento de Iguatú com aproximadamente 1,2 km, e outro fragmento na sequência com aproximadamente 2 km de intersecção. nas coordenadas -24.69100 Latitude Sul, e -53.11993 Longitude Oeste, e -24.740129 Latitude Sul, e -53.182355 Longitude Oeste notando-se que o bioma em intersecção é o da Mata Atlântica, o que dificulta as atividades de supressão.

Outros fragmentos florestais são interceptados até atingir a Rodovia Padre Paulo, que dá acesso à cidade de Corbela.

O contexto agrícola aqui também é intercalado com as áreas de remanescentes florestais, embora estes neste trecho sejam mais significativos em extensão e número. O que denota a necessidade de consideração na realização de ajustes para a minimização desta interferência massiva em remanescentes florestais de Mata atlântica, dado o caráter de prioridade de conservação deste bioma. Após Cascavel há um outro grande fragmento florestal interceptado com aproximadamente 2km no trecho paralelo à Rodovia Horácio R. dos Reis, que dá acesso ao município do Rio do Salto. O uso do solo neste local é bem diversificado, intercalando-se com áreas agrícolas de pequenas e médias propriedades, e com os numerosos fragmentos florestais em meio a pequenos aglomerados urbano-rurais esparsos. Após o município do Rio do Salto, a Ferrovia transpassa novamente a rodovia anteriormente citada, promovendo uma inflexão Leste Sudeste. Próximo à localidade de Tormenta, há ainda outro grande fragmento interceptado. com extensão de 4 km aproximadamente, contíguo a este, há outro com 1,5 km aproximadamente. próximo à localidade de Paulo Pinto. Nesta área a exploração agrícola começa a predominar novamente, e a vertente da ferrovia atinge uma direção mais voltada para o Sul interceptando o Rio Adelaide, afluente do Rio Iguatú. Neste ponto a exploração agrícola é predominante, sendo mais raros os fragmentos florestais neste trecho, limitando-se apenas ao correspondente à APP dos cursos hídricos interceptados.

O segmento continua até a interceptação da PR 484, próximo ao entroncamento desta rodovia com a PR 471, seguindo paralelo a esta após a área urbana de Três Barras do Paraná. a orientação paralela à rodovia verte-se para oeste transpondo a PR 471, e indo de encontro ao rio Iguatú, que possui significativos remanescente de vegetação ripária, neste ponto o empreendimento segue por mais de 5 km em interferência com a APP do rio Iguatú, configurando duas travessias significativas uma com 380m e outra com 730m. A partir deste ponto a ferrovia passa margeando a Foz do rio Chopim e sua cachoeira, e interferindo na estrutura de uma granja. A paisagem aqui é dominada pela produção de grãos, e é recortada por alguns fragmentos bem preservados de mata atlântica.

Após a localidade de Erval, o traçado é direcionado ao Leste, e transpões o Rio Chopim com uma intervenção na secção de aproximadamente 400m, próximo ao município de São Jorge D'Oeste, transpondo ainda a PR 281, e acompanhando ora suas margens com remanescentes de vegetação, ora coincidindo om seu leito, intervenção esta que pode não ser viável dados os custos, o Rio Chopim é atravessado mais uma vez com extensão de 200m, e sua margem é acompanhada até a localidade de Lajeado Grande, onde o traçado transpões a PR 475 por duas vezes, uma com orientação sudoeste e outra com orientação sudeste, mais próxima ao acesso a área urbana de Verê, a qual dista aproximadamente 2km do traçado. daí o traçado transpoe a Rodovia Via do Conhecimento, na localidade de Barra de Santana, onde transpoe o Rio Santana em direção à Itapejara D'Oeste. O contexto de uso agrícola é ainda marcante,

bem como a limitação dos fragmentos florestais às APP's, daí segue em sentido Sul, margeando e interceptando-se com o Rio Vitorino, e em direção a Bom Sucesso do Sul, e atravessando a BR 173 na folha 63. Nesse local, o contexto agrícola é ainda o predominante, sendo o relevo composto por declives suaves, em superfícies de aplainamentos que formam os terraços aluviais nos quais o traçado se desenvolve, passando pela BR 280, e transpondo-a, sendo que entre esta e a BR 158/BR - 480, que dá acesso à São Lourenço do Oeste, são interceptados alguns fragmentos florestais significantes. que juntos, somam mais de 4 km. Neste ponto após a Rodovia BR 480, o traçado é diferenciado nas outras alternativas.

O km 786,508743, situado a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC é o local onde as alternativas são diferenciadas, sendo que a Alternativa 1 tem o mesmo traçado que as alternativas 2 e 3. A partir dessa área, a ferrovia segue com uma orientação sudoeste, e passa pelo vale encaixado próximo à cidade de Novo Horizonte, onde transpassa um dos afluentes do Rio Chapecó, e segue, sempre que possível, ora pelos contornos dos morros, ora pelos divisores de águas, o que requer uma atenção quanto às APPs de Topos de Morros, um contexto corrente no local. A exploração agrícola na área é limitada pela elevada declividade, e incipiência do solo, pois a área é de relevo bastante dissecado e litologia recente.

O empreendimento segue até a localidade de Jardinópolis, onde flexiona o traçado à oeste para transpor o Rio Pesqueiro, interceptando fragmentos florestais esparsos e descontínuos, já que a área começa a apresentar locais de exploração agrícola, caracterizada por pequenas propriedades.

Próximo ao município de Pinhalzinho, o traçado encontra a BR 282, e segue em sentido Oeste até a folha 26, onde retoma sua diretriz sul. Esta área é essencialmente Rural, com rara presença de aglomerados urbanos, até atingir a cidade de Cunha Porã, onde intercepta a Avenida do Comércio passando próximo ao perímetro urbano da cidade. Daí o traçado segue num contexto essencialmente rural composto por vales encaixados, pequenas propriedades, e remanescentes florestais em bom estado de conservação, que configuram um corredor de vegetação que é acompanhado e seccionado longitudinalmente pela ferrovia (folha 8). Além de transpor novamente a BR 283, próximo a um entroncamento. Daí acompanha um dos afluentes do Rio Uruguai até encontrar seu destino final, correspondente às margens da BR 386.

### **Alternativa 2: (Extensão de 397,70749 km)**

Esta alternativa, também com início na igualdade do km 248+400 = km 0 - ponto de conexão com o trecho da FNS que se desenvolve entre as cidades de Estrela d'Oeste/SP e Panorama/SP, apresenta um intervalo coincidente com a Alternativa 1 – Segmento 1 entre o km 0 (zero) e o km 12+400. Assim a Alternativa 2 se inicia na estaca - km 0 (Panorama/SP) prolongando-se até a estaca - km 371+777,491 = km 281+800,000 (Alternativa 1 – segmento 1), no início do contorno de Maringá/PR e km 307+730,362 (Alternativa 1 – Segmento 1), ao sul desta localidade. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: Paulicéia/SP, Santa Mercedes/SP (em função do ponto de conexão com o traçado do EVTEA Estrela D'Oeste – Panorama), Panorama/SP, Arabela/SP, Iandara/SP, Jamaica/SP, Dracena/SP, Emilianópolis/SP, Alfredo Marcondes/SP, Floresta do Sul/SP, Montalvão/SP, Presidente Prudente/SP, Regente Feijó/SP, São Sebastião/SP, Taciba/SP, Pindaíba/SP, Esperança do Norte/PR, Alvorada do Sul/PR, Ponta Porã/PR, Bela Vista do Paraíso/PR, Prata/PR, São Martinho/PR, Sabáudia/PR, Maringá/PR. (Ver Mapa 1.1 - Subtrecho A).



A alternativa 2 tem orientação sul porém com inflexão oeste, segue margeando o Ribeirão Marrecas até a cidade de Dracena, cujo perímetro urbano é distante 3000m, e segue no sentido sul até atingir o Rio Peixe, onde se diferencia da alternativa 3 em diretriz. Após este ponto, a alternativa 2 segue no sentido sul, o contexto agrícola aqui também é marcante, essa alternativa segue pelo Rio Taquaruçu, interceptando suas APPs, e passando pela localidade de Emilianópolis. Aqui o relevo é um pouco mais movimentado, obrigando o traçado a desenvolver rotas mais sinuosas e próximas das áreas de acumulação de fluxo que possuem menor declividade, o que pode conferir ao solo caracteres de hidromorfismo, ou a caracterização geotécnica de “mole”, o que pode aumentar os custos de implantação.

Após este ponto, a ferrovia segue nas proximidades até a cidade de Presidente Prudente, o traçado atravessa áreas agrícolas de pequenas propriedades, até interceptar a BR 374 (fl 254). Segue nas proximidades do Ribeirão Laranja Doce, até interceptar o Rio Paranapanema, nas proximidades da UHE Capivara, seguindo às margens do Paranapanema, onde transpõe muitos braços de grandes extensões, o que aumentaria o número de obras de arte. Seguindo na direção de Bela Vista do Paraíso, interceptando áreas de agricultura intensiva. Após este ponto, encontra o Traçado em comum com a Alternativa 3 na folha 173, Apartir daí as alternativas 2 e 3 assumem o mesmo trajeto passando por áreas de cultivos agrícolas, florestais e interceptando pequenas e grandes propriedades, e alguns remanescentes florestais esparsos. O Relevo é relativamente plano neste trecho, que segue até a interceptação de fragmentos florestais, próximos ao Rio Pirapó, daí tem traçado em comum com a diretriz principal da ferrovia, que corresponde à descrição apresentada na alternativa 1.

### **Alternativa 3: (Extensão de 427,98282 km)**

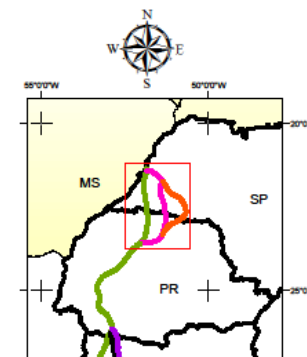
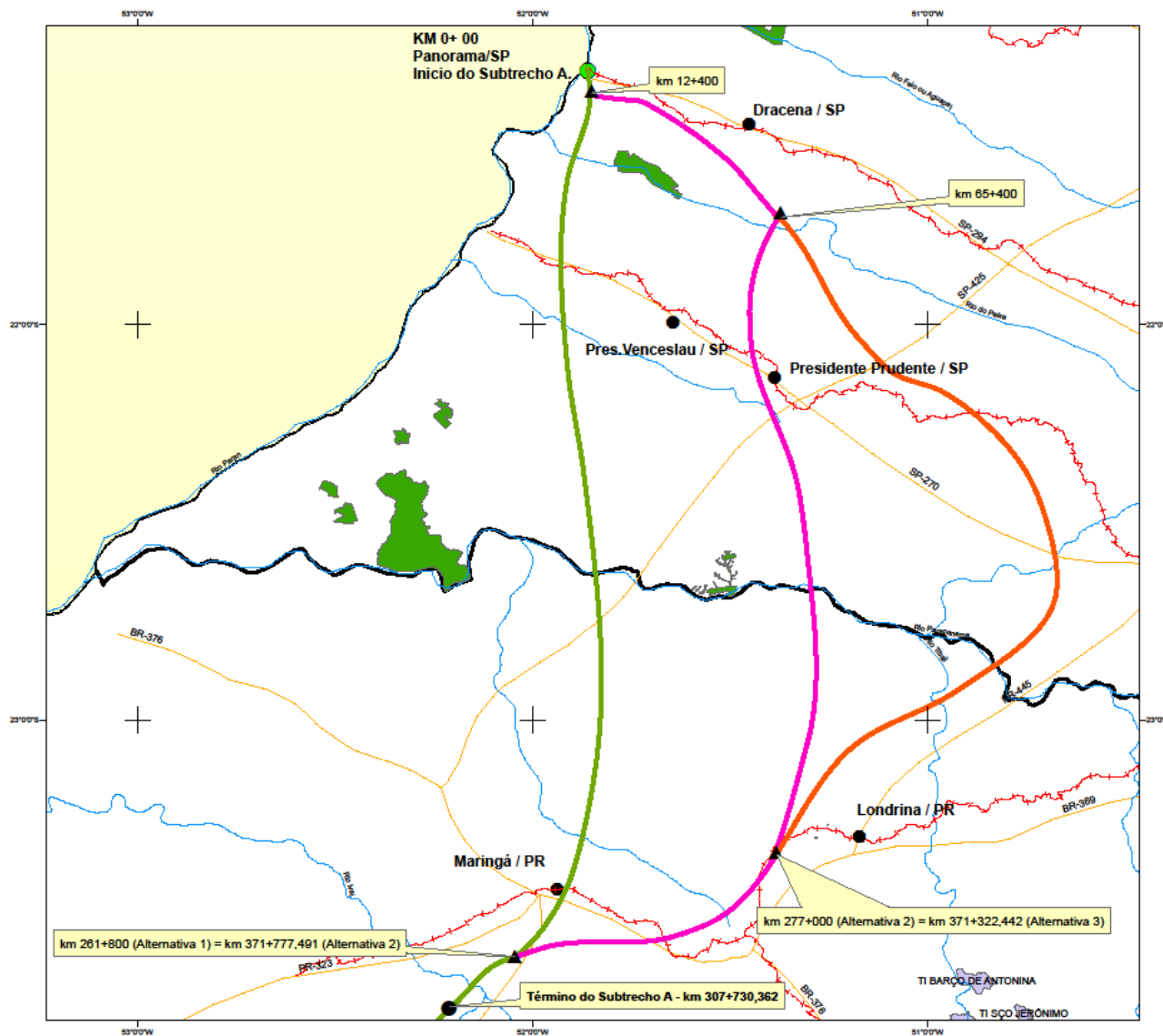
Esta alternativa, também com início na igualdade do km 248+400 = km 0 - ponto de conexão com o trecho da FNS que se desenvolve entre as cidades de Estrela D'Oeste/SP e Panorama/SP, apresenta dois intervalos coincidente com a Alternativa 1 – Segmento 1: entre o km 0 (zero) e o km 12+400; e dois coincidentes com a Alternativa 2: o primeiro entre o km 12+400 e o km 65+400 e o segundo entre o km 277+000 e o km 371+777,491 (quilometragem referenciada a Alternativa 2). Assim a Alternativa 3 se inicia na estaca - km 0 (Panorama/SP) prolongando-se até a estaca – km 371+777,491 (Alternativa 2) e km 307+730,362 (Alternativa 1 – Segmento 1), ao sul da localidade de Maringá/PR. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: Paulicéia/SP e Santa Mercedes/SP (em função do ponto de conexão com o traçado do EVTEA Estrela D'Oeste – Panorama), Panorama/SP, Arabela/SP, landara/SP, Jamaica/SP, Dracena/SP, Emilianópolis/SP, Alfredo Marcondes/SP, Floresta do Sul/SP, Montalvão/SP, Presidente Prudente/SP, Regente Feijó/SP, São Sebastião/SP, Taciba/SP, Pindaiba/SP, Esperança do Norte/PR, Alvorada do Sul/PR, Ponta Porã/PR, Bela Vista do Paraíso/PR, Prata/PR, São Martinho/PR, Sabáudia/PR, Maringá/PR.

No que se refere aos impactos ambientais apresentados no item anterior, considera-se que, indiferente do traçado, os mesmos tenderão ocorrer, tendo em vista as características das obras e o ambiente de inserção. Contudo, considera-se que, das três alternativas acima descritas, as alternativas 2 e 3 apresentam menos impacto socioeconômico no que se refere aos conflitos de terra verificados no Pontal do Paranapanema. Nestas alternativas, não foram identificadas terras indígenas, comunidades quilombolas, assentamentos rurais e sítios históricos e/ou arqueológicos.

Além disso, os impactos no meio biótico serão menores ao se considerar a ausência de Unidades de Conservação e manchas significativas de cobertura vegetal. A transposição sobre

os cursos d'água deverá observar as recomendações dadas nas descrições dos impactos ambientais. A seguir, apresenta-se uma figura a qual ilustra os traçados acima descritos.

Cabe destacar que, na continuidade da proposta do traçado 1, a linha férrea estará distante da terras indígenas mapeadas durante o diagnóstico ambiental. Esta alternativa segue margeando o Rio do Peixe, inter cruzando-se com o mesmo em sua superfície de acumulação, passando por uma grande área de exploração florestal próximo à cidade de Mariópolis. Daí assume orientação leste, até próximo de Pracinha, onde existe um uso maior de pastagens. Daí a ferrovia segue acompanhando o Ribeirão dos Guachos, transpondo um dos braços do Ribeirão Batira, e contornando outro afluente, que é circundado por pequenas e médias propriedades rurais próximo a cidade de Rancharia, nas folhas 260, e 265, daí segue em direção sul, passando por diversos cultivos agrícolas e florestais, próximo ao rio São Mateus, transpassando a BR 174, (fl. 228), e inflexionando-se a leste pelo Rio da Capivara, até próximo à cidade de Maracaí, fl. 225, assumindo a vertente sul até chegar próximo a Pedrinhas Paulista, pelas margens do Ribeirão Bigu, fl. 207, transpondo os afluentes do Rio Paranapanema, e o próprio Rio por pontes, que somariam aproximadamente de 8 km. Essa área é de exploração agrícola intensiva, senpo incipiente a presença de remanescentes até mesmo nas matas ripárias. A oeste do Rio Paranapanema, esta vertente de traçado passa por uma série de remanescentes florestais entre as cidades de Sertanópolis, e Bela vista do Paraíso, tendo uma curta inflexão sul, e depois Oeste, até transpor o Ribeirão vermelho. Esta Região de Planície do Paranapanema é de caráter plano, favorecendo a agricultura intensiva. Após este ponto a alternativa segue no sentido sudoeste atravessando o Rio Bandeirante do Norte, por áreas agrícolas até atingir a diretriz principal do traçado próximo à cidade de Astroga, às margens do Rio Pirapó. Nota-se, também neste ponto, a interceptação de remanescentes florestais. A partir daí, a alternativa segue compartilhando o traçado com as alternativas 1 e 2.



- Legenda**
- Junção alternativas 1,2,3
  - Alternativa 3
  - Alternativa 2
  - Alternativa 1 ( Segmento 1)
  - Ferrovias Existentes
  - Rios
  - Rodovias
  - ▭ Estados parte da ferrovia em estudo
  - ▭ Demais estados brasileiros
  - Unidades de Conservação
  - Terras Indígenas
  - Municípios visitados em campo
  - Municípios de início e final de estudo.

Escala: 1:1.000.000



**Mapa 1.1 - Subtrecho A**

EVTEA EF - 151  
Panorama/SP - Chapecó/SC

Datum: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE; INDE.



Figura 139 – Subtrecho A

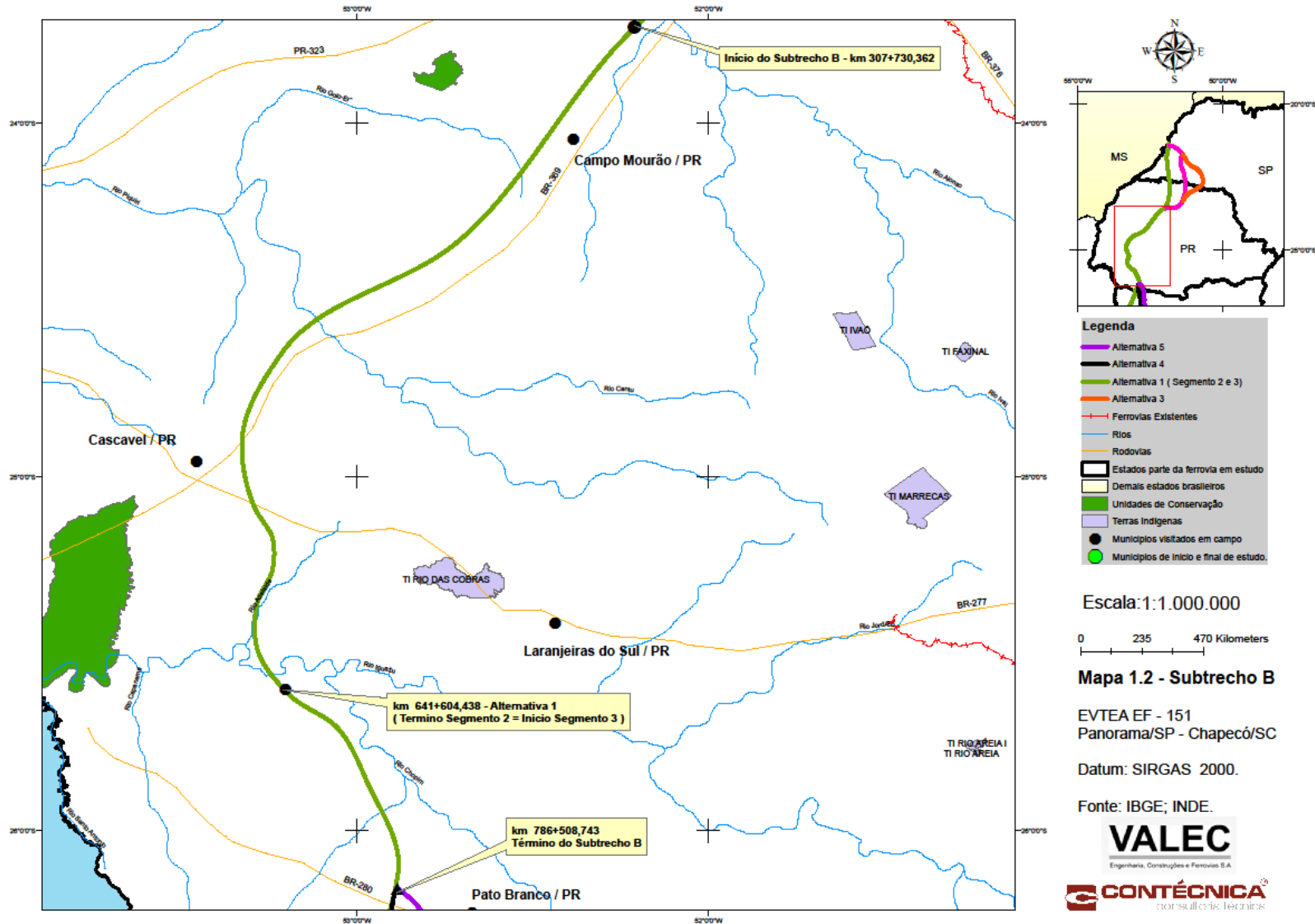


Figura 140 –Subtrecho B

#### **Alternativa 1: SEGMENTO 4: (Extensão de 146,665967 km):**

Esta Alternativa seu início na estaca – km 786+508,743, localizada a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: São Lourenço D'Oeste/SC, Frederico Wastner/SC, Novo Horizonte/SC, São Roque/SC, Formosa do Sul/SC, Jardinópolis/SC (Contorno Oeste), União do Oeste/SC (Contorno Oeste), Pinhalzinho/SC, Cunha Porã/SC, Diamantina/SC e Santa Lúcia/SC. O desenvolvimento se deu até o km 933+174,710, extremo sudoeste do município de Santa Lúcia/SC, distante aproximadamente 2 (dois) quilômetros da margem norte do rio Uruguai, divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, melhor ponto de concordância geométrica deste traçado com a diretriz da Alternativa S1A, a ser definida pelo Consórcio STE/PROSUL, referente ao Lote 2.

#### **Alternativa 4: (Extensão de 141,575806 km)**

Esta Alternativa tem seu início na estaca – km 786+508,743, localizada a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: São Lourenço D'Oeste/SC, Frederico Wastner/SC, Novo Horizonte/SC, São Roque/SC, Formosa do Sul/SC, Jardinópolis/SC (Contorno Leste), União do Oeste/SC (Contorno Leste), Águas Frias/SC, Coronel Freitas/SC, Nova Itaberaba/SC, Figueira/SC, Chapecó/SC (Contorno Oeste), Guatambú/SC (até a transposição do rio Uruguai, divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul). A partir da transposição do rio Uruguai o traçado se desenvolve numa extensão de 9 (nove) quilômetros dentro do estado do Rio Grande do Sul em função da localização do melhor ponto de concordância geométrica deste traçado com a diretriz da Alternativa S1B, definida pelo Consórcio STE/PROSUL, referente ao Lote 2. O desenvolvimento se deu até o km 928,084549.

O trecho de diferenciação desta alternativa corresponde à localidade de Novo Horizonte, de onde, após transpor diversos vales encaixados, atinge a localidade de Formosa do Sul, com uma inflexão à oeste, para atingir Jardinópolis (folha 40) passando por uma gama de fragmentos florestais de diversas dimensões, Esta alternativa percorre o trecho que vai até o Rio Chapecó sem proximidade com aglomerados urbanos, ou urbano-rurais, sendo que seu traçado acompanha, muitas vezes os locais próximos aos topos de morros, o que poderia dificultar o processo de licenciamento.

Após a travessia do rio Chapecó, a ferrovia segue no sentido Sul Sudeste, passando por muitas áreas de remanescentes florestais em topos de morros, e transpassando a BR 282, e a BR 283, atingindo ainda um reservatório na folha 13, e outro próximo à localidade de Guatambu, até atingir o traçado em comum com a alternativa 5 na altura da folha 2. Esta alternativa, neste trecho é de um caráter de impacto no meio biótico alto, por interceptar de forma indiscriminada as áreas de remanescentes florestais ao longo desse trecho o que dificultaria o processo de licenciamento da ferrovia.

#### **Alternativa 5: (Extensão de 152,478045 km)**

Esta Alternativa tem seu início na estaca – km 786+508,743, localizada a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: São Lourenço D'Oeste/SC, Frederico Wastner/SC, Novo Horizonte/SC, Formosa do Sul/SC, Quilombo/SC, Coronel Freitas/SC, Chapecó/SC (Perímetro Urbano), Transposição do rio Uruguai, divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A partir da transposição do rio Uruguai o traçado se desenvolve numa extensão de 9 (nove) quilômetros dentro do estado do Rio Grande do Sul em função da localização do melhor ponto

de concordância geométrica deste traçado com a diretriz da Alternativa S1B, definida pelo Consórcio STE/PROSUL, referente ao Lote 2.O desenvolvimento se deu até o km 938,986788.

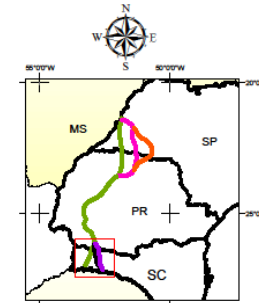
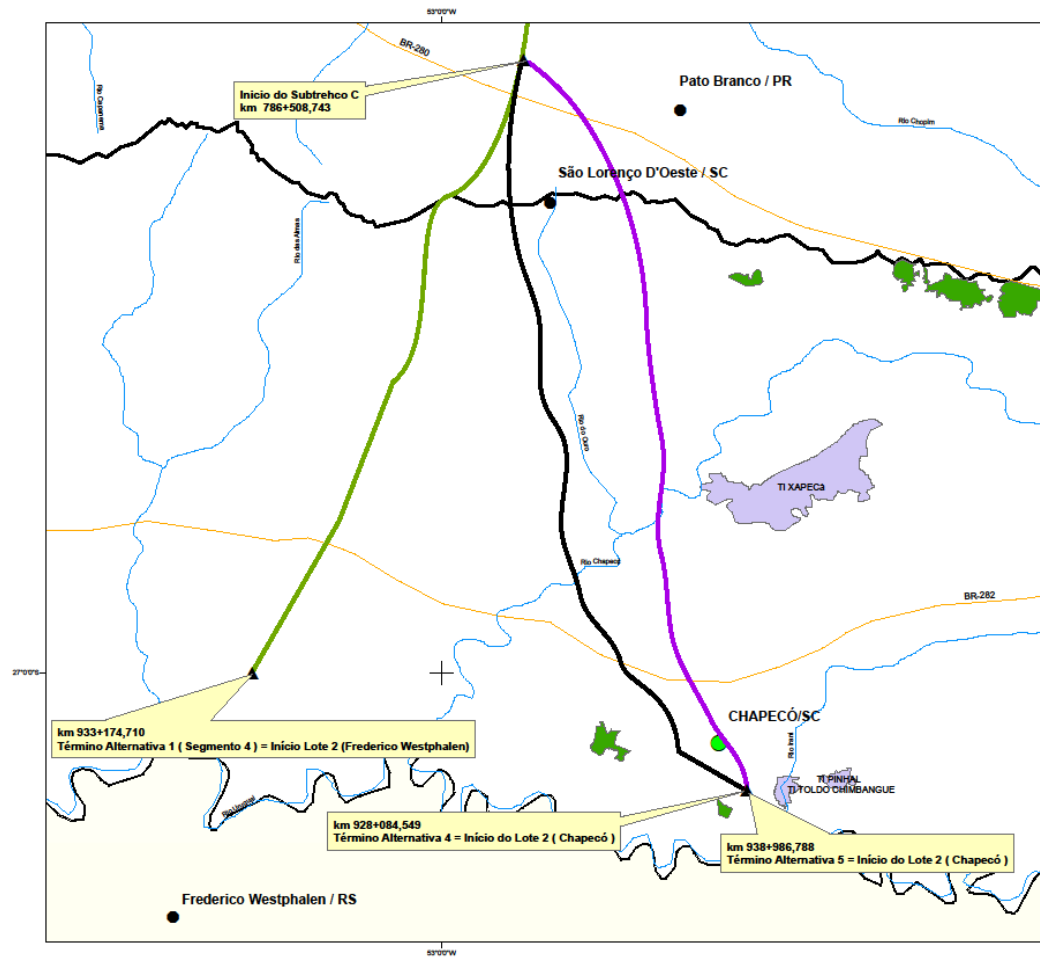
A diferenciação desta alternativa se dá a partir da localidade de São Lourenço do Oeste, (folha 55) onde o traçado ferroviário encontra um vale encaixado próximo ao Rio Feliciano, as litologias presentes no local, por serem de origem vulcânica recente parte da formação Serra Geral, não têm superfícies de aplainamento bem desenvolvidas, e os terraços, e perfis de sedimentação são deficientes, é neste trecho que a ferrovia encontra maiores transposições de morros e declives mais acentuados, com a necessidade de implantação de OAE's, como túneis e viadutos, bem como é aumentado o caráter de interceptação de fragmentos florestais, e pequenas propriedades. Neste ponto a Alternativa 5 segue contornando os morros com uma inflexão Sudeste e outra Sudoeste, por áreas de menor declividade, até atingir a localidade de Formosa do Sul de onde parte para o seu destino final por dentro dos esparsos remanescentes florestais na área. o que requer um estudo mais aprofundado quanto à interferência nessas áreas. Nota-se, próximo ao perímetro urbano do município de Quilombo, uma maior presença de exploração agrícola, dadas as características ótimas de relevo, e solos. As últimas intersecções significativas de corpos hídricos para esta alternativa estão no rio Chapecó, com 220m, na Rodovia BR 282, e no perímetro Urbano de Chapecó com aproximadamente 2km, o empreendimento ainda transpõe a BR 283, e um significativo fragmento de floresta nas folhas 7 e 3, que possivelmente correspondem a parques municipais, e em seguida margeando o Rio uruguaí atinge o local onde é o seu destino.

#### Percepções gerais sobre os traçados

No que se refere aos conflitos de uso e ocupação do solo, recomenda-se que das três alternativas acima descritas, seja adotada a Alternativa 1 – Segmento 4, pois as alternativas 4 e 5 estão próximas a assentamentos rurais. As questões por posse de terra, com destaques ao movimentos do MST do oeste Catarinenses, além de conflitos históricos quando da implantação de estradas de ferro (Guerra do Contestado), devem ser levados em conta na escolha da melhor alternativa de traçado. Contudo, deve-se atentar ao fato destes assentamentos abrigarem pequenos proprietários rurais, os quais também devem estar nos planos de governo para o escoamento da produção.

Quanto à sensibilidade do meio biótico, a alternativa 1, após algumas adequações, pode ser descrita como a menos impactante até em termos quantitativos, pois a análise de extensão de fragmentos florestais interceptados mostrou o menor valor. Ainda, com relação aos corpos hídricos interceptados, escore que não é o mínimo dentre as alternativas escolhidas, há que se levar em conta a base de dados de mapeamento utilizada, pois os pequenos afluentes possuem também Áreas de Preservação Permanente, mas nem todos podem ser cartografados na escala de mapeamento adotada pela ANA. Embora a utilização de outras técnicas, como a integração de variáveis morfométricas para aferir a acumulação de fluxo característica de cursos d'água possam ser realizadas com os dados já levantados, a fim de mapear a totalidade dos corpos hídricos interceptados, proporcionando assim uma base de dados concisa e mais verossímil.

Mesmo no trecho mais crítico quanto à interceptação de fragmentos florestais, o qual corresponde à região da Serra Geral, onde o relevo é caracterizado por vales dissecados, diminuindo a possibilidade de desvios dos fragmentos florestais, a alternativa em questão possui melhor relação neste aspecto, pois intercepta uma menor extensão de remanescentes de vegetação segundo a análise do NDVI em conjunto com as cartas imagem. Embora para a melhoria da integração desta alternativa com o ambiente, seja necessária a adequação quanto ao subtrecho B, com relação à intersecção de APP, e travessias de grandes rios."



- Legenda**
- Alternativa 5
  - Alternativa 4
  - Alternativa 1 ( Segmento 4)
  - Ferrovias Existentes
  - Rios
  - Rodovias
  - Estados parte da ferrovia em estudo
  - Demais estados brasileiros
  - Unidades de Conservação
  - Terras Indígenas
  - Municípios visitados em campo
  - Municípios de início e final de estudo.

Escala: 1:500.000



**Mapa 1.3 - Subtrecho C**

EVTEA EF - 151  
Panorama/SP - Chapecó/SC

Datum: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE; INDE.



**Figura 141 – Subtrecho C**

Visando uma melhor integração dos traçados da EF 151, foi realizada a adequação de um pequeno trecho, sendo que o traçado da ferrovia que finalizava no km 952 + 444 agora termina no km 950 + 809,943. Isto se deve ao recuo que foi preciso fazer para encontrar com o traçado do lote 2. Esta alteração é apresentada nas figuras que seguem.



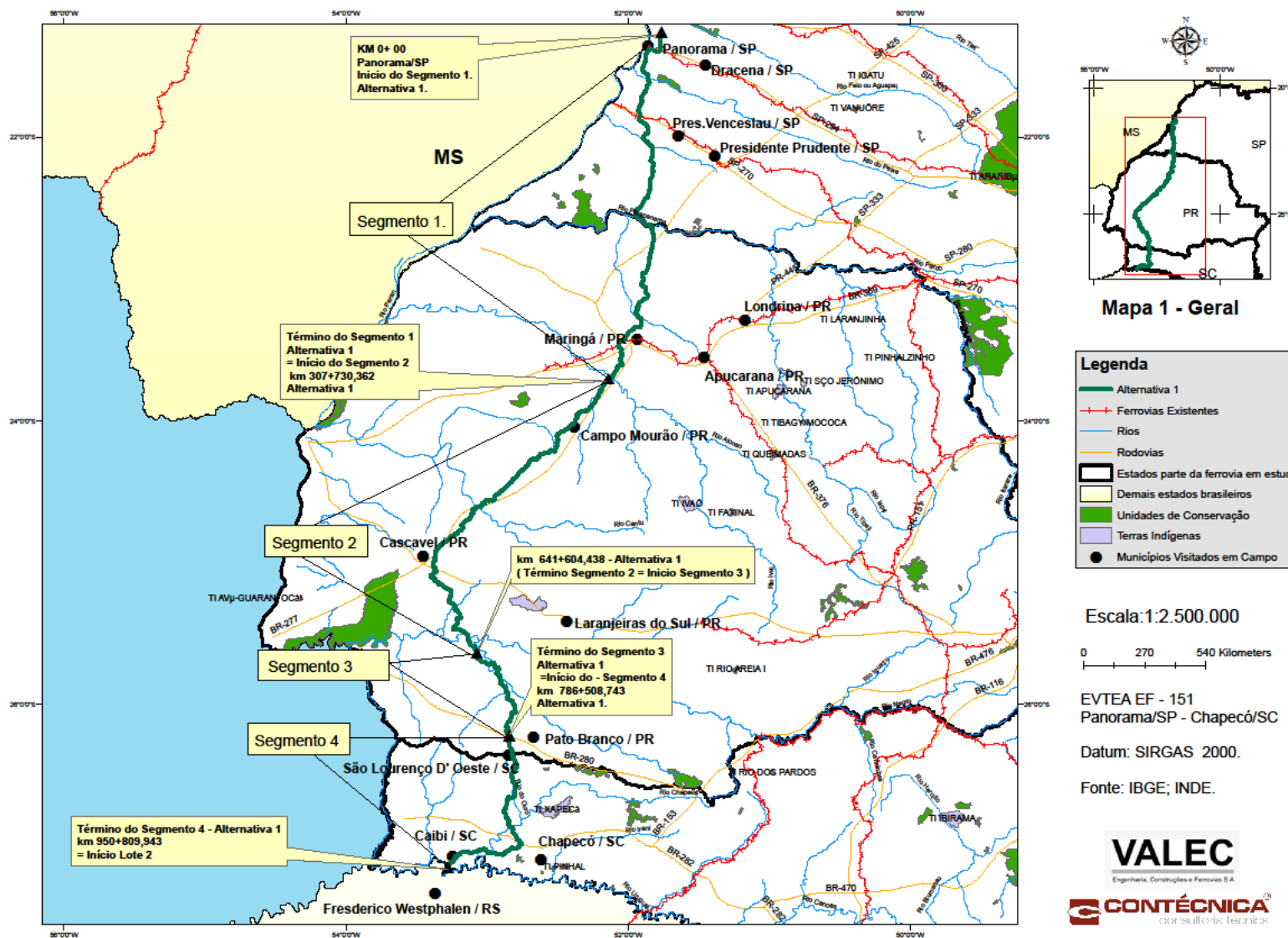
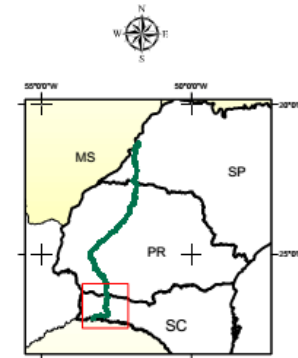
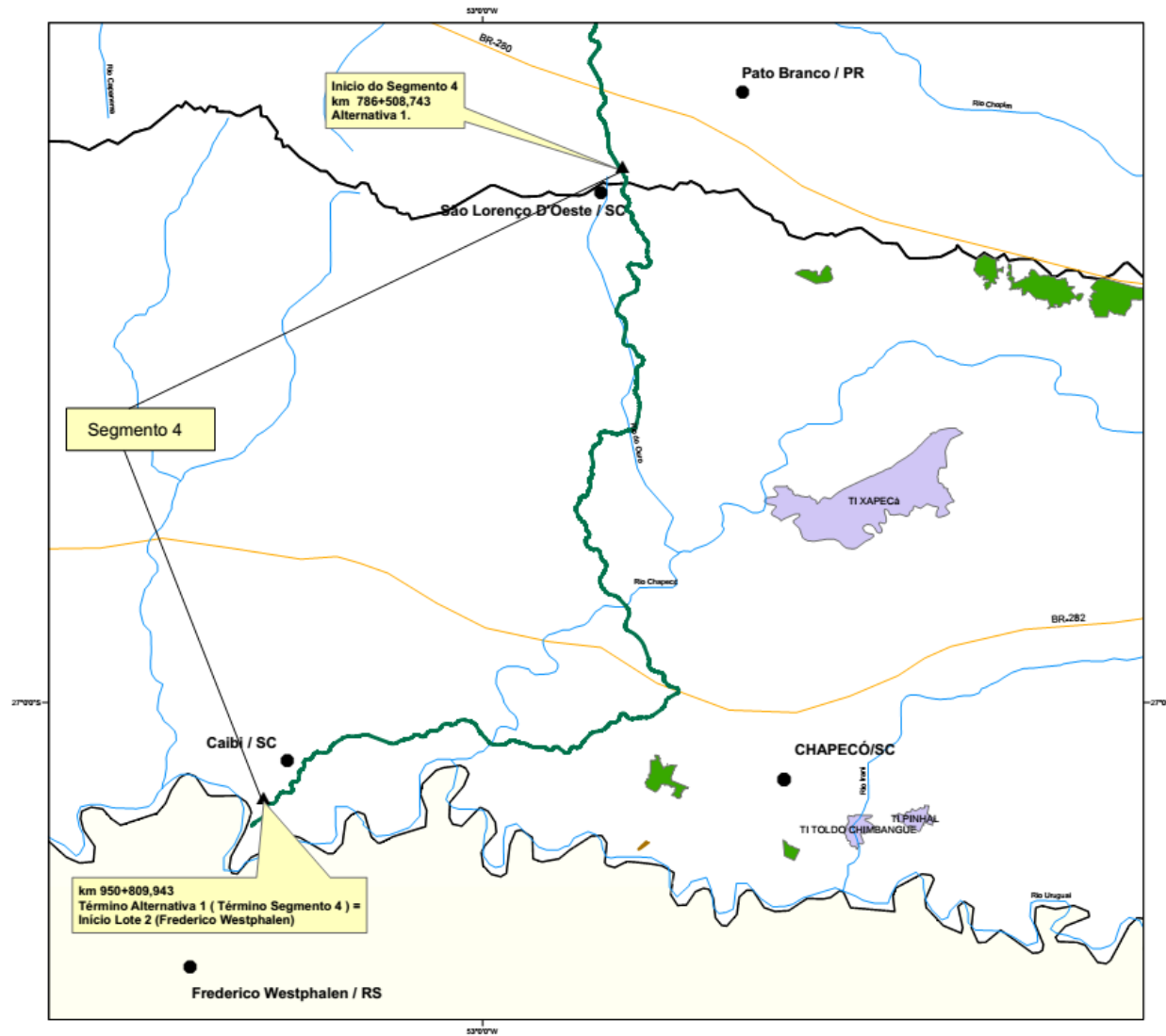


Figura 142 - Mapa 1 – Geral



**Mapa 1.3 - Segmento 4**

**Legenda**

- Alternativa 1
- +— Ferrovias Existentes
- Rios
- Rodovias
- Estados parte da ferrovia em estudo
- Demais estados brasileiros
- Unidades de Conservação
- Terras Indígenas
- Municípios visitados em campo

Escala: 1:500.000  
0 270 540 Kilometers

EVTEA EF - 151  
Panorama/SP - Chapecó/SC

Datum: SIRGAS 2000.

Fonte: IBGE; INDE.

**VALEC**  
Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

**CONTÉCNICA**<sup>®</sup>  
consultoria técnica

**Figura 143 - Segmento 4**

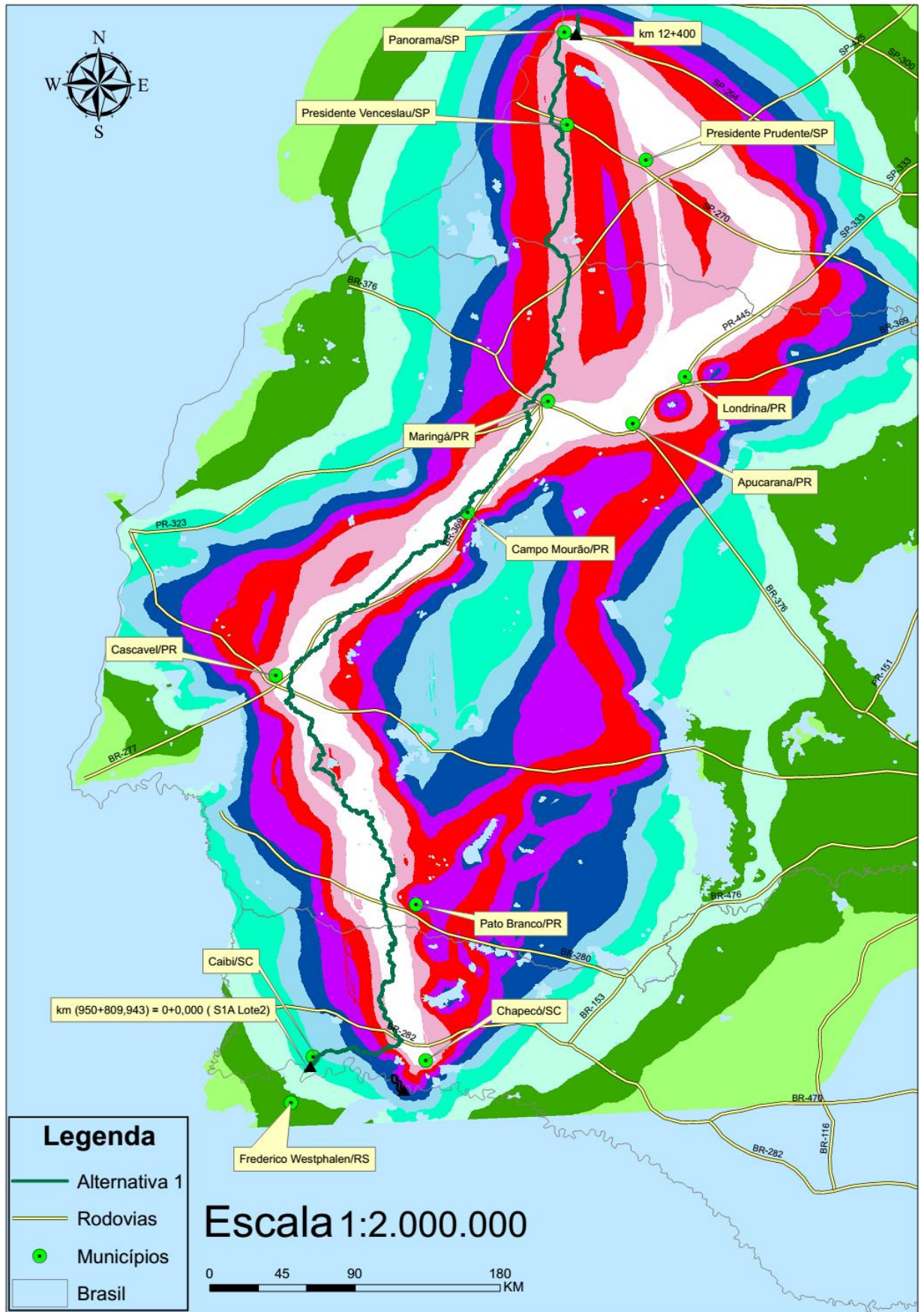


Figura 144 - Análise multicriterial

### 2.1.7 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As áreas interceptadas pela Ferrovia 151 são constituídas por pastagens, áreas de cultivo e fragmentos florestais, que se encontram intensamente articulados em alguns municípios caracterizados como centros regionais de desenvolvimento urbano e econômico. Contudo, apesar de a área apresentar-se bastante antropizada, a implantação e operação da EF Norte-Sul – trecho Panorama / Chapecó, desencadeará alguns impactos ambientais, os quais devem ser objeto de estudo específico.

Como impacto ambiental considera-se qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

As interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico são dinâmicas e tendem a se modificar naturalmente com o tempo. Entretanto, submetidos a intervenções humanas, fatores e processos que tendem ao equilíbrio naturalmente, podem ser acelerados, retardados ou suprimidos, modificando assim, a dinâmica do ambiente.

Neste relatório, serão apresentadas, de maneira sucinta, algumas intervenções que poderão desencadear prejuízos ao meio ambiente, mas que podem ser atenuadas por meio da aplicação de processos construtivos criteriosos, fiscalização e implementação de medidas mitigadoras, por meio dos programas e subprogramas ambientais propostos num Estudo de Impacto Ambiental.

A análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação da Ferrovia 151 – Trecho Panorama - Chapecó buscou identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados nas fases de projeto, implantação e operação.

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada sobre os compartimentos ambientais considerando-se três etapas, a saber:

**Etapa 1** – Identificação das ações geradoras de impactos ambientais e correlação entre cada uma das atividades previstas com os respectivos aspectos ambientais.

**Etapa 2** – Identificação, caracterização e avaliação dos possíveis impactos ambientais.

**Etapa 3** – Proposição de medidas mitigadoras.

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais, tanto físicos e bióticos, quanto socioeconômicos. Estas ações guardam estreita correspondência com as atividades de implantação e operação da ferrovia, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte dos mesmos. Após, efetuou-se a avaliação de cada atividade foi feita considerando critérios como magnitude, abrangência, temporalidade e reversibilidade.

Para tanto, foram adotados os seguintes critérios:

**Meio:** Indica sobre qual meio – físico (F), biótico (B) ou socioeconômico (S) – o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente;

**Natureza:** Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente;

**Forma:** Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de outro ou outros impactos gerados diretamente ou indiretamente por ele;

**Fase de Ocorrência:** Indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta, podendo ser nas fases de projeto (PRO), implantação (IMPL) e/ou operação (OPER);

**Abrangência:** Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais (REG);  
**Temporalidade:** Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP);

**Duração:** Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser permanente (PER), temporário (TEMP) ou cíclico (CIC);

**Reversibilidade:** Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados;

**Probabilidade:** A probabilidade ou frequência de um impacto será Alta (ALT) se sua ocorrência for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for quase improvável que ele ocorra;

**Magnitude:** Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais;

**Importância:** Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local;

**Significância:** É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância.

Os quadros a seguir apresenta uma síntese dos possíveis impactos ambientais a serem gerados durante as fases de projeto, implantação e operação do empreendimento em estudo.

<b>IMPACTOS NA FASE DE PROJETO</b>	
<b>Meio Físico</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Impacto</b>
Início ou aceleração de erosões	O desmatamento e limpeza em largura excessiva na faixa de domínio na fase de estudo do projeto de Engenharia, provoca a excessiva exposição do solo, acarretando o escoamento superficial, transporte de partículas, erosão por queda d'água;
Assoreamento – Alteração no perfil do talvegue	A exposição do solo em decorrência do desmatamento necessário para estudos do empreendimento gera um deslocamento de partículas devido ao impacto das gotas de chuva, ocasionando a incorreta deposição de material particulado em áreas críticas do projeto.
Aumento de ruídos e vibrações	O aumento do tráfego na fase de estudo do projeto, provocará o aumento das vibrações e ruídos, a desestabilização de algumas porções de rocha e/ou solo, podendo gerar deslizamentos e/ou quedas de material em locais sensíveis. As vibrações e ruídos excessivos em áreas habitadas provocam um incômodo ao bem estar da população local e pode gerar, também, rachaduras em paredes e movimentação indesejada de objetos.
<b>Meio Biótico</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Impacto</b>
Abertura de picadas para levantamento Topográfico	A execução do levantamento topográfico, em alguns casos, necessitam de supressão da vegetação para a abertura de picadas, além de ocasionar o afugentamento de fauna.
Aumento de ruídos e vibrações	O aumento das vibrações e ruídos, devido ao aumento de tráfego, poderá provocar a migração de certos animais locais.
<b>Meio Socioeconômico</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Impacto</b>
Aumento de ruídos e vibrações	As vibrações e ruídos excessivos em áreas habitadas provocam um incômodo ao bem estar da população local e pode gerar, também, rachaduras em paredes e movimentação indesejada de objetos.
Especulação Imobiliária	À medida que o projeto começa a ser elaborado, terrenos próximos ao empreendimento tende a sofrer especulação imobiliária,

<b>IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>	
<b>Meio Físico</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Impacto</b>
Início ou aceleração de erosões	Projetos de sistemas de drenagens incompletos ou subdimensionados sem sistemas de proteção ou dissipação de energia podem provocar a erosão devido à incorreta exposição do solo, provocando o escoamento superficial, transporte de partículas, erosão por queda d'água, solapamentos de base de taludes, movimento de massa localizado, arraste de partículas por percolação e arraste de partículas por fluxos concentrados em túneis e/ou dutos
Assoreamento – Alteração no perfil do talvegue	A exposição do solo gera um deslocamento de partículas devido ao impacto das gotas de chuva, ocasionando a incorreta deposição de material particulado em áreas críticas do projeto
Acúmulo de águas com alagamentos indesejáveis	As alterações do uso do solo nas bacias interceptadas, sem o correto dimensionamento dos dispositivos de drenagem podem ocasionar inundações em áreas frágeis, como cruzamentos de rios, jazidas, caixa de empréstimo, pedreiras
Instabilização de taludes e aterros e alteração do perfil das encostas	Frequentemente, em sua fase inicial, as estabilizações de taludes de corte e aterro podem demandar serviços de escavação ou de deposição de grandes volumes de material terroso. Nesta fase, é maior o risco de instabilização dos taludes, que podem se movimentar antes que venham a ser adequadamente estabilizados

<b>IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>	
Compactação das áreas envolvidas à ferrovia durante a construção	A inobservância dos cuidados necessários às equipes de topografia, sondagem, análise de solo e água e das demais equipes envolvidas nas análises dos fatores físicos para a fase de projeto, pode provocar a degradação pontual de áreas envolvidas à ferrovia
Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas	O despejo, voluntário ou involuntário de graxas, óleos, lixo, material particulado e outros, durante a fase de construção dos dispositivos da ferrovia podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas
Poluição do ar por material particulado	A formação de nuvens de poeira formadas pela passagem de máquinas sobre o solo seco, britagem e perfuração, assim como a formação de nuvens de gases provenientes da queima de combustíveis, explosivos e outros, promovem a poluição do ar nas áreas de influência do empreendimento
Aumento de ruídos e vibrações	O aumento do tráfego na fase de implantação do projeto provocará o aumento das vibrações e ruídos, que além de provocar a migração de certos animais locais, provocam, também, a desestabilização de algumas porções de rocha e/ou solo, podendo gerar deslizamentos e/ou quedas de material em locais sensíveis. As vibrações e ruídos excessivos em áreas habitadas provocam um incômodo ao bem estar da população local e pode gerar, também, rachaduras em paredes e movimentação indesejada de objetos
Degradação de áreas exploradas (jazidas, caixas de empréstimos, canteiros, bota-fora)	A utilização de jazidas, caixa de empréstimos e bota-foras como depósito de lixo e materiais inservíveis, assim como o abandono de material potencialmente poluidor nessas áreas, promovem a degradação ambiental das mesmas. A extração excessiva de material, assim como o esgotamento prematuro dos recursos explorados, forçando a abertura de nova são fatores de degradação presentes em áreas exploradas
Acidentes decorrentes do transporte e manuseio de explosivos	A incorreta utilização de explosivos, aliado aos riscos inerentes ao estoque, transporte, instalação e detonação dos mesmos, pode provocar acidentes aos operadores, transportadores e transeuntes, direta ou indiretamente ligados a utilização desses explosivos.
Entupimento do sistema de drenagem das margens dos rios associados à implantação das OAEs	Escavações nas margens para implantação de pilares pode desencadear o entupimento do sistema de drenagem dos rios que abrigarão Obras de Artes Especiais (OAEs), necessárias à travessia da estrada de ferro.
Alteração da paisagem natural	A partir da fase de implantação, a ferrovia encontrar-se-á construída e alterando a paisagem natural existente anteriormente. Cortes, aterros, terraplenagens, nivelamentos, desmatamentos, alterações nas declividades naturais e diversos outros fatores contribuem para a alteração da paisagem natural da área do empreendimento
<b>Meio Biótico</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Impacto</b>
Fragmentação e perda de habitats	A implantação das atividades agropastoris e urbanas na região desencadearam a fragmentação da cobertura vegetal, reduzindo sobremaneira os habitats naturais de muitas espécies. Isto poderá ser agravado com a implantação da ferrovia
Redução na diversidade de espécies da fauna e de ecossistemas	A implantação do empreendimento acarretará na redução na diversidade de ecossistemas e, por consequência, das espécies da flora e da fauna.
Contratação de Mão de Obra	Risco de intensificação da caça e tráfico de animal silvestre
Alteração no Ecossistema – Proliferação de Zoonoses	A alteração nos ecossistemas reduz os predadores naturais, o que favorece o incremento de algumas populações de animais e plantas exóticas, entre elas vetores de zoonoses.
Acréscimo no ritmo de queimadas	A implantação e operação o empreendimento poderão aumentar as queimadas de ambientais naturais na região do empreendimento, incidindo sobre prejuízos socioeconômicos e redução da biodiversidade.

IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO	
Aumento da incidência de atropelamento de animais silvestres	O tráfego de veículos intensificado em decorrência da implantação do empreendimento, bem como a circulação de trens na região em estudo, potencializam a incidência de atropelamentos de animais silvestres
Meio Socioeconômico	
Atividade	Impacto
Geração de emprego e renda	Geração de empregos para a mão de obra local não especializada Aumento na demanda por moradias e serviços de saúde e educação
Incremento na economia regional	A implantação do empreendimento acarretará em maior circulação de trabalhadores na região em estudo,
Ocorrência de acidentes	A circulação de veículos e de maquinário necessário para a implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente
Alteração da qualidade de vida da população	A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra podem acarretar no comprometimento da saúde da população da área de influência do empreendimento.
Afluxo populacional para a região	O dinamismo socioeconômico na região, com a implantação do empreendimento, poderá gerar pressão por moradia popular, ocorrência de ocupações irregulares, ocorrência de DST, doenças endêmicas e epidêmicas, ampliação das demandas por serviços sociais (educação, saúde, saneamento básico) e aumento da violência urbana.
Desapropriação	A implantação da Ferrovia será necessária a desapropriação de diversas propriedades, o que poderá causar alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais.
Interferência em comunidades Indígenas/Quilombolas e Patrimônio Arqueológico	Os impactos da construção da ferrovia vão desde alterações da paisagem, possível contaminação de solos e água, aumento de ruído e poluição sonora, afugentamento da fauna, supressão de matas utilizadas na coleta, dentre outros que ameaçam ao direito constitucional de reprodução física e cultural dos povos indígenas.

IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO	
Meio Físico	
Atividade	Impacto
Acidentes	Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos, graxas e por acidentes envolvendo cargas perigosas; Alteração dos níveis de ruídos e vibrações
Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas	Este impacto pode ocorrer nesta etapa em caso de acidentes e derramamentos de resíduos em corpos hídricos
Meio Biótico	
Atividade	Impacto
Conservação e restauração	Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas
Tráfego	Atropelamento de animais Intensificação do efeito barreira
Meio Socioeconômico	
Atividade	Impacto
Fragmentação das propriedades rurais e mudança de uso do solo	Alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais
Risco de acidente	Risco de acidentes e à segurança das populações



## FASE DE PROJETO

### ✓ Descrição dos Impactos no Meio Físico e Medidas Proposição de Mitigadoras

- **Início ou aceleração de erosões**

Causas: O desmatamento e limpeza em largura excessiva na faixa de domínio na fase de estudo do projeto de Engenharia, provoca a excessiva exposição do solo, acarretando o escoamento superficial, transporte de partículas, erosão por queda d'água.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Efetuar a limpeza do terreno somente nos locais onde for necessária a efetivação dos trabalhos.

- **Assoreamento – Alteração no perfil do talvegue**

Causa: A exposição do solo em decorrência do desmatamento necessário para estudos do empreendimento gera um deslocamento de partículas devido ao impacto das gotas de chuva, ocasionando a incorreta deposição de material particulado em áreas críticas do projeto.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Efetuar o desmatamento somente nos locais onde for necessária a efetivação dos trabalhos.

- **Aumento de ruídos e vibrações**

Causa: O aumento do tráfego na fase de estudo do projeto, provocará o aumento das vibrações e ruídos, a desestabilização de algumas porções de rocha e/ou solo, podendo gerar deslizamentos e/ou quedas de material em locais sensíveis. As vibrações e ruídos excessivos em áreas habitadas provocam um incômodo ao bem estar da população local e pode gerar, também, rachaduras em paredes e movimentação indesejada de objetos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Otimizar as vigens e deslocamentos na região do empreendimento.

- ✓ **Descrição dos Impactos no Meio Biótico e Medidas Proposição de Mitigadoras**

- **Abertura de picadas para o levantamento topográfico**

Causa: A execução do levantamento topográfico, em alguns casos, necessitam de supressão da vegetação para a abertura de picadas, além de ocasionar o afugentamento de fauna.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Efetuar planejamento de escritório e otimizar a abertura de picadas para evitar grandes intervenções no meio ambiente.

- **Aumento de ruídos e vibrações**

Causa: O aumento das vibrações e ruídos, devido ao aumento de tráfego, poderá provocar a migração de certos animais locais.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Otimizar as vigens e deslocamentos na região do empreendimento.

- ✓ **Descrição dos Impactos no Meio Socioeconômico e Medidas Proposição de Mitigadoras**

- **Aumento de ruídos e vibrações**

Causa: As vibrações e ruídos excessivos em áreas habitadas provocam um incômodo ao bem estar da população local e pode gerar, também, rachaduras em paredes e movimentação indesejada de objetos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Otimizar as vigens e deslocamentos na região do empreendimento.

- **Especulação imobiliária**

Causa: À medida que o projeto começa a ser elaborado, terrenos próximos ao empreendimento tende a sofrer especulação imobiliária, com valorização dos imóveis.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planejamento
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Desenvolver um plano de ação estratégica para que a especulação imobiliária não tenha interferência nas possíveis desapropriações a serem efetuadas.

## FASE DE IMPLANTAÇÃO

- ✓ **Descrição dos Impactos no Meio Físico e Medidas Proposição de Mitigadoras**

- **Início ou aceleração de erosões**

Causas: Diversas atividades realizadas no processo de obras em ferrovias, envolvendo as áreas de apoio como os canteiros de obras, exploração de áreas de empréstimo para a obtenção de materiais de construção, bota-foras, terraplanagem e movimentação de solos e rochas, resultam na degradação do ambiente. Tais atividades favorecem os processos erosivos laminares e lineares, e em consequência contribuem para o assoreamento dos canais de drenagem e degradação dos terrenos, às vezes gerando locais propícios à proliferação de vetores biológicos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planej./Implant./Oper.
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras: Projetar/dimensionar de acordo com métodos conhecidos; levar em conta o uso futuro dos solos nas bacias interceptadas; prever recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos; aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos; limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal, à insolação da ferrovia e à proteção do tráfego; limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos *buffer* mais 2 metros para cada lado, no máximo.

- **Assoreamento – Alteração no perfil do talvegue**

Causas: Sistemas de drenagem incompletos sem dispositivos de proteção ou dissipação de energia adequada; subdimensionamento; alterações de uso do solo nas bacias interceptadas; áreas exploradas durante a construção não recuperadas; formação de “piscinas” em jazidas, pedreiras, caixa de empréstimo, represamento em bueiros; desmatamento em largura excessiva. Limpeza em largura excessiva.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Planej./Implant./Oper.
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras: Projetar/dimensionar de acordo com métodos conhecidos; levar em conta o uso futuro dos solos nas bacias interceptadas; prever recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos; aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos; limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal, à insolação da ferrovia e à proteção do tráfego; limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos off sets mais 2 m para cada lado, no máximo.

- **Acúmulo de águas com alagamentos indesejáveis e entupimento do sistema de drenagem**

Causas: A modificação da drenagem natural para a instalação de cortes e aterros deve ser tratada com atenção. A alteração efetuada com cuidados insuficientes ou inadequados pode gerar erosões, assoreamentos, alagamentos e eventuais rebaixamentos do lençol freático. As erosões e os assoreamentos são fenômenos associados e, como consequência, o controle dos processos erosivos normalmente interrompe os processos de assoreamento, embora não recupere as áreas já atingidas. Eventuais interferências com o lençol freático só ocorrerão nos locais onde forem executados cortes mais profundos em coincidência com lençol freático pouco profundo.

Medidas Mitigadoras: Ataque cauteloso das obras de arte corrente e dos cortes nos locais com ocorrência de lençol freático pouco profundo; implantar bueiros (tubulares e celulares)

com cotas de montante apropriadas às do fundo dos talvegues; implantação de bueiros (tubulares e celulares) que permitam vazão condizente com as necessidades das bacias que devem escoar; instalar dispositivos de drenagem que conduzam as águas até os pontos de escoamento seguro.

- **Instabilização de taludes e aterros e alteração do perfil das encostas por queda de barreiras e deslizamentos**

Causas: Sistemas de drenagem incompletos sem dispositivos de proteção ou dissipação de energia adequada; subdimensionamento; alterações de uso do solo nas bacias interceptadas; áreas exploradas durante a construção não recuperadas; formação de “piscinas” em jazidas, pedreiras, caixa de empréstimo, represamento em bueiros; desmatamento em largura excessiva. Limpeza em largura excessiva.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Pequena
Significância	Pouco Significativo

Medidas Mitigadoras: Projetar / dimensionar de acordo com métodos conhecidos; levar em conta o uso futuro dos solos nas bacias interceptadas; prever recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos; aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos; limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal, à insolação da ferrovia e à proteção do tráfego; limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos off sets mais 2 m para cada lado, no máximo.

- **Implantação do canteiro de obras**

Causa: Atividades de construção, tais como operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamento e limpeza do terreno; cortes e aterros, drenagem e obras de artes; exploração de materiais de construção; abertura de caminhos de serviço.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Temporário
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Alta
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Elaborar plano de recuperação de áreas degradadas; especificar cuidados executivos de proteção ambiental, prever o controle da poluição e da degradação ambiental na construção; adotar medidas que visem a redução de impactos na instalação e operação de acampamentos e de canteiros de serviços e proteção contra erosão; e buscar atividades de proteção da flora e da Fauna.

- **Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas**

Causas: Despejo de graxas e óleos das oficinas diretamente sobre o terreno; despejo dos esgotos sanitários em cursos d'água; Vazamentos de combustíveis, lubrificantes, asfaltos; operação de máquinas e equipamentos; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras; desmatamento e limpeza do terreno; cortes e aterros, drenagem e obras de artes; exploração de materiais de construção; tráfego.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras: Na fase de implantação, a contaminação do solo, dos mananciais e dos aquíferos só poderá ocorrer em função das instalações que serão implantadas. Na fase de operação, as possibilidades de contaminação só poderão ocorrer em função de

acidentes envolvendo cargas perigosas. Para evitar tais transtornos, recomendam-se a implantação do plano ambiental de construção, com vistas ao controle da poluição e da degradação ambiental na construção; à redução de impactos na instalação e operação de acampamentos e de canteiros de serviços; e atividades socioeducativas para o melhor gerenciamento da mão-de-obra.

- **Poluição do ar por material particulado**

Causa: Durante a fase de implantação do Empreendimento, o trânsito de equipamentos pesados e as operações construtivas deverão aumentar o nível de ruído observado no entorno da Ferrovia. Como grande parte dos traçados propostos atravessa áreas rurais, o impacto é de baixa significância para as populações humanas. Em áreas florestadas pode ocorrer o afastamento de comunidades animais, porém este fato ainda não foi criteriosamente observado, sendo, portanto de baixa significância.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto

- **Compactação das áreas envolvidas à ferrovia durante a construção**

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo
Magnitude	Baixa

Medidas Mitigadoras: Umedecer os caminhos de serviços, em caso de tempo seco, especialmente em passagem por áreas habitadas; manter as caçambas dos veículos cobertas com lona durante o transporte de material.



- **Aumento de vibrações e ruídos**

Causa: Operação de máquinas em áreas habitadas.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto e Indireto
Fase de Ocorrência	Planej./Implant./Oper.
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Pequena
Importância	Média
Significância	Pouco Significativo

Medidas Mitigadoras: Evitar trabalho noturno; controlar a emissão de ruídos dos equipamentos.

- **Degradação de áreas exploradas (jazidas, caixas de empréstimos, canteiros, bota-fora)**

Causa: A exploração de materiais de construção tem causado perdas ambientais consideráveis, tanto por sua condição predatória, como pelo desperdício e, ainda, pela recorrente falta de recuperação das áreas das escavações. Estas atividades costumam exigir o desmatamento e a remoção do solo orgânico de extensas áreas, tornando-as inaptas a qualquer uso, quando não se tomam medidas visando sua recuperação. As cavas resultantes tornam-se lagos que, se não drenados, têm as mesmas conseqüências daqueles criados pelas caixas de empréstimos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras: Executar a exploração de acordo com as indicações do projeto e segundo os preceitos do Código de Mineração; manter permanentemente condições de escoamento das águas, evitando formação de poças e lama nas praças das ocorrências; reaproveitar, na recuperação das ocorrências exploradas, a terra vegetal removida na abertura; instalar controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção; proteger a fauna e a flora e implantar sistemas efetivos contra processo erosivos.

- **Acidentes decorrentes do transporte e manuseio de explosivos**

Causa: Utilização de veículos inadequados para o transporte; má condução do veículo; estradas ou caminhos de serviço em mau estado de conservação; pessoal de transporte não preparado para tarefa; estoque conjunto de diversos tipos de materiais explosivos; má localização dos paióis; vigilância não satisfatória; Manuseio por pessoal pouco experiente; mau posicionamento do equipamento de perfuração; não utilização ou utilização incorreta de equipamentos de segurança.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Preparar o veículo para o transporte de explosivos, acolchoando a caçamba; treinar motoristas; conservar caminhos de serviço; identificar o veículo com avisos ostensivos de transportes de explosivo; construir, no mínimo, dois paióis para armazenamento de material explosivo; localizar os paióis em área isolada, de pouco movimento, de preferência em encostas suaves; empregar pessoal treinado e experiente no manuseio e uso dos produtos. Estudar posição adequada para instalação do equipamento de perfuração, preparar plataformas, escorar; treinar pessoal na utilização e utilizar equipamento de segurança, em especial cordas e cintos de segurança.

- **Entupimento do sistema de drenagem das margens dos rios associados à implantação de oaes**

Causas: Escavações nas margens para implantação de pilares pode desencadear o entupimento do sistema de drenagem dos rios que abrigarão Obras de Artes Especiais (OAEs), necessárias à travessia da estrada de ferro.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras: Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos em relação à intervenção às margens do rio; dever-se-á usar sempre equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas; deverá ser minimizada a hipótese de redução da seção de escoamento do corpo d'água.

- **Alteração da paisagem natural**

Causas: Cortes, aterros, terraplenagens, nivelamentos, desmatamentos, alterações nas declividades naturais, além de diversos outros fatores contribuem para a alteração da paisagem natural da área do empreendimento.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras: Implantar revestimento vegetal, com recomendação de plantio espécies nativas de caráter cênico; manutenção e limpeza do sistema

- ✓ **Descrição Impactos no Meio Biótico e Proposição de Medidas Mitigadoras**

- **Fragmentação e perda de habitats**

Causa: Mesmo considerando que existe já um processo de degradação dos ecossistemas dos entornos das regiões do empreendimento em questão, decorrentes de atividades agropastoris e urbanas, estes ainda têm papel fundamental na conexão entre as populações das espécies da flora e fauna que se distribuem ao longo de toda a região. Assim, apesar do grau de alteração registrado para a área de influência do empreendimento, todos os tipos de vegetação e ambientes naturais remanescentes possuem um papel importante na manutenção da biodiversidade local.

A fragmentação e perda de habitats que certamente acompanharão a instalação do empreendimento de forma permanente caracterizam-se como impactos negativos sobre a flora e fauna, de alta significância, com repercussão ao nível de todas as regiões. Com isso, a implantação de uma ferrovia, mesmo com grande extensão territorial, não acarreta necessariamente em exagerada perda e fragmentação de habitat, como em outros empreendimentos. Contudo, mas o crescimento da produção agrícola e industrial, e o aumento no fluxo do comércio e de pessoas, decorrente da construção da ferrovia, poderão influenciar indiretamente no aumento do desmatamento, dos impactos e da degradação ambiental das regiões.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto e Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas mitigadoras: A efetiva recuperação e preservação das áreas de preservação permanente das regiões é uma medida mitigadora essencial. Esta medida mitigadora é fundamental para minimizar a perda de diversidade biológica, e só pode ser efetivada através de novas frentes de ações submetidas a medidas de controle ambiental para as regiões.

- **Redução na diversidade de espécies da fauna e de ecossistemas**

Causa: De forma inevitável, o empreendimento acarretará na redução na diversidade de ecossistemas e, por consequência, das espécies da flora e da fauna. Este se constitui num impacto negativo de alta significância, que poderá repercutir a níveis regionais, se considerar que algumas plantas e animais podem estar intimamente relacionados aos ambientes locais específicos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto e Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto e longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas mitigadoras: Com a instalação do empreendimento na região estudada, a tendência é que a ocupação rural e a malha urbana se expandam e exerçam ainda mais pressão sobre os recursos naturais. A mitigação deste impacto de redução na diversidade de ecossistemas e de espécies torna-se impossível com a realização do empreendimento. Como medida de compensação ambiental, propõe-se a adoção de programas de monitoramento para as regiões do empreendimento.

- **Contratação de mão de obra – risco de intensificação de caça e tráfico de animais silvestres**

Tráfico de animais silvestres, durante as fases de implantação e operação, como consequência do aumento demográfico por contratação de mão de obra de outros locais. Poderá ocorrer o estímulo de coleta ilegal de várias espécies da fauna de valor comercial, criados domesticamente como “pet”, como: macacos, várias espécies de aves e alguns répteis, especialmente serpentes, tendo a reprodução comprometida pela retirada de ovos e filhotes dos ninhos. Também, não só a flora, mas a fauna sofre com o impacto do extrativismo vegetal, que diminui a oferta de alimento, em especial, de espécies chaves para variados animais.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas mitigadoras: Serão essenciais medidas mitigadoras de fiscalização e coibição destas práticas ilícitas. Para isso recomenda-se o monitoramento de fauna, servindo para acompanhar especificamente as populações das espécies de valor comercial nas regiões. Também são fundamentais ações de educação ambiental com vistas a sensibilizar as comunidades quanto à perda de diversidade biológica, declínio de populações vegetais e animais, e extinção de espécies local.

Devem ser tomadas iniciativas pelos poderes públicos que visem promover esforços de controle e fiscalização da caça e captura de animais silvestres e desenvolver projetos de educação ambiental com ênfase em conservação de animais para as comunidades rurais e urbanas, trabalhadores, bem como, em todas as escolas e associações das regiões.

- **Alteração dos ecossistemas - proliferação de zoonoses**

Causa: A presença humana subsequente à implantação do empreendimento em questão também acarretará numa maior probabilidade de proliferação de zoonoses, em função da maior proximidade humana aos ambientes naturais das áreas de preservação permanente, o aumento de pressão antrópica sobre os remanescentes e do acréscimo na ocorrência de animais domésticos nestes ambientes. A alteração nos ecossistemas traz como consequência a formação de novos habitats e a queda na abundância de predadores naturais, o que favorece o incremento de algumas populações de animais e plantas exóticas, entre elas vetores de zoonoses.

Estas necessitam de controle para evitar doenças que afetam não só os seres humanos, como também as demais populações de animais e plantas. Este impacto pode ser considerado grave em função do risco para saúde pública das regiões, em vistas ao

aumento da susceptibilidade a doenças letais que tem animais silvestres como hospedeiros, gerando preocupação às autoridades responsáveis pela Saúde Pública de todo o país, como a Malária, a Febre Amarela e a Dengue.

Por se tratar de questão de saúde pública, a proliferação de zoonoses apresenta-se como um impacto negativo com probabilidade real de ocorrência nas regiões, cíclico por ser condicionado aos eventos sazonais de dispersão dos vetores com maior risco de disseminação das doenças, porém, reversível, pois um eventual plano de controle e prevenção poderia estabilizá-lo com o tempo.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Cíclico
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas mitigadoras: Em relação à vigilância e prevenção dessas doenças, são recomendadas atividades educativas na prevenção dessas doenças nas escolas e associações regionais, divulgação pública a respeito das causas, sintomas, prevenção e consequências das doenças.

- **Acréscimo do risco de queimadas descontroladas**

Causa: A ocupação humana e o desmatamento decorrente da instalação do empreendimento em questão têm grande probabilidade de aumentar o risco de queimadas descontroladas sobre os ambientes naturais da região. Este se caracteriza como um impacto negativo, indireto, cíclico (restrito ao período de estiagem), e significativo.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto e Longo prazo
Duração	Cíclico
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas mitigadoras: Como medida de mitigação deste impacto, sugere-se incluir estratégias de prevenção de incêndios florestais, a criação de um cadastro ambiental de terras, estabelecimento de programas de educação ambiental e divulgação de alternativas ao uso do fogo na agricultura, fomentar e estruturar unidades locais de combate a incêndios

e capacitar brigadas de incêndios temporárias em pontos estratégicos, durante os períodos mais críticos, através do uso e valorização de recursos humanos oriundos das comunidades locais.

- **Aumento da incidência de atropelamentos de animais silvestres**

Causa: O tráfego de veículos intensificado em decorrência da implantação do empreendimento, bem como a circulação de trens na região em estudo, potencializam a incidência de atropelamentos de animais silvestres. Várias espécies são frequentemente atropeladas nas estradas e ferrovias, em especial, espécies de mamíferos e répteis como serpentes, grandes lagartos e anfíbios.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas mitigadoras: Recomenda-se o monitoramento do atropelamento de Fauna, a instalação de canais de passagem de animais em florestas e rios e projetos de educação ambiental com ênfase em conservação de animais para as comunidades rurais e urbanas.

- ✓ **Descrição dos Impactos no Meio Socioeconômico e Proposição de Medidas Mitigadoras**

- **Geração de emprego e renda**

Causa: A implantação de ferrovias é um empreendimento com elevado grau de geração de empregos. Os postos de trabalho ofertados concentram-se especialmente em mão de obra de operários, considerada como não qualificada ou semiquificada, embora também sejam gerados empregos especializados.

A geração de empregos representa um relevante benefício social, caracterizado como sendo de grande magnitude no contexto socioeconômico regional, sendo de ocorrência certa. A oferta de empregos irá beneficiar os trabalhadores da região de influência do empreendimento, gerando renda familiar e incrementando a economia local, dado o fundamental efeito multiplicador deste setor.

Esse impacto positivo propicia, de imediato, uma queda no índice de desemprego e aumento da renda individual e familiar dos trabalhadores. O aumento da renda tende a gerar melhoria da qualidade de vida familiar, através de maior acesso aos bens de consumo. Destaca-se, ainda a geração de empregos indiretos, embora de difícil quantificação, sobretudo nos setores já mencionados de apoio ao empreendimento.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Média
Significância	Muito Significativo

Medida potencializadora: Para potencializar esse impacto positivo recomenda-se o registro de mão de obra qualificada e não qualificada de trabalhadores residentes e de pequenas empresas localizadas nos municípios da Área de Influência Direta e Indireta, em parceria com associações comunitárias, Prefeituras, ONGs e órgãos públicos. Outra medida para potencialização desse impacto são os cursos de treinamento e outras qualificações que a mão-de-obra contratada porventura venha a ter no decorrer da obra e no momento da dispensa. O treinamento da mão de obra permite que o trabalhador procure empregos mais qualificados e, por consequência, com melhor remuneração.

- **Incremento da economia regional**

Causa: A geração de empregos e a respectiva massa salarial a ser auferida pelos trabalhadores vão beneficiar vários setores econômicos locais e regionais, com ênfase as atividades de comércio (alimentação, vestuários, calçados, móveis, eletroeletrônicos e utensílios do lar, materiais de construção e reparação, farmácias), bem como setores de serviços (restaurantes, lanchonetes, lazer) os quais serão diretamente beneficiados ao longo da execução das obras.

É necessário lembrar ainda que a injeção desses recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais também contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos. Isso permitirá aos governos locais dispor de mais recursos para investir em educação, saúde e infraestrutura, aumentando a oferta de serviços públicos, com a consequente melhoria no bem-estar da população.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medida potencializadora: Uma das medidas apropriadas para potencializar os efeitos benéficos sobre as atividades econômicas locais e regionais consiste na ampla



conscientização dos trabalhadores da obra e de suas famílias, do empreendedor e também dos empreiteiros responsáveis pela construção civil da importância de se valerem de estabelecimentos localizados nos municípios da área de influência do projeto para o suprimento das suas necessidades, beneficiando e incentivando dessa forma as atividades produtivas e de serviços locais e regionais.

- **Ocorrência de acidentes**

Causa: A circulação de veículos e de maquinário necessário para a implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente nas áreas de influência. Outro aspecto desse impacto negativo abrange o risco de acidentes com animais domésticos, uma vez que a ferrovia tangencia alguns assentamentos e comunidades.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Alta
Significância	Significativo

Medida Mitigadora: Durante a fase de construção haverá aumento do fluxo de veículos leves e pesados, além da movimentação de máquinas e equipamentos necessários à implantação do empreendimento, fato esse que irá apresentar transtornos temporários para os moradores ao longo do traçado previsto para a ferrovia. Para minimizar os transtornos temporários devem ser adotadas medidas adequadas às interferências dessa natureza, a destacar: orientação aos motoristas para a condução e procedimentos adequados no tráfego de veículos, máquinas e equipamentos de grande porte; sinalização adequada quanto a situações de risco, perigo, desvios, contornos; adoção de normas para a redução de velocidade em pontos críticos que representam potencial de ocorrência de acidentes; cuidados especiais deverão ser adotados para locais de maior movimentação de pessoas, em especial nas imediações de escolas.

- **Alteração da qualidade de vida da população**

Causa: A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes nas pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, bem como para a poluição dos córregos da região. Esses problemas podem acarretar no comprometimento da saúde da população da área de influência do empreendimento. Vale observar que os locais para disposição dos resíduos sólidos, na maioria das cidades do trecho, estão se adaptando aos parâmetros exigidos para obras com essa finalidade, excetuando-se as sedes urbanas.

A poluição atmosférica, presente na maioria das atividades da fase de implantação do projeto resulta em problemas de saúde da população do entorno da obra, especialmente

próximo à escolas, postos de saúde, aglomerados urbanos e rurais e sedes municipais. A grande maioria dos entrevistados se mostrou bastante preocupada com os incômodos sonoros, na fase de operação da ferrovia.

**Avaliação do Impacto:**

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medida Mitigadora: Para este impacto é necessária a adoção de medidas mitigadoras, com a remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores, bem como o acompanhamento da disposição dos mesmos em aterros sanitários adequados. Em relação à poluição sonora é necessária a adoção de algumas medidas, sendo observados os horários normais de funcionamento das máquinas, com manutenção periódica do maquinário, que deve estar dentro dos padrões técnicos exigidos. Deverá ocorrer um controle efetivo dos principais vetores de doenças, com monitoramento constante, inclusive nas propriedades ao longo do traçado, para evitar a deposição de resíduos. Os trabalhadores deverão se submeter a exames admissionais, demissionais e periódicos para detecção de qualquer tipo de doença.

- **Afluxo populacional para a região**

Causa: A geração de postos de trabalho associada ao dinamismo da economia local tende a gerar afluxo populacional para a região. Cabe salientar que esse tipo de afluxo é comum em obras desse porte representando, porém, um impacto negativo, pois essa mobilidade não é planejada. Esse impacto tem como prováveis consequências: pressão por moradia popular, ocorrência de ocupações irregulares, ocorrência de DST, doenças endêmicas e epidêmicas, ampliação das demandas por serviços sociais (educação, saúde, saneamento básico) e aumento da violência urbana. Entretanto é importante ressaltar que os municípios envolvidos já dispõem de parte desse contingente de trabalhadores, não sendo necessária a contratação de mão-de-obra de pessoas de outros municípios.

**Avaliação do Impacto:**

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio-Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medida Mitigadora e/ou Compensatória: A contratação de mão-de-obra local poderá ser uma medida que mitigue esse impacto, restringindo o afluxo para a região uma vez que os municípios já possuem esse contingente de trabalhadores. As empresas construtoras deverão priorizar a mão-de-obra local, divulgando imediatamente o preenchimento dos quadros funcionais em locais apropriados para tal.

- **Desapropriação**

Causas: Na etapa de implantação da Ferrovia será necessária a desapropriação de diversas propriedades, o que poderá causar alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais. As alterações no uso do solo ocorrerão devido à necessidade de serem desapropriadas áreas que já estão sendo utilizadas para produção ou residência e que devem ceder lugar à faixa de domínio.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas preventivas: Para mitigar os impactos de desapropriação, é necessário um monitoramento de todas as partes interessadas, as quais deverão fazer parte de ações de indenização, reassentamento e desapropriação.

- **Interferências com comunidades indígenas/quilombolas e patrimônio arqueológico**

As Terras Indígenas e Quilombolas afetadas pela ferrovia são habitadas por povos cultural, política e linguisticamente muito diferenciados entre si. Os impactos da construção da ferrovia vão desde alterações da paisagem, possível contaminação de solos e água, aumento de ruído e poluição sonora, afugentamento da fauna, supressão de matas utilizadas na coleta, dentre outros que ameaçam ao direito constitucional de reprodução física e cultural dos povos indígenas.

Os impactos do empreendimento sobre os recursos arqueológicos regionais, poderá causar alteração de maneira que impeça que o legado das gerações passadas seja usufruído pelas gerações presentes e futuras. Portanto, a única medida mitigadora dos impactos do empreendimento sobre os recursos arqueológicos regionais é fornecer as condições necessárias à produção de conhecimento científico sobre os processos culturais ocorridos na área em tempos passados e, assim, sua incorporação à memória nacional.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas preventivas: Recomenda-se a adoção de ações que promovam a prospecção arqueológica, quando houver, a comunicação com as comunidades tradicionais assegurando a extroversão do conhecimento produzido, bem como contribua com a conscientização das comunidades sobre o empreendimento em tela.

## FASE DE OPERAÇÃO

### ✓ Descrição dos Impactos no Meio Físico e Proposição de Medidas Mitigadoras

- **Acidentes**

Causa: Com a maior circulação de trens e veículos na região do empreendimento poderá ocorrer a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos, graxas e por acidentes envolvendo cargas perigosas. Além disso, espera-se alteração dos níveis de ruídos e vibrações.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas preventivas: Para mitigar estes impactos, é necessária a implantação de um plano de sinalização viária e manutenção constante da ferrovia, para evitar acidentes. Além disso, recomenda-se uma cortina vegetal ao longo da ferrovia, com vistas à redução da propagação dos ruídos e vibrações gerados pela operação do empreendimento.

- **Alteração da qualidade de água superficial e subterrânea**

Causa: Este impacto pode ocorrer nesta etapa em caso de acidentes e derramamentos de resíduos em corpos hídricos.

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas preventivas: Para mitigar estes impactos, é necessária a implantação de um plano de sinalização viária e manutenção constante da ferrovia, para evitar acidentes e a contaminação dos solos e águas.

- ✓ **Descrição dos Impactos no Meio Biótico e Proposição de Medidas Mitigadoras**

- **Conservação e restauração**

Causa: Com a maior circulação de pessoas e mercadorias na área do empreendimento, poderá ocorrer a introdução de espécies exóticas, colocando em risco o equilíbrio dos ecossistemas locais. Um conjunto de espécies vegetais é beneficiado diretamente pelas atividades humanas, sobretudo aquele conjunto relacionado com a remoção ou descaracterização da cobertura vegetal nativa. As plantas ruderais são aquelas que se espalham por solos devassados, cercanias de construções e terrenos baldios. Tais espécies, geralmente ervas daninhas ou plantas exóticas – têm grande poder de ocupação e dispersão e impedem a recomposição natural da vegetação. Essa capacidade de ocupação e competição está relacionada com altas taxas de reprodução, rapidez de crescimento, eficientes mecanismos de polinização e baixa exigência de qualidade do solo.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas preventivas: Para reduzir estes impactos é preciso um controle efetivo nas cargas a serem transportadas pela ferrovia, bem como nas rodovias, para evitar a transferência de espécies entre diferentes locais. Recomenda-se resgate da flora, reprodução e multiplicação de mudas em viveiros, proteção vegetal para recuperação de áreas degradadas e plantios compensatórios com espécies nativas, além de programa ambiental que vise a preservação das espécies nativas (fauna e flora) local.

- **Tráfego**

Causa: A intensificação do tráfego na ferrovia e sistema rodoviário de apoio ao escoamento da produção, poderão ocorrer atropelamento de animais, contribuindo para a perda de mais alguns indivíduos, esses já expostos a diversos outros problemas. Além disso, a estrada de ferro poderá ser considerada uma barreira física à travessia de animais, poderá provocar alterações no comportamento das espécies que, em última instância, podem afetar a diversidade biológica.

As mudanças nos padrões de deslocamento da fauna, acarretadas pela barreira física representada pela Ferrovia e a retirada de vegetação, deverá refletir-se em mudanças no comportamento espacial de uso dos mosaicos de hábitat, podendo vir a afetar o sucesso reprodutivo das espécies.

A construção de um empreendimento linear como uma ferrovia inclui obras de engenharia como o nivelamento de solo e transposição de cursos d'água, efetivamente criando um hiato nos habitats existentes. Esse impacto é mais notável nos trechos onde extensos fragmentos de floresta ou matas ripárias são interceptados.

Para a maior parte das espécies voadoras (aves, morcegos e boa parte dos invertebrados), este não é um impacto significativo. Para comunidades de espécies terrícolas e/ou semi-arborícolas, entretanto, este pode constituir um fator importante, não só pela estrutura física da ferrovia, mas também pela descaracterização da cobertura vegetal nas adjacências do traçado.

Avaliação do Impacto:

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas preventivas: Para reduzir estes impactos é preciso um controle efetivo nas cargas a serem transportadas pela ferrovia, bem como nas rodovias, para evitar a transferência de espécies entre diferentes locais. Faz-se necessária a implantação de programas de proteção da flora e da fauna que prevêm, entre outras medidas, a construção de passagens de fauna nos fragmentos florestais interceptados.

✓ **Descrição dos Impactos no Meio Socioeconômico e Proposição de Medidas Mitigadoras**

- **Fragmentação de propriedades rurais e mudança de uso do solo**

Causa: Em regiões caracterizadas por propriedades ou estabelecimentos rurais de tamanho pequeno, as desapropriações, ao seccionar tais propriedades, podem inviabilizar ou alterar profundamente o modo de vida e as fontes de sobrevivência de populações residentes. Deve-se evitar, em princípio, qualquer impedimento a, por exemplo, acesso aos cursos d'água em locais usados como pastagens, isolamento do abastecimento de água, ou redução da propriedade inviabilizando a produção comercial.

Outras questão refere-se à proximidade do leito ferroviário, onde os efeitos negativos do tráfego ferroviário, mesmo que não muito significativos, são mais percebidos, tende a afastar o uso residencial. Entretanto, o estabelecimento de faixas de domínio, se não forem adequadamente fiscalizadas, acabam, paradoxalmente, por atrair a construção de moradias precárias para populações de baixa renda. Desta forma, embora as alterações no uso do solo sejam mais sentidas na fase de implantação do Empreendimento, também podem ocorrer em sua fase de operação.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas preventivas: No que se refere às desapropriações, estas deverão ser feitas caso a caso, detalhando cada projeto de forma a atingir a menor perda possível de áreas de uso agropastoris para evitar a pressão sobre as áreas que ainda guardam vegetação nativa, e a manutenção do emprego e renda gerados nos imóveis, antes e após as desapropriações.

Sobre a mudança de uso do solo, uma ferramenta eficiente para o ordenamento do uso e ocupação do solo é a elaboração e efetiva implementação do Plano Diretor, direcionando o crescimento da cidade no sentido de sítios onde o efeito da travessia do ambiente urbano pela Ferrovia não seja percebido. Da mesma maneira, a elaboração e implementação do Plano Diretor disciplinará a ocupação das áreas limítrofes à faixa de domínio, evitando ocupações irregulares. Os deslocamentos populacionais, quando necessários, devem ter seus efeitos minimizados por meio de medidas e obras compensatórias, como a construção de vias de acesso paralelas para abrigar o tráfego local, equipadas com passarelas, iluminação pública e outros dispositivos que facilitem a ligação entre as áreas residenciais.

- **Risco de acidentes**

Causas: Na fase de operação, como o traçado intercepta áreas com a presença de populações residentes, o tráfego de composições pode causar acidentes.

Avaliação do Impacto:

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Forma	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto-Médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas preventivas: Devem ser implantadas obras necessárias para evitar ou minimizar o cruzamento da Ferrovia pelas pessoas, como passarelas e sinalização adequada. Nesses casos, devem estar previstas alternativas de cruzamento viáveis e adequadas à realidade das pessoas.

## 2.1.8 ANÁLISE INTEGRADA DIRECIONADA À ALTERNATIVA DE TRAÇADO

### 2.1.8.1 Estudo Conclusivo da Alternativa Selecionada – Alternativa 1

A Ferrovia 151- Trecho Panorama-Chapecó atravessará os Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, com aproximadamente 951 km de extensão. Inicia-se no Município de Panorama / Estado de São Paulo, no Pontal do Paranapanema; atravessa de norte-sul o Estado do Paraná, passando pelas regiões de Maringá, Campo Mourão, Pato Branco; e chega à Santa Catarina, cortando parte desse Estado no sentido norte-sul, até chegar a Chapecó.

No Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental foram apresentadas 5 (cinco) alternativas de traçado, cada uma contendo suas especificidades. O processo de seleção de alternativas de traçado levou em consideração as características ambientais das áreas de implantação, incluindo os aspectos do meio físico, biótico e antrópico, além daqueles de ordem legal que condicionaram e contribuiram para a ocupação ordenada do espaço urbano e rural. Após o cruzamento de todos estes indicadores, a alternativa selecionada foi a Alternativa 1 para a implantação deste segmento da FNS entre as cidades de Panorama/SP e Chapecó/SC.

As características técnicas adotadas para o desenvolvimento dos estudos de engenharia e operacionais obedeceram alguns parâmetros, tais como: plataforma composta por linha simples de 8,50 metros de largura, com desvios de cruzamento de 14,00 metros de largura, 3.500 metros de extensão e intervalo médio de 50 km entre estes e 7 (sete) polos de cargas – Panorama/SP, Presidente Venceslau/SP, Maringá/PR, Campo Mourão/PR, Cascavel/PR, Pato Branco/PR e Chapecó/SC (a Oeste de Chapecó). Foi adotada a faixa de domínio de 80 metros de largura, exceto nos pontos onde os *offsets* excederam a esta largura, tendo sido adotado como limite de faixa de domínio, nestes casos, a distância de *offset* mais 5 metros.



O Traçado da Alternativa 1 tem seu início na estaca – km 0 (zero) - Panorama/SP, sendo esta coincidente com o km 248+400 - ponto de conexão com o trecho da FNS que se desenvolve entre as cidades de Estrela d'Oeste/SP e Panorama/SP. O traçado tem a diretriz referenciada pelas localidades de: Paulicéia/SP e Santa Mercedes/SP (em função do ponto de conexão com o traçado do EVTEA Estrela D'Oeste – Panorama), Panorama/SP, Monteiro Lobato/SP Presidente Wenceslau/SP, Costa Machado/SP, Mirante do Paranapanema/SP, Washington/SP, Santo Inácio/PR, Alto Alegre/PR, Colorado/PR, Lobato/PR, Ângulo/PR e Maringá/PR. Percorre, ainda, trechos dos municípios de Caiuá, Piquerubi, Sandovalina, Pirapozinho, no Estado de São Paulo, e Nossa Senhora das Graças, Santa Fé, e Taquaraçu, no Estado do Paraná.

Esta parte do traçado encontra-se inteiramente localizada sobre os domínios da Bacia Sedimentar do Paraná, onde são registradas rochas sedimentares que encerram as diversas formações inseridas na Bacia Bauru. Os litotipos do Grupo Bauru impõem ao relevo uma mesma forma evolutiva que possui uma diferenciação Leste-Oeste, ou seja, na direção do rio Paraná. Sob a direção norte-sul as fisionomias de relevo mantêm-se constantes, o que foi um dos fatores determinantes para este estudo, condizendo com a diretriz da Ferrovia EF 151 neste trecho.

Para esta região, este tipo de rocha é a mais comum e apresenta-se quase friável e em graus avançados de intemperismo. Portanto, o condicionamento geotécnico do Grupo Bauru para a implantação da Ferrovia EF-151 encontra-se diretamente ligada à evolução intempérica, que formou um relevo movimentado, assim como nas características arenosas do solo (resultado deste processo de intemperismo), que se apresenta pouco coeso e bastante susceptível aos processos erosivos.

Com um clima predominante de Tropical de Altitude (Cwa, segundo Koppen), característico de verões quentes e úmidos, temperaturas acima de 18°C e invernos amenos ou frios, com baixa precipitação chuvosa, geomorfologia desta região caracteriza-se por linhas onduladas, cujos topos são relativamente amplos e convexos. A fisiografia de terreno torna-se mais aplainada à medida que se desloca na direção do rio Paraná, onde as características assemelham-se a áreas de depressão (ou seja, terrenos mais planos com vertentes amplas). Mesmo que não haja a necessidade de implantação de estruturas tipo túnel, para a construção de uma ferrovia, as ondulações de terreno são importantes o suficiente para exigir aterros e cortes de dimensões de médio a grande porte, uma vez que é grande a presença de drenagens de pequeno porte que conferem movimento ao terreno.

Após desenvolver-se lindeiro às cidades de Paulicéia (6 km) e Panorama (1 km) o primeiro grande Rio Transposto por esse segmento é o Rio do Peixe, que conta com fragmentos preservados de floresta nativa, sendo que após esse corpo hídrico, em direção Sul, esta alternativa encontra majoritariamente áreas de pastagens e cultivos agrícolas, ou florestais. Após a cidade de Presidente Wenceslau, transpõe o Rio Santo Anastácio, com poucas áreas de APP preservadas e uso do solo predominantemente agrícola.

A Alternativa 1 é a mais próxima do Parque Estadual do Morro do Diabo, porém não se situa na sua região de interferência direta. Segue na direção sul até o final do Segmento 1, passando pelo rio Bandeirante do Norte. O traçado intercepta um fragmento florestal, que pode ser de Mata nativa, e compor alguma Reserva Legal de Propriedade Rural, que deve ser considerado no aspecto fundiário.

Daí o empreendimento segue o Rio Pirapó até o km 307+730,362, ao sul da localidade de Maringá/PR. Neste segmento, encontram-se inseridos os Polos de Cargas de Panorama/SP e Presidente Wenceslau/SP, os quais foram levados em consideração nos critérios de seleção da alternativa do traçado da FNS- Panorama/SP – Chapecó/SC.

O Pátio de Panorama/SP – km 16+500 ao km 19+500, é o ponto de origem do trecho da Ferrovia Norte Sul e onde está prevista a implantação do segmento Estrela D'Oeste/SP – Panorama/SP e da integração da Ferrovia Norte Sul com a Ferrovia do Pantanal, interligando Panorama/SP à Maracaju/MS, à implantação de um Pátio de Cargas. Estes dois pátios integram-se pelo modal ferroviário a ser implantado, bem como eles interagem com os demais modais de transporte existentes compostos, principalmente, pela rodovia BR-158 de conexão com Centro-Oeste do país e com a região Leste do Estado de São Paulo, pela ferrovia da FERROBAN (Concessionária ALL – Malha Paulista), em bitola métrica, ligando estas ferrovias ao Porto de Santos e pelo Porto Fluvial localizado no rio Paraná, no extremo oeste da cidade de Panorama/SP. Este porto apresenta infraestrutura básica ferroviária de apoio ao transbordo de cargas.

A economia do município de Panorama está baseada na indústria e em serviços, sendo a indústria de transformação o setor que mais contribuiu para a geração de mais posto de trabalho, com 1.306 postos, seguido pelo setor de comércio, com 600 postos, que juntos representam 66,1% do total dos empregos formais no município de Panorama.

O Pátio de Presidente Venceslau/SP – km 85+500 ao km 88+500 - é o segundo ponto de passagem na sequência do traçado, identificado como Polo de Carga em função do seu potencial produtivo, principalmente no que tange a cana-de-açúcar. A escolha da Alternativa 1 visou à localização estratégica deste pátio que se integra ao modal de transporte rodoviário, na interseção das rodovias BR-267 - Raposo Tavares de conexão com Centro Oeste do país e com a região Leste do estado de São Paulo, BR-158 fazendo a conexão sul – norte do país na porção Oeste dos estados do sul com as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Pela ferrovia da Concessionária ALL – Malha Sul, em bitola métrica, ligando a FNS aos Portos de Paranaguá e Santos. Além disso, encontra-se nas proximidades da sede do município sem, entretanto, interferir com a área urbana deste.

Ainda no Estado de São Paulo, merece destaque o Município de Presidente Prudente que polariza, além dos municípios da região, áreas de Mato Grosso do Sul e Paraná, onde se destacam vários segmentos do comércio e serviços. A expansão territorial urbana e o crescimento populacional viabilizaram a presença da atividade comercial e da prestação de serviços, tantos públicos quanto privados, que se materializou na constituição de infraestrutura básica e equipamentos urbanos. Assim, exercendo sua função de polo do centro urbano, Presidente Prudente mostra uma forte relação com os demais municípios, com interações espaciais (com deslocamento de pessoas ao trabalho e estudo), quanto em outras dimensões da vida social e conexão territorial, promovendo em alguns pontos contiguidade dos tecidos urbanos (como em Álvares Machado e Presidente Prudente).

O segmento 2 tem seu início no km 307+730,362 e estende-se ao km 641+604,438 e o segmento 3 tem seu início no km 641+604,438 e estende-se até o km 786,508743.

Inicia-se ao sul de Maringá/PR, cuja diretriz está referenciada pelas localidades de: Maringá/PR, Paiçandu/PR, Santa Teresinha/PR, Floresta/PR, Ivailândia/PR, Engenheiro Beltrão/PR, Peabiru/PR, Campo Mourão/PR, Piquirivai/PR, Juranda/PR, Ubatã/PR, Anahy/PR, Corbélia/PR, Cascavel/PR, São Domingos/PR, Rio do Salto/PR, Três Barras do Paraná/PR, Cruzeiro do Iguaçu/SC, Eral/SC, São Jorge D'Oeste/SC, Presidente Kennedy/SC, Verê/SC, Itapejara D'Oeste/SC, Coxilha Rica/SC, Bom Sucesso do Sul/SC, Canela/SC e Baulândia/SC. No Estado do Paraná temos os seguintes municípios: Quinta do Sol, Farol, Mamborê, Boa Esperança, Catanduvas, Dois Vizinhos, Pato Branco, Renascença e Vitorino e finaliza a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC.

O Segmento 2 dá-se sobre duas formações basálticas que compõem a Bacia Serra Geral, sendo elas diferenciadas por duas fases distintas de derrames. De forma resumida, podem ser separados dois grandes grupos para esta análise: (i) as rochas sedimentares (Grupo

Bauru) e as rochas vulcânicas (Grupo Serra Geral). No Grupo Serra Geral, além dos basaltos maciços, este pacote rochoso também se encontra representado por entidades vulcânicas que representam derrames de composição félsica, como as rochas da unidade Caxias (SG Caxias), além de demais representantes máficos, que se diferenciam das rochas da Formação Serra Geral por terem sido formadas em regiões próximas ao topo do derrame, o que lhes confere a presença de amígdalas e vesículas.

Geomorfologicamente, a região noroeste do Paraná é representada por um relevo levemente ondulado e apresenta topos mais aplainados em superfícies convexas. Trata-se de um relevo menos movimentado do que o anterior e conseqüentemente apresenta uma situação positiva quanto ao processo construtivo da Ferrovia EF-151.

Os solos que capeiam os basaltos da Formação Serra Geral (produto de seu intemperismo) são essencialmente argilosos de coloração vermelho-escura, profundos, sendo comum encontrar perfis de solo com aproximadamente três metros de profundidade. Ocorre a presença de associações de cambissolos e neossolos, assim como as variações de relevo que amenizam a topografia regional.

A região de Maringá abriga a Reserva Biológica (REBIO) das Perobas, considerada uma área de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista (Araucárias), onde há predomínio de peroba. Destacam-se a Parque Estadual do Lago Azul, ARIE de São Domingos, Estação Ecológica Rio dos Touros, Parque Estadual de Palmas, os quais podem constituir-se em possíveis desvios do traçado do projeto.

O gradiente de preservação ambiental melhora à medida que o relevo torna-se mais acidentado, no sentido norte sul do trecho estudado. Sobre isso, constatou-se a presença de fauna associada, como o ratão do banhado *Myocastor coypus*, encontrado atropelado as margens da rodovia PR 180, durante a campanha de campo. Isto significa mais um sinal de melhoria no estado de conservação ambiental da região.

Nestes segmentos (2 e 3) encontram-se inseridos os Polos de Cargas de Maringá/PR, Campo Mourão/PR e Cascavel/PR e Pato Branco/PR sendo identificados pelos respectivos Pátios de Cargas:

O Pátio de Maringá/PR – km 308+800 ao km 311+500 (km 310+607,784 = 310+183,962) - é o terceiro município identificado como Polo de Carga. Em seu potencial produtivo destacam-se os seguintes produtos: cana-de-açúcar, milho, soja e trigo em grãos. Além destes ainda existe a possibilidade de demandas de cargas dos municípios de Londrina/PR e Apucarana/PR. Assim está localizado estrategicamente próximo ao entroncamento dos eixos rodoviários da BR-376 (Londrina, Arapongas, Acesso a Apucarana e Paranavaí, todas no estado do Paraná) e BR-317 (Presidente Prudente/SP, Campo Mourão/PR, Cascavel/PR), possibilitando a integração com as regiões sudeste e sul do país e integração Leste-Oeste com o estado do Paraná. Integra-se ainda à ferrovia da Concessionária ALL – Malha Sul, em bitola métrica, ligando a FNS ao Porto de Paranaguá/PR.

Maringá é a cidade polo da região e apresenta índices de renda, de incremento econômico, de organização institucional, de demografia, de habitação e de violência bastante diferenciados dos demais municípios sob a sua influência. Atualmente, Maringá é a terceira maior cidade do Paraná, e a quinta maior da Região Sul do Brasil. Seu alto desenvolvimento urbano oferece excelentes serviços de fornecimento de água, luz, esgoto e telefonia, amplo terminal rodoviário, e um aeroporto que opera linhas regulares que ligam a cidade à Brasília, São Paulo, Curitiba, Rio de Janeiro, Vitória, Campo Grande, Cuiabá, Campinas, Londrina, Cascavel, Sinop e Alta Floresta.

No conjunto desta região, apenas três municípios (Maringá, Paiçandu e Sarandi) têm alto grau de integração na dinâmica da aglomeração, constituindo uma mancha contínua de ocupação, envolvendo fluxos intermunicipais, complementaridade funcional e integração socioeconômica. Nesta área, localiza-se a maior parte das agências bancárias, dos empregos em atividades de ponta (5.571), dos empregos formais (92.315) e a sede de uma empresa dentre as 500 maiores do país.

A economia da região de Maringá é fundamentada na agricultura, na pecuária, na atividade comercial, nos setores agroindustriais e de serviços. No que se refere ao setor primário, destacam-se o café, milho, trigo, algodão, rami, feijão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, e principalmente, soja. No setor industrial são registradas empresas de metal mecânica, agroindústria, vestuário, prestação de serviços e turismo, cujo crescimento tem-se mostrado positivo nos últimos anos.

No município existe um parque industrial onde estão instaladas indústrias de tecelagem/confecções, agroindústria, além de grandes empresas como Cocamar, Coca-Cola, Noma, Romagnole, entre outras que fomentam a geração de empregos no município, e até de outras cidades da região. As indústrias metal mecânica atendem todo o território nacional e exportam também para países da América Latina, uma variedade de produtos. Recentemente, Maringá também esta se destacando no mercado de *software*, contando com um consolidado APL- Arranjo Produtivo Local no setor.

De acordo com os dados levantados no IPHAN, INCRA, Fundação Palmares, dentre outras fonte de investigação, constatou-se que na região de Maringá existem duas terras indígenas, as quais estão fora da área de influência indireta do empreendimento. Não foram registrados sítios arqueológicos e comunidades quilombolas, mas identificaram-se dois assentamentos rurais na área de influência direta.

A diretriz principal do traçado é de orientação Sul, passando pelos municípios de Maringá, onde margeia bem próximo à malha urbana, porém sem interceptá-la massivamente, transpondo a Rodovia João Jorge Saad, passando pela localidade de Floriano, e seguindo a direção sul, que intercepta a BR 317. O contexto de uso do solo nesses locais é ainda rural, com massiva cultura de grãos em médias e grandes propriedades.

Daí o traçado atinge o município de Floresta, onde traspassa a Rodovia Prefeito Misdei Moreschi, lindeiro à área urbana deste município, onde segue para o sul, na direção do Rio Ivaí, interceptando os fragmentos florestais das APP's deste rio, e a ponte sobre a PR-317 (em locais próximos às coordenadas -23.6793 de Latitude Sul e -52.1229 Oeste). A extensão da travessia seria de 400m e aproximadamente sendo que o traçado proposto é definido sobreposto aos remanescentes de APP's deste, o que configura como necessária a consideração de leve desvio neste ponto.

A partir deste ponto, o traçado percorre áreas rurais seccionando propriedades de grande e médio porte. O traçado ainda se aproxima da localidade de Ivailândia interceptando em 6 pontos o Rio da várzea e seus afluentes. Que possuem bem marcadas suas Áreas de Preservação Permanente. Até atingir as proximidades da cidade de Engenheiro Beltrão (~4km), transpondo a Rodovia Helmuth Sontag.

Deste ponto segue em direção sul com leve inflexão Sudeste interceptando mais 2 vezes este corpo hídrico, e 8 vezes passando por áreas de sensibilidade ambiental, até chegar às proximidades de Peabirú. Sendo destas áreas interceptadas compostas por 2 Remanescentes florestais constituídos possivelmente pelas Reservas Legais das propriedades rurais, e por 6 Áreas de Preservação Permanente, incluindo as do Rio da Várzea.

Após a Cidade de Peabirú, o traçado acompanha o rio do Campo até interceptar e transpor transversalmente a BR 158 que leva até a cidade de Campo Mourão.

O Campo Mourão/PR – km 396+800 ao km 399+900 - é o quarto município identificado como Polo de Carga. Pode-se observar que o estado do Paraná tem uma grande vocação à produção de grãos. Neste segmento o perfil de cargas a ser transportada passa a ser caracterizado pela presença destes em grandes volumes, distribuídos nos seguintes produtos: milho, soja e trigo em grãos. A produção de cana-de-açúcar representa também um grande volume de carga quando considerada a microrregião.

Está localizado próximo ao entroncamento dos eixos rodoviários da BR-369 (Cascavel/PR) e BR-487 (Guarapuava/PR), BR-158 (Roncador/PR) possibilitando a integração com a região sul do país. Por meio da BR-487 pode-se proceder a integração com a ferrovia da Concessionária ALL – Malha Sul, localizada no município de Guarapuava, possibilitando acesso ao Porto de Paranaguá/PR.

No que tange aos aspectos socioambientais, foram identificadas três comunidades quilombolas, todas situadas no Município de Cândói, próximo à região de Campo Mourão e 04 áreas indígenas, a maioria do grupo indígena Kaingang:

- ✓ Grupo Kaingang e Xokleng: na divisa dos municípios de Manoel Ribas e Pitanga - Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang: Município de Diamante do Sul – Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang: entre os municípios de Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu – Paraná;
- ✓ Grupo Kaingang e Guarani: entre os municípios de Mangueirinha e Chopinzinho – Paraná;

Lindeiro à Campo Mourão, o Traçado Mantém uma distância Média de 0,8km do perímetro urbano, passando pela área agrícola do município, que conta com algumas áreas de preservação permanente com vegetação nativa preservada, até a BR 272, onde após interceptar 4 afluentes com APP's intercalando-se com áreas agrícolas de cultivos extensivos, e atingir o Rio Goyo Erê, próximo à localidade de Piquirivaí, acompanha este curso hídrico em sua planície aluvial, até conformar uma inflexão Oeste Sudoeste, passando por áreas onde o mesmo contexto agrícola predomina, e onde os remanescentes florestais interceptados se limitam aos afluentes dos cursos hídricos principais que formam os terraços aplainados onde o leito da ferrovia é proposto. Este contexto não se altera até a localidade de Juranda, onde a ferrovia tem interferência com a BR 369, muitas vezes coincidindo em traçado, contexto que deve ser ajustado.

A sequência do traçado é a cidade de Ubatã, que figura como um marco na divisão do contexto geomorfológico, pois a partir daí é notado uma situação de relevo mais suavemente ondulado, onde o uso agrícola é levemente limitado, o que denota a maior interceptação de fragmentos florestais. Geomorfologicamente, esta região apresenta topos mais aplainados em superfícies convexas. Trata-se de um relevo menos movimentado do que o anterior e conseqüentemente apresenta uma situação positiva quanto ao processo construtivo da Ferrovia EF-151. O condicionamento do relevo está ligado aos processos intempéricos que promoveram tanto a evolução do terreno, quanto a formação dos extensos campos de argissolo.

A partir da cidade de Ubatã, o primeiro fragmento significativo de vegetação nativa interceptado é a mata sob influência do Rio Piquiri, que tem secção de aproximadamente 170m. Daí, o traçado segue sinuoso interceptando o Rio Sapucaia em aproximadamente 8 pontos.

Esse local é um ponto crítico no ponto de vista ambiental, pois é grande o número de fragmentos de vegetação nativa interceptados, destacando-se o fragmento de Iguatú com aproximadamente 1,2 km, e outro fragmento na sequência com aproximadamente 2 km de intersecção, nas coordenadas -24.69100 Latitude Sul, e -53.11993 Longitude Oeste, e -24.740129 Latitude Sul, e -53.182355 Longitude Oeste notando-se que o bioma em intersecção é o da Mata Atlântica, o que dificulta as atividades de supressão. Outros fragmentos florestais são interceptados até atingir a Rodovia Padre Paulo, que dá acesso à cidade de Corbela.

O contexto agrícola aqui também é intercalado com as áreas de remanescentes florestais, embora estes neste trecho sejam mais significativos em extensão e número. O que denota a necessidade de consideração na realização de ajustes para a minimização desta interferência massiva em remanescentes florestais de Mata atlântica, dado o caráter de prioridade de conservação deste bioma.

Cascavel/PR (km 555+500 ao km 558+500) é o quinto município identificado como Polo de Carga e o de maior volume de carga disponível para transporte, tendo a maior área de plantio dentre todos os demais polos de carga. Esta região detém a maior capacidade de armazenamento de grãos em silos e armazéns, pois a microrregião apresenta alta capacidade produtiva e possibilita o transporte da ordem de 2.149.944 de toneladas de grãos, distribuídos em: arroz (799 toneladas), milho (1.213.248 toneladas), soja (831.767 toneladas) e trigo (104.140 toneladas). Além destes, ainda temos a cana-de-açúcar (237.800 toneladas), perfazendo o total de 2.387.744 de toneladas de carga transportável, segundo IBGE (2012).

Em Cascavel existe um “porto seco” com acesso ferroviário – Ferroeste, concedida a ALLMS, em bitola métrica e acesso aos portos de Paranaguá e São Francisco do Sul – e rodoviário (às margens da BR-277 e em integração com as BR’s 163 e 369 e 467). Entretanto, este porto não tem infraestrutura para atender a toda a demanda da região com a implantação da FNS, sendo necessário a implantação de novo Pátio de Cargas para este fim. Ainda, pode-se considerar a implantação futura da Ferrovia Cascavel/PR – Maracaju/MS, trecho previsto no Programa de Investimentos em Logística – PIL.

O Município de Cascavel possui um setor industrial bastante desenvolvido, dando destaque à cidade frente aos demais municípios da região. Sobre o uso do solo rural, observou-se, na viagem em direção ao Parque Nacional do Iguazu, a predominância da cultura de milho, salvo áreas de pastagem, para o gado de corte e leiteiro, e algumas unidades de criadouros de aves na região.

A topografia desta região é ondulada, com vertentes curtas e drenagens encaixadas, podendo evoluir para relevo escarpado. Intensificam-se os afloramentos de basaltos e o número de drenagens de menor porte. Para o projeto de implantação da Ferrovia EF-151 esta é uma situação que requer cautela, uma vez que a transposição de acidentes geográficos não apenas dar-se-á a partir da utilização de cortes e aterros, mas, também, por meio da utilização de viadutos e túneis. Isto ocorre devido às grandes amplitudes de terrenos em um curto espaço, o que se reflete em vertentes íngremes.

Após Cascavel há outro grande fragmento florestal interceptado com aproximadamente 2 km no trecho paralelo à Rodovia Horácio R. dos Reis, que dá acesso ao município do Rio do Salto. O uso do solo neste local é bem diversificado, intercalando-se com áreas agrícolas de pequenas e médias propriedades, e com os numerosos fragmentos florestais em meio a pequenos aglomerados urbano-rurais esparsos.

Após o município do Rio do Salto, a Ferrovia transpassa novamente à Rodovia Padre Paulo, promovendo uma inflexão Leste Sudeste. Próximo à localidade de Tormenta há, ainda, outro

grande fragmento vegetal interceptado, com extensão de 4 km aproximadamente, contígua a este, há outro com 1,5 km aproximadamente, próximos à localidade de Paulo Pinto. Nesta área, a exploração agrícola começa a predominar novamente, e a vertente da ferrovia atinge uma direção mais voltada ao Sul, interceptando o Rio Adelaide, afluente do Rio Iguaçu. Neste ponto, a exploração agrícola é predominante, sendo mais raros os fragmentos florestais, neste trecho, limitando-se apenas ao correspondente à APP dos cursos hídricos interceptados.

O segmento continua até a interceptação da PR 484, próximo ao entroncamento desta rodovia com a PR 471, seguindo paralela a esta, após a área urbana de Três Barras do Paraná. A orientação paralela à rodovia verte-se para oeste transpondo a PR 471, e indo de encontro ao rio Iguaçu, que possui significativos remanescentes de vegetação ripária. Neste ponto, o empreendimento segue por mais de 5 km em interferência com a APP do rio Iguaçu, configurando duas travessias significativas uma com 380m e outra com 730m. A partir deste ponto, a ferrovia passa margeando a Foz do rio Chopim e sua cachoeira, e interferindo na estrutura de uma granja. A paisagem aqui é dominada pela produção de grãos, e é recortada por alguns fragmentos bem preservados de mata atlântica.

Após a localidade de Erval, o traçado é direcionado ao Leste, e transpõe o Rio Chopim com uma intervenção na secção de aproximadamente 400m, próximo ao município de São Jorge D'Oeste, transpondo ainda a PR 281, e acompanhando ora suas margens com remanescentes de vegetação, ora coincidindo com seu leito.

O Rio Chopim é atravessado mais uma vez com extensão de 200m, e sua margem é acompanhada até a localidade de Lajeado Grande, onde o traçado transpõe a PR 475, por duas vezes, uma com orientação sudoeste e outra com orientação sudeste, mais próxima ao acesso à área urbana de Verê, a qual dista aproximadamente 2km do traçado. Daí o traçado transpõe a Rodovia Via do Conhecimento, na localidade de Barra de Santana, onde transpõe o Rio Santana em direção à Itapejara D'Oeste.

Daí segue em sentido Sul, margeando e interceptando-se com o Rio Vitorino, e em direção a Bom Sucesso do Sul, e atravessando a BR 173. Nesse local, o contexto agrícola é ainda o predominante, sendo o relevo composto por declives suaves, em superfícies de aplainamentos que formam os terraços aluviais nos quais o traçado se desenvolve, passando pela BR 280, e transpondo-a, sendo que entre esta e a BR 158/BR - 480, que dá acesso à São Lourenço do Oeste, são interceptados alguns fragmentos florestais significantes que, juntos, somam mais de 4 km.

Pato Branco/PR – km 749+500 ao km 752+900 - é o sexto município identificado como Polo de Carga. Apresenta potencial produtivo, para os seguintes produtos: cana-de-açúcar, milho, soja e trigo em grãos. Está localizado paralelo ao eixo da PR-493 e próximo ao eixo rodoviário da BR-158/373 que interliga Pato Branco/PR, Ponta Grossa/PR e Curitiba/PR. Esta região não é servida de ferrovias, sendo que a via neste modal de transporte mais próxima encontra-se em Guarapuava/PR, a 186,4km de Pato Branco/PR.

Após a cidade de Pato Branco, mais especificamente depois da divisa, a situação topográfica do relevo passa de relevo ondulado a escarpado para relevo montanhoso, uma vez que as rochas das unidades Paranapanema, Campo-Erê e Chapecó são mais vulneráveis ao intemperismo físico e químico. Nessa situação, a situação topográfica poderá exigir a implantação de túneis e viadutos para a transposição de acidentes geográficos. Os taludes poderão ser implantados em terrenos cuja rocha pode variar de competente a saprolito, exigindo alternâncias no tratamento do maciço para a garantia da estabilidade. O mesmo ocorre com os possíveis encabeçamentos de túneis.

O Segmento 4 inicia-se na estaca – km 786+508,743, localizada a nordeste da localidade de São Lourenço D'Oeste/SC. O traçado desta alternativa tem a diretriz referenciada pelas localidades de: São Lourenço D'Oeste/SC, Novo Horizonte/SC, Formosa do Sul/SC, Irati/SC, Jardinópolis/SC, União do Oeste/SC, Águas Frias/SC, Coronel Freitas/SC, Nova Itaberaba/SC, Chapecó/SC, Planalto Alegre/SC, Águas de Chapecó/SC, São Carlos/SC e Palmitos/SC. O desenvolvimento deu-se até o km 950+809,94, sendo este aquele que procede à concordância dos traçados entre o Lote 1 – trecho: Panorama/SP – Chapecó/SC e Lote 2 – Chapecó/SC – Rio Grande/RS, este último a cargo da STE.

Chapecó/SC – km 894+100 ao km 897+100 - é o sétimo município identificado como Polo de Carga. Chapecó/SC é ponto de integração dos eixos rodoviários compostos pelas BR's 282, 283 e 480, rodovias responsáveis pela integração Leste-Oeste do estado de Santa Catarina e Norte-Sul desta região com os estados vizinhos – Paraná e Rio Grande do Sul.

A Região de Chapecó caracteriza-se como um polo sub-regional de atração dos migrantes, o que mostra que essa função é exercida por somente um município de forte centralidade para toda região. Isso é evidenciado pelo fato de que o grau de urbanização de Chapecó é de 92%, enquanto a média da região é de 57%, a menor do estado.

Nos últimos anos observaram-se algumas transformações na estrutura produtiva da região tiveram para a insistente expulsão de população. O rápido e constante crescimento das agroindústrias ampliou o mercado de trabalho e transformou-se na base da economia das cidades, juntamente com a agricultura. Mais tarde, o setor metal-mecânico surgiu como alternativa de desenvolvimento e vem se especializando na produção de equipamentos para frigoríficos.

Fortemente marcada pela produção agrícola e pecuária, a região de Chapecó possui a maior parte de suas terras cultivadas com milho, com vistas ao abastecimento dos frigoríferos instalados no oeste catarinense. A agroindústria desenvolveu-se e determinou a vocação na região de Chapecó, que passou a ser reconhecida internacionalmente como grande produtora de aves e suínos.

Atualmente, outros segmentos econômicos, sobretudo em Chapecó, tanto de ordem industrial como de serviços, têm obtido notório desenvolvimento. Na avaliação dos setores produtivos de Chapecó a agropecuária contribuiu com 1,7%, a indústria com 42,7% e os serviços com 55,6% do PIB municipal.

Registram-se algumas áreas com cobertura vegetal, sobretudo nas encostas dos morros, intercaladas com machas de reflorestamentos. Os núcleos urbanos estão dispostos ao longo das principais vias da região, local onde estão instaladas as indústrias que sustentam a econômica local.

Ressalta-se que na região de Chapecó não foram registradas comunidades quilombolas, áreas tombadas como patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico. Contudo, foram registrados diversos assentamentos rurais, sobretudo próximo ao município de Abelardo Luz, inseridas na AID e All do empreendimento. Na região, foram registradas as seguintes terras indígenas e suas respectivas características gerais:



- ✓ Terra Indígena Xaçecó: Distribuída em 13 aldeias, a TI Xaçecó localiza-se entre os municípios de Ipuauçu e Entre Rios, com população de cerca de 4 mil indivíduos, em grande maioria kaingang, além de índios Guarani;
- ✓ Terra indígena Chimbanguê: situa-se no município de Chapeco, contando atualmente com cerca de 500 pessoas, em sua maioria índios Kaingang, além dos Guarani, em menor número;
- ✓ Toldo Imbu: contando com aproximadamente 150 pessoas da etnia Kaingang, esta terra indígena está localizada no Município de Abelardo Luz, sendo uma das áreas mais problemáticas no que se refere à demarcação de seu território;
- ✓ Toldo Pinhal: encontra-se no Município de Seara, com aproximadamente 130 índios da etnia Kaingang;
- ✓ Aldeia Condá: localiza-se no município de Chapecó, formada a partir de assentamento de famílias que viviam em meio urbano, com cerca de 350 índios Kaingang.

Nesta região, são registradas algumas unidades de conservação (UCs), as quais servem para auxiliar na manutenção da diversidade biológica do extremo oeste catarinense, além, auxiliar na manutenção dos recursos hídricos, proteger espécies da fauna e da flora, e permitir a realização de atividades de educação ambiental, pesquisa científica e atividades de recreação e lazer. Dentre as principais UCs, destacam-se o Parque Nacional (PARNA) das Araucárias, localizado em Ponte Serrada e Passos Maia, com 12.841 hectares, criado em 2005; a Estação Ecológica (ESEC) da Mata Preta, localizada em Abelardo Luz, com área de 6.536 ha e criada no mesmo ano e o Parque Estadual (PE) das Araucárias, localizado em Galvão e São Domingos, com 625,11 ha e criado em 2003. Essas UCs de Proteção Integral, juntas, preservam aproximadamente 20.000 hectares do Bioma Mata Atlântica, em especial da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), em diferentes estágios de sucessão ecológica.

Os conflitos relativos à propriedade e ao acesso à terra são mais significativos na região de Santa Catarina, tendo em vista a quantidade de assentamentos rurais verificados ao longo do estudo. Neste sentido, o traçado da ferrovia deve respeitar tais unidades, evitando-se, com isso, novos conflitos por uso e ocupação de solo.

Nas proximidades de Chapecó, atravessa-se a serra de mesmo nome que possui sentido Leste-Oeste e que também impõe dificuldades para a implantação da ferrovia.

Com base no apresentado, contata-se que a seleção da Alternativa 1 para implantação da Estrada de Ferro 151 – Trecho Panorama- Chapecó, teve como base a localização das terras indígenas e quilombolas, e suas respectivas áreas influência, sobretudo na porção sul do traçado (Estados de Paraná e Santa Catarina), com destaques aos povos Guaraní e Kaingang. Na porção norte do traçado, percebe-se a influência majoritária dos programas de assentamentos da reforma agrária, principalmente no Pontal do Paranapanema, bem como entre os municípios de Presidente Venceslau, e Presidente Alves, todos situados no Estado de São Paulo

Outra questão de relevância na definição da Alternativa 1, como a de menor impacto sobre à área de inserção foi a topografia, quando foram registradas sensibilidade nas porções onde o relevo é mais movimentado ou nos terraços fluviais. A geologia proporcionou uma influência mais determinante pelas formações dos domínios da Serra Geral, que se traduzem em zonas dissecadas. Além disso, a influência marcante das unidades de conservação, e suas respectivas zonas de amortecimento, bem como de áreas com remanescentes de vegetação, foram interpretadas como de sensibilidade mais acentuada.

Esta análise conclusiva permite uma avaliação conjunta entre a descrição do traçado escolhido (Alternativa 1) e seu ambiente de inserção, onde as manchas de sensibilidade, segundo a modelagem ambiental desenvolvida neste EVTEA, foram diretrizes para definição de onde o traçado seria desenvolvido. Ressalta-se que a análise da interferência socioambiental observada pela interceptação do traçado nas áreas de assentamentos da reforma agrária é um ponto litigioso, pois a resolução de conflitos fundiários é de crucial importância para as demais etapas do licenciamento ambiental.

### **2.1.9 PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA procederá ao licenciamento ambiental do empreendimento, com base no Art. 225, parágrafos 1º - IV da Constituição Federal. O licenciamento ambiental será realizado de acordo com o Art. 10º, § 4º da Lei nº 6.938/81 e o Decreto 99.274 de 06.06.90 no seu Art. 19º, incisos I, II e III e § 3º e § 5º, ouvindo os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.

Os procedimentos de licenciamento ambiental a serem desenvolvidos serão aqueles constantes das Resoluções CONAMA nº 001/1986 e nº 237/1997, sem prejuízo das demais normas legais pertinentes. Como parte integrante do processo de licenciamento, o IBAMA poderá promover Audiências Públicas, conforme a Resolução CONAMA Nº 009/87.

#### **Regulamentação Aplicável**

Deverão ser considerados todos os dispositivos legais em vigor, em nível federal, estadual e municipal, referente à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais e ao uso e ocupação do solo, sendo que dentre estes deverão ser destacados:

- ✓ Resoluções CONAMA nº 001/86, 006/86, 009/87, 001/88, 001/90, 013/90, 286/01, 303/02, 357/05 e 237/97, entre outras.
- ✓ Lei nº 4.771/65 e alterações, que institui o Código Florestal, estabelecendo as áreas consideradas de preservação permanente.
- ✓ Lei nº 9.985, de 18.7.2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e estipula a exigência de compensação pela implantação de empreendimentos com significativos impactos ambientais (Artigo 36), e regulamentação pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 e Decreto Federal 6848/2009.
- ✓ Lei nº 6.766/1979 e suas alterações, que dispõe sobre o parcelamento do uso do solo urbano e dá outras providências.
- ✓ Lei orgânica dos municípios afetados, versando sobre parcelamento e uso do solo e Planos Diretores Municipais.
- ✓ Lei nº 10.257/2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana, e em seu artigo 41, estabelece a obrigatoriedade de destinação de recursos técnicos e financeiros para elaboração do Plano Diretor, inseridos na área de influência de empreendimento com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- ✓ Lei 9.795/99 que delibera sobre os princípios e objetivos da educação ambiental.
- ✓ Instrução Normativa nº 184/08 – IBAMA, que estabelece procedimentos e prazos para o licenciamento ambiental federal.
- ✓ Portaria IPHAN nº 230/2002, para subsídio das ações de Prospecção e Resgate Arqueológico;
- ✓ Instrumentos Legais de criação das unidades de conservação presentes na área de influência do empreendimento, ou quando o empreendimento afetar zona de amortecimento ou área circundante de Unidade de Conservação.

- ✓ Demais normas aplicáveis ao caso específico do empreendimento em questão, a exemplo da legislação citada no Anexo I da publicação “Política Ambiental do Ministério dos Transportes”.

Será considerada ainda, a Resolução CONAMA nº 237/97 em seu Art. 10º, § 1º: “no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, as certidões das Prefeituras Municipais, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo”.

#### **2.1.10 TERMO DE REFERÊNCIA – TR**

##### **Termo de Referência**

Esta sendo proposto a seguir um modelo de Termo de Referência – TR para a contratação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA voltado ao licenciamento da ferrovia, conforme estabelece a legislação em vigor.

Quando da emissão do TR definitivo pelo órgão ambiental licenciador, que no caso do empreendimento em questão, será o IBAMA, o EIA/RIMA deverá obrigatoriamente atender a itemização (numeração dos itens) apresentada, sendo que esta condição será observada quando da realização do check list.

##### **Estudo de Impacto Ambiental**

O EIA/RIMA deverá ser elaborado às expensas do empreendedor, por empresa com equipe multidisciplinar, responsável tecnicamente pelos estudos apresentados. A empresa consultora e todos os membros de sua equipe deverão estar cadastrados no “Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental” do IBAMA, conforme determina a Resolução CONAMA nº 01, de 16/03/88, devendo constar no documento: nomes dos profissionais habilitados, assinaturas, áreas de formação, registros no respectivo Conselho Profissional e a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Inicialmente, deverão ser apresentadas duas cópias do EIA/RIMA, uma em formato impresso e outra em formato digital, para análise preliminar e verificação do atendimento dos itens constantes no Termo de Referência (check list).

Posteriormente a esta análise preliminar, caso os estudos se revelem adequados, será definido pelo IBAMA o número de cópias necessárias do EIA/RIMA, que deverão ser enviadas para encaminhamento posterior aos Municípios e demais órgãos interessados.

##### **Abordagem Metodológica**

Os levantamentos de dados e informações deverão ser realizados, tendo como base fontes primárias. Estas informações poderão ser complementadas com o uso de fontes secundárias (referências bibliográficas, documentais, cartográficas, estatísticas, imagens de satélite, etc.) obtidas junto a órgãos públicos e agências governamentais especializadas, universidades e instituições de pesquisa.

Diagnóstico Ambiental da Área de Influência, através da caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, contemplando dados primários e secundários, considerando as variações sazonais da região. A caracterização ambiental deverá ser individualizada e aprofundada quando

houver identificação de pontos notáveis, como Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico; e ocorrência de Comunidades Tradicionais.

O diagnóstico ambiental deverá ser realizado através de uma análise integrada, multi e interdisciplinar, com base nos dados obtidos (primários e secundários) na fase de caracterização ambiental.

As metodologias adotadas deverão estar de acordo com as normas específicas, com práticas científicas consagradas, explicitadas e justificadas nos capítulos correspondentes.

Deverão ser indicados as áreas ou aspectos de maior sensibilidade ambiental que requeiram uma avaliação ambiental mais detalhada. Neste caso poderão ser utilizados dados de sensoriamento remoto de melhor resolução espacial.

O Prognóstico Ambiental deverá ser elaborado considerando as alternativas de execução e de não execução do projeto. Esse prognóstico deverá considerar, também, a proposição e a existência de outros empreendimentos na região, e deverá constituir um conjunto de cenários futuros a partir do diagnóstico, considerando as distintas fases de execução das obras e operação do projeto. Apresentar cenários favoráveis e desfavoráveis.

Os programas de controle ambiental apresentados deverão ser capazes de minimizar e compensar as conseqüências negativas da atividade e potencializar os reflexos positivos. Os planos de monitoramento e de controle deverão receber um enfoque especial.

### **Apresentação do EIA/RIMA**

O estudo deve ser bem ilustrado com figuras, tabelas, mapas, imagens de satélites e/ou aerofotocartas e fotos explicativas e elucidativas de modo a facilitar o entendimento. Todos os mapas desse estudo deverão estar apresentados numa escala compatível com as dimensões das áreas de influência direta e indireta da atividade, devendo ser justificada a sua escolha.

O EIA deverá ser apresentado em conformidade com os itens listados, incluindo sua estrutura organizacional, e atendendo todas as exigências abordadas.

As descrições dos meios físico, biótico e socioeconômico e suas interações deverão ser apresentadas, caracterizando a situação ambiental na área de influência antes e após a execução do projeto.

Este estudo desenvolver-se-á conforme os tópicos listados no Termo de Referência, respeitando as numerações, títulos e subtítulos, exceto em caso de inserção de itens complementares.

Caso exista algum tipo de impedimento, limitação ou discordância para o atendimento de qualquer dos itens propostos, sua omissão ou insuficiência deve ser justificada com argumentação objetiva, porém bem fundamentada.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e relacionadas no capítulo próprio, contendo, no mínimo, as informações referentes a autor, título, origem, ano e demais dados que permitam o acesso à publicação.

Todos os dados com informações espaciais levantados durante a fase de diagnóstico deverão ser apresentados de acordo com os critérios a seguir:

✓ Textos

Deverá ser entregue ao menos uma via do EIA estudo em meio digital (CD), em formato PDF, não bloqueado, preferentemente em arquivo único ou ainda separado por capítulos, devendo ser evitada a subdivisão do estudo em excessivos arquivos.

✓ Dados

Os dados gerados e/ou utilizados pelos estudos devem ser apresentados em formato digital (CD) em forma de tabelas completas, nas quais os resultados físico-químicos, listas de fauna e flora e dados socioeconômicos, entre outros, devem constar com seus respectivos pontos ou vértices das áreas geográficas amostradas.

As localizações geográficas dos pontos ou das áreas devem ser apresentadas preferencialmente no datum SAD69 OU WGS84 no formato de coordenadas planas (preferencialmente) ou geográficas, e os dados físico-químicos de qualidade da água devem ser apresentados em conformidade com a Resolução CONAMA n° 357/05.

✓ Mapas

- Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), assim como mapas temáticos de informações ambientais da região (mapa de cobertura vegetal, solos, geologia, geomorfologia e pedologia), em escala adequada. Técnicas de geoprocessamento deverão ser empregadas na avaliação integrada das informações temáticas ambientais, conforme orientações abaixo.
- Todos os mapas desse estudo deverão estar georreferenciados preferencialmente no datum SAD69 ou WGS84 no formato de coordenadas planas (preferencialmente) ou geográficas, e apresentados numa escala compatível com as dimensões das áreas de influência direta e indireta da atividade, devendo ser claramente indicada e justificada a sua escolha.
- Todos os mapeamentos temáticos deverão ser apresentados em formato A1 para a Área de Influência Indireta, e formato A3 ou outro de melhor visualização para a Área de Influência Direta, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, por questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis.
- Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR – Conselho Nacional de Cartografia.
- O referenciamento geodésico deverá ser efetuado tomando como referência padrão segundo definição do IBGE – referencia quanto a Datum Vertical e horizontal e demais padrões cartográficos.
- Os mapas vetoriais deverão ser entregues nos formatos passíveis de exportação para sistema ArcGis ou compatíveis com padrão OpenGIS.
- Imagens georreferenciadas deverão ser entregues em formato GEOTIFF.
- Quando apresentados os arquivos em formato CAD deverão apresentar níveis de informação de acordo com a natureza temática - rios, estradas, limites, etc.
- Os atributos relacionados a cada elemento gráfico que não puderem ser identificados através de níveis de informação, deverão ser armazenados em bancos de dados, planilhas ou formatos compatíveis.
- As feições cartográficas apresentadas deverão estar consistidas quanto à sua topologia e toponímias.
- Adotar padrão de legenda vigente segundo normas CONCAR, IBGE, DSG.
- A escala deverá ser condicionada ao tipo de empreendimento em análise – predominantemente linear, espacial, pontual, por nível de exigência de acurácia e precisão específica de cada classe de empreendimento.

## **MODELO DE TR - EIA**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA**

#### **1.1 - Identificação do empreendedor**

- ✓ Nome ou razão social;
- ✓ Número do CNPJ e Registro no Cadastro Técnico Federal (IBAMA);
- ✓ Endereço completo;
- ✓ Telefone e fax;
- ✓ Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone, fax e e-mail);
- ✓ Pessoa de contato (nome, CPF, endereço, fone, fax e e-mail).

#### **1.2 - Identificação da empresa consultora**

- ✓ Nome ou razão social;
- ✓ Número do CNPJ e Registro no Cadastro Técnico Federal (IBAMA);;
- ✓ Endereço completo;
- ✓ -telefone e fax;
- ✓ Representantes legais (nome, CPF, Cadastro Técnico Federal, endereço, fone, fax e e-mail); e
- ✓ Pessoa de contato (nome, CPF, Cadastro Técnico Federal, endereço, fone, fax e e-mail).

#### **1.3 - Dados da equipe técnica multidisciplinar** (Identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração do EIA):

- ✓ Nome;
- ✓ Área profissional;
- ✓ Número do registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- ✓ Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA); e
- ✓ Assinatura da equipe de uma das páginas do EIA, e rubrica dos mesmos em todas as páginas de uma cópia do EIA apresentado.

## **2 - DADOS DO EMPREENDIMENTO**

### **2.1 - Caracterização do Empreendimento**

#### **2.1.1 – Histórico**

Apresentar um relato sintetizado do projeto, com histórico de tratativas, negociações e projeções, bem como a situação geral do empreendimento na área de inserção, sua importância e peculiaridades.

#### **2.1.2 – Objetivos e Justificativas do Empreendimento**

Apresentar os objetivos (sociais, econômicos e políticos) e as metas do projeto, com indicação das melhorias resultantes no sistema de transporte regional hoje existente, apresentando diferentes cenários de fluxo regional.

Apresentar uma análise integrada do sistema de transporte regional e de suas perspectivas de mudanças, com a implantação do projeto.

Apresentar as justificativas para o projeto, abordando os aspectos técnicos, econômicos e sociais.

### **2.1.3 - Localização Geográfica**

- A. Apresentar mapas, com base em imagens de satélite atualizadas georreferenciadas ou aerofotocartas (com resolução espacial igual ou melhor que 30 metros), em escala e resoluções adequadas, com o eixo projetado, incluindo a malha de transportes atual e outros pontos notáveis existentes.
- B. Apresentar mapas com a disposição do empreendimento, de modo a fornecer os seguintes itens, no mínimo:
- ✓ Localização prevista para o empreendimento e suas alternativas locais.
  - ✓ Malha de transportes existente e prevista;
  - ✓ Núcleos urbanos e rurais (vilas, povoados, aglomerações e assentamentos) da Área de Influência Direta e Indireta;
  - ✓ Tipologia vegetacional na Área de Influência Direta e Indireta, e a caracterização temática da mesma;
  - ✓ Cursos d'água transpostos na alternativa preferencial, com a indicação das Áreas de Preservação Permanente Identificação das APP's, incluindo aquelas relacionadas a encostas (declividade maior que 45°) e possíveis nascentes ao longo do traçado, áreas alagáveis na Área de Influência Direta,
  - ✓ Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais (para a AII e AID);
  - ✓ Terras Indígenas, comunidades ou áreas quilombolas ou indicação de outras comunidades tradicionais eventualmente existentes;
  - ✓ Possíveis locais para áreas de empréstimo, jazidas, bota-foras e canteiros-de-obra, caso já previstos;
  - ✓ Principais obras-de-arte especiais propostas, com identificação ao longo do traçado e indicação das mesmas em legenda específica;
  - ✓ Indicação de outras interferências consideradas relevantes.
- C. Os mapeamentos temáticos deverão ser apresentados em formato que permita boa visualização, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, devido questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis.

### **2.1.4 - Inserção regional e Legislação ambiental**

Análise completa das inter-relações do empreendimento com os planos e/ou programas em andamento ou propostos na área de influência, bem como a legislação ambiental vigente, e considerando:

- ✓ Identificação dos programas/projetos públicos ou da iniciativa privada que possam interferir, positiva ou negativamente, no empreendimento;
- ✓ Informar as atividades ou empreendimentos da área de influência que venham potencializar os impactos ambientais gerados;
- ✓ Identificar a Legislação Ambiental Federal e Estadual com interface com o empreendimento, verificando sucintamente a compatibilidade do projeto com os requisitos legais existentes.

### **2.1.5 - Órgão Financiador / Valor do Empreendimento**

Informar o órgão financiador e o custo total do empreendimento.

## 2.2 - Descrição do Projeto

Descrever o projeto com base em dados técnicos, apresentando mapeamento quando necessário, e considerando:

- ✓ A seção-transversal (dimensões do off set, faixa de domínio etc) em toda a sua extensão; e características básicas de projeto (como velocidade diretriz, bitola, rampas máximas, raio de curvatura mínimo, etc.);
- ✓ caracterização, projetos-tipo e mapeamento georreferenciado das unidades de apoio previstas (estações, terminais de passageiros, pátios, oficinas, postos de manutenção, alças etc.);
- ✓ identificação e caracterização das obras de infra-estrutura necessárias para a implantação/operação da Ferrovia (estradas de acesso às estações, pátios e oficinas etc, linhas de transmissão e estruturas de energia para a operação, modificações e remodelação urbana e viária local - como projetos de reurbanização, melhorias de vias urbanas e projetos de infra-estrutura co-relacionados-, desmobilização de estruturas existentes atingidas na implantação da Ferrovia, etc.);
- ✓ estimativa de volumes de terraplenagem e de remoção/movimentação de solo e rochas previstas, compreendendo cortes, aterros, túneis, jazidas, áreas de empréstimo, e bota-foras;
- ✓ tecnologia proposta para execução de 1- escavação em todos os locais de previstos para túneis e viadutos, ou outras intervenções, e 2- aterros para implantação da plataforma; e indicando os perfis e especificações técnicas do taludamentos a serem realizados e adequados ao tipo de material a ser escavado ou utilizado em aterros,
- ✓ apresentar as características construtivas das obras de transposição de trechos geotecnicaamente instáveis, contenção de encostas e minimização de riscos de processos erosivos e escorregamentos/abatimentos, etc.;
- ✓ caracterização e localização georreferenciada das obras de arte especiais, com respectivos projetos-tipo (túneis, viadutos, pontes, passagens inferiores, passagens superiores, passarelas, dentre outros);
- ✓ indicar a necessidade e quantitativos de áreas de apoio (canteiros de obra, jazidas, caixas de empréstimo, áreas de deposição de material excedente, caminhos de serviço e vias auxiliares); com localização georreferenciada, caso já previstas;
- ✓ método construtivo para a transposição das várzeas e áreas de baixadas;
- ✓ listagem dos equipamentos necessários à implantação do empreendimento;
- ✓ características da operação e logísticas para a modalidade de transporte de carga e/ou de passageiros;
- ✓ características dos sistemas de segurança e de sinalização;
- ✓ caracterização do material rodante a ser utilizado;
- ✓ caracterização (origem e quantificação) da mão-de-obra a ser empregada nas diferentes etapas do empreendimento (estimativa);
- ✓ Apresentar cronograma físico preliminar do empreendimento.
- ✓ para todas as ações previstas devem ser detalhadas as normas construtivas e operacionais e as normas de proteção ambiental previstas.

### 2.2.1 – Resíduos Sólidos

- ✓ Identificar as fontes de geração, a classificação dos resíduos conforme legislação vigente, estimativas quantitativas e seus respectivos resíduos sólidos a serem gerados na instalação e operação do empreendimento;
- ✓ Indicar os pontos de acondicionamento e de estocagem temporária dos resíduos sólidos gerados;



- ✓ Caracterizar os sistemas de controle e os procedimentos adotados associados às fontes identificadas, indicando as formas e locais de disposição final dos resíduos.

### **2.2.2 – Efluentes Líquidos**

- ✓ Caracterizar e estimar os quantitativos de geração de efluentes líquidos na construção e operação do empreendimento;
- ✓ Identificar as características qualitativas estimadas para cada um dos efluentes líquidos identificados;
- ✓ Apresentar os sistemas de controle e tratamento dos efluentes líquidos a serem gerados.

### **2.2.3- Qualidade do ar:**

- ✓ Caracterização das concentrações existentes dos poluentes atmosféricos, a partir dos parâmetros mínimos da Resolução CONAMA n° 03/1990 e normas correlatas;
- ✓ Caracterizar as principais fontes de emissões atmosféricas ligadas ao projeto e áreas de apoio, estimando de forma qualitativa e quantitativa as emissões a serem geradas;
- ✓ Caso haja possibilidade de interferências que implique em modificação do padrão da qualidade do ar acima dos limites da Resolução CONAMA n° 03/1990, apresentar simulação do aumento de concentração de poluentes e seu grau de dispersão (no período de implantação e de operação da ferrovia e de suas instalações de apoio).

### **2.2.4 - Ruídos e vibrações** (Observar a Resolução CONAMA n° 001/90 e a Norma NBR 10.151 da ABNT e correlatas).

- ✓ Realizar o diagnóstico atual dos níveis de ruído existentes em diferentes períodos, utilizando metodologia amplamente utilizada, priorizando pontos críticos (como áreas urbanas e povoados/comunidades etc);
- ✓ Caracterizar os ruídos e vibrações a serem gerados durante a instalação e a operação da ferrovia (níveis e fontes), incluindo os relacionados aos pontos de apoio;
- ✓ Simular dos níveis de ruídos e vibração que serão ocasionados na implantação e operação do empreendimento (nos pontos críticos).
- ✓ Avaliar a necessidade de implantação de estruturas redutoras de ruído nos pontos críticos (barreiras acústicas), avaliando qual a melhor alternativa a ser implantada.

## **3 - ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS**

### **3.1 Alternativas Locacionais**

Apresentar as alternativas de traçado (locacionais), utilizando-se de Matriz comparativa das interferências ambientais vinculadas a cada alternativa e para cada meio considerado: físico, biótico e sócio econômico; indicando, inclusive, a magnitude de cada impacto considerado (peso relativo de cada critério) e a consequente justificativa da alternativa selecionada.

A metodologia da escolha de Alternativas Locacionais e a forma de definição do peso relativo de cada critério deverão ser apresentados e justificados tecnicamente, e quando da aplicação do método e o cômputo final para a escolha da alternativa, os critérios ambientais de maior significância deverão ter maior participação no valor final do método.

Deverão ser analisados os seguintes tipos de alternativas:

**3.1.1 - Gerais:** referentes às alternativas gerais de localização do traçado, avaliando as características sócio-ambientais de cada alternativa, e contemplando, no mínimo, as estimativas dos seguintes critérios:

- a. menor extensão da ferrovia;
- b. menor área total de supressão de vegetação nativa, considerando o conjunto linha férrea, estações e pátios, caminhos de serviço e áreas de apoio durante as obras;
- c. menor interferência/supressão/ocupação de Áreas de Preservação Permanente (segundo o Código Florestal e Resolução CONAMA 303/02);
- d. menor número e extensão de fragmentação de remanescentes florestais;
- e. menor interferência sobre corredores ecológicos;
- f. menor número de interceptação e transposição de corpos hídricos;
- g. menor extensão de transposição de áreas de várzeas/baixadas;
- h. menor volume de material movimentado (terraplanagem) e escavação/desmonte de rochas,
- i. menor extensão total de aterros;
- j. maior extensão total de túneis;
- k. maior extensão total de viadutos/elevados;
- l. menor interceptação e/ou proximidade de Unidades de Conservação de Proteção Integral (Federais, Estaduais e Municipais) e respectivas zonas de amortecimento ou área circundante – 10 Km (Resolução CONAMA 013/90);
- m. menor interceptação e/ou proximidade de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Federais, Estaduais e Municipais) e respectivas zonas de amortecimento ou área circundante – 10 Km (Resolução CONAMA 013/90);
- n. menor extensão de interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, assim definidas pelo Ministério do Meio Ambiente;
- o. menor extensão de interceptação de áreas urbanas (separando em interceptação via superficial ou subterrânea);
- p. menor fragmentação de comunidades (levando em consideração a densidade demográfica), e respectiva alteração da dinâmica urbana e de transporte local;
- q. menor quantitativo de desapropriação/deslocamento de populações;
- r. menor interceptação de possíveis terras indígenas, projetos de assentamento, comunidades quilombolas, e de outras comunidades tradicionais;
- s. custo financeiro total das obras;
- t. outros itens julgados pertinentes.

**3.1.2 - Específicas ou locais:** referentes às alternativas locais ou pontuais na implantação do projeto, como num ponto específico, como forma de minimizar a interferência em Áreas de Preservação Permanente, desviar ou minimizar obras em várzeas/baixadas, desviar áreas urbanas ou comunidades, ou locais que demandem grande área de supressão de vegetação.

Neste caso deverão ser apresentadas matrizes comparativas específicas para cada alternativa específica ou local, podendo utilizar os critérios acima relativos e/ou pertinentes ao atributo ambiental (p.ex.: supressão significativa, APP's, várzeas, áreas urbanas, desapropriação, etc.) motivador da análise de alternativas.

**3.1.3 - Não realização do empreendimento.**

### **3.2 Alternativas Tecnológicas**

Apresentar as alternativas tecnológicas de implantação do empreendimento, incluindo, além dos atributos e características tecnológicas do sistema, os métodos construtivos menos impactantes.

Demonstrar as vantagens e desvantagens, bem como os impactos ambientais relacionados a cada tipo de alternativa tecnológica de construção.

## **4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

O Estudo de Impacto Ambiental deverá definir os limites da área geográfica a ser afetada diretamente pelo empreendimento e das áreas que sofrerão sua influência, direta ou indiretamente. Além das delimitações, essas áreas deverão ser caracterizadas segundo suas peculiaridades e impactos a que serão submetidas.

Para o atendimento a esse item do Estudo de Impacto Ambiental deverão ser considerados parâmetros como bacia hidrográfica e uso / ocupação do solo, bem como de indicadores sociais, ecossistemas predominantes; populações fragmentadas e indicadores mais relevantes para a conservação da biodiversidade encontrada na região (bacias, cobertura vegetal, fragmentos vegetais, entre outras).

### **4.1 Área Diretamente Afetada**

Deverá compreender áreas que sofrerão intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento (áreas afetadas pelas obras, supressão de vegetação, acessos, estações e pátios, estruturas de apoio, obras-de-arte, áreas de empréstimo, jazidas e bota-foras, etc).

### **4.2 Área de Influência Direta**

Deverá compreender áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos da implementação e operação do empreendimento, bem como das atividades associadas e decorrentes.

Além destes limites mínimos, deverá ser realizada delimitação de outras áreas a serem incorporadas ou agregadas à Área de Influência Direta, em função das características físicas, biológicas, sociais e econômicas e das particularidades do empreendimento.

### **4.3 Área de Influência Indireta**

Deverá abranger a região sobre a qual os impactos indiretos da obra incidirão considerando os meios físico, biótico e, principalmente, socioeconômico, este relacionado às possíveis alterações na dinâmica de uso e ocupação do solo, na dinâmica dos núcleos urbanos e na dinâmica de fluxo e transportes regional. Para o Meio Socioeconômico, a AI deverá abranger, no mínimo, todos os territórios dos municípios atravessados pelo projeto.

## **5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

O Diagnóstico Ambiental deverá ser apresentado sob a forma de uma análise integrada do ambiente, com base no conceito de Unidade de Paisagem ou metodologia similar, que deverá conter a interação dos componentes de maneira a caracterizarem-se as principais inter-relações dos meios físico, biótico e antrópico / sócio-econômico.

Os seguintes temas deverão ser abordados:

### **5.1 – MEIO FÍSICO**

#### **5.1.1 - Metodologia aplicada**

- ✓ Apresentar a Metodologia empregada para levantamento dos dados e informações que subsidiaram o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Físico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e/ou secundários.
- ✓ Deverá ser apresentado para cada item subsequente a ser detalhado o correspondente mapeamento com as delimitações das Áreas de Influência, com escala e resolução adequadas, e apresentado em formato que permita boa visualização, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, devido questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis.

#### **5.1.2 – Clima**

- ✓ Caracterizar as condições climáticas, considerando aspectos como a precipitação, temperatura, balanço hídrico, umidade do ar, e circulação atmosférica. Todos esses aspectos devem considerar todos os meses do ano (sazonalidade) e ainda indicando as Séries Históricas existentes (médias anuais dos parâmetros).
- ✓ Apresentar as informações das estações meteorológicas oficiais existentes ao longo do traçado, mas somente para aquelas representativas para caracterização climática regional (para os parâmetros acima e indicando os valores individualizados para todos os meses do ano).
- ✓ Verificar, inclusive, a necessidade de implantação de novas estações em regiões do traçado não contempladas, mas que necessitem de monitoramento devido ao projeto.

#### **5.1.3 - Geologia**

- ✓ Realizar análise descritiva detalhada da geologia das áreas onde estão previstas as obras. Descrever a geologia da região informando: principais Grupos/Formações presentes, coluna estratigráfica, principais estruturas observadas (dobras, falhas, etc.), grau de alteração e grau de deformação. Com detalhamento dos locais previstos para construção dos túneis;
- ✓ Apresentar mapeamento da geologia regional, abrangendo a área de influência indireta;
- ✓ Avaliação das características geotécnicas dos terrenos atingidos diretamente pelas obras, mediante o uso de parâmetros de mecânica de rochas e solos e a interferências destas em relação ao empreendimento (propensão à erosão, taludes instáveis, travessias de regiões com solos hidromórficos, etc.).
- ✓ Identificar áreas de risco associadas a escorregamentos, abatimentos e/ou desmoronamentos, ou outros processos erosivos;

- ✓ Identificação e localização geográfica prevista das possíveis jazidas de solo, areia, pedras, etc. a serem utilizadas para realização das obras, para os casos em que o material será proveniente de jazidas não comerciais.
- ✓ Verificação, junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM – da presença de áreas com o direito de lavra e/ou pesquisa mineral ou documento equivalente que permita a exploração na Área de Influência Direta, relacionando com as demandas de jazidas de materiais do empreendimento, e apresentando mapeamento em escala adequada.
- ✓ Levantamento e caracterização das cavidades naturais, se existentes na ADA e AID, com enfoque nas áreas previstas para instalação de túneis.

#### **5.1.4 - Geomorfologia**

- ✓ Apresentar todas as unidades geomorfológicas da Área de Influência Indireta, com descrição detalhada das unidades geomorfológicas da Área de Influência Direta, que deve compreender as formas e a dinâmica de relevo, indicando a presença ou a propensão à erosão, assoreamento e inundações sazonais.
- ✓ Apresentar mapa hipsométrico em escala adequada da Área de Influência Indireta;
- ✓ Apresentar mapa planialtimétrico da Área de Influência Direta, caso disponível;
- ✓ Deverá ser apresentado mapa geomorfológico em escala adequada da Área de Influência Indireta e Direta.

#### **5.1.5 - Solos**

- ✓ Descrição e mapeamento das classes de solo (de acordo com o Sistema de Classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA - 1999 e 2006), em escala compatível, para a Área de Influência Indireta.
- ✓ Apresentar descrição e indicação dos graus de aptidão agropecuária e de erodibilidade dos solos na Área de Influência Direta, com apresentação de mapa temático.

#### **5.1.6 - Recursos Hídricos**

##### **5.1.6.1 Hidrologia**

- ✓ Caracterizar e mapear o sistema hidrográfico da área de influência, com detalhamento da área de influência direta e nas travessias dos corpos d'água;
- ✓ Caracterizar o regime hidrológico das bacias hidrográficas da Área de Influência Indireta;
- ✓ Informar a localização e caracterização básica dos principais mananciais de abastecimento público na Área de influência Direta, bem como outros usos preponderantes na AID;
- ✓ Avaliar as implicações dos processos de erosão/assoreamento na dinâmica fluvial, da área de influência direta,
- ✓ Informações básicas sobre níveis, frequência e duração de cheias em locais de interceptação de regiões periodicamente inundáveis, e sua relação com o empreendimento.

##### **5.1.6.2 Hidrogeologia**

- ✓ Apresentar a caracterização hidrogeológica dos aquíferos nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, com ênfase nos níveis de lençol freático e pontos de recarga hídrica, e identificação dos principais usos atuais e potenciais; e ainda mapeamento em escala adequada.

### **5.1.6.1 Qualidade da Água**

- ✓ Avaliar as qualidades física, química e biológica das águas da Área de Influência Direta, com as justificativas para os critérios de escolha dos pontos e parâmetros de amostragem, tendo por subsídio a Resolução CONAMA nº 357/05, visando o respectivo controle e monitoramento durante a execução das obras;
- ✓ Deverão ser observados os seguintes parâmetros mínimos: temperatura (°C), turbidez, sólidos dissolvidos totais (mg/l); OD (mg/l); DBO5, pH; Nitrito, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal (mg/l); Fósforo total-P (mg/l); coliformes termotolerantes, e óleos e graxas;
- ✓ Deverão ser apresentadas: 1- as metodologias de análise, priorizando os métodos padrões nos Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 2- laudos laboratoriais, e 3 - os limites de detecção dos métodos utilizados, 4 – discussão dos resultados obtidos, tendo como objetivo principal a análise da qualidade da água antes do início das obras, para que seja utilizada como base de comparação após o início da instalação do empreendimento.
- ✓ No mínimo, deverão ser amostrados os seguintes locais: principais corpos d'água interceptados e com realização das principais OAE previstas; e corpos d'água contíguos aos canteiros-de-obra e às jazidas e aos bota-foras (se já previstos);
- ✓ Para demonstração dos resultados, os relatórios devem conter tabelas e gráficos possibilitando a visualização direta dos dados encontrados para cada parâmetro avaliado, juntamente com a análise e discussão dos resultados, relacionado-os com os valores-padrão constantes da Resolução CONAMA 357/2005.
- ✓ Identificar as principais fontes poluidoras, pontuais e difusas, e pontos de lançamento e/ou disposição em terreno dos efluentes domésticos e industriais em recursos hídricos, na AID.

## **5.2 – MEIO BIÓTICO**

### **5.2.1 - Metodologia aplicada**

- ✓ Apresentar a Metodologia empregada para levantamento dos dados e informações que subsidiaram o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Biótico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e/ou secundários.
- ✓ Deverá ser feita uma descrição dos procedimentos metodológicos utilizados com justificativa, caracterizando as estações de coleta e a similaridade entre os pontos, mapeando a sua localização, justificando a escolha dos pontos e a análise de cada parâmetro;
- ✓ Levantamentos primários devem ser as fontes principais das informações;
- ✓ As informações a serem apresentadas deverão considerar e contemplar a sazonalidade do ambiente (estação seca e chuvosa);
- ✓ Todas as fontes de informação secundária devem ser identificadas, assim como todas as publicações relativas à ecologia da região, seguindo as normas da ABNT.
- ✓ Deverá ser apresentado para cada item subsequente a ser detalhado o correspondente mapeamento com as delimitações das Áreas de Influência, com escala e resolução adequadas, e apresentado formato que permita boa visualização, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, devido questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis.

### 5.2.2 - Flora

- ✓ Apresentar informações sobre a flora da Área de Influência Indireta a partir de dados secundários, englobando os trabalhos e levantamentos científicos na região disponíveis.
- ✓ Caracterizar, através de levantamentos florísticos, todas as formações vegetais nativas existentes (identificação das fitofisionomias existentes, incluindo estágio de sucessão e grau de conservação) na Área de Influência Direta do empreendimento.
- ✓ Os levantamentos florísticos deverão abranger plantas de todos os hábitos e em todos os estratos considerando ainda o fator de sazonalidade (no mínimo duas campanhas, sendo uma no período de chuvas e outra no período da seca), sendo que os resultados deverão conter a classificação taxonômica, nome vulgar, científico, hábito, estrato e local de ocorrência de cada espécie coletada.
- ✓ Destaque deve ser dado a espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, bioindicadoras, de interesse medicinal e econômico, e aquelas protegidas por legislação federal, estadual e municipal;
- ✓ Apresentar, para cada fitofisionomia, a curva do coletor estabilizada ou clara tendência à estabilização, bem como as metodologias adotadas para coleta e análise dos dados, com justificativas.
- ✓ Elaborar mapas da vegetação das Áreas de Influência Direta e Indireta, utilizando-se da interpretação de imagens de satélite ou fotografias aéreas (recentes) e estudos eventualmente existentes, integrando-os aos itens de uso e ocupação do solo.
- ✓ Identificar e caracterizar os fragmentos/remanescentes florestais a serem impactados pelo traçado, em termos de localização, área total (hectare) de cada fragmento, área de supressão (hectare e %), e área remanescente para cada novo fragmento, fitofisionomia e estágio de sucessão, índice ou fator de forma, e grau de isolamento;
- ✓ Com base na classificação de imagens de satélite ou fotografias aéreas (recentes), deverão ser apresentadas tabelas com quantitativos totais e percentuais de áreas (km<sup>2</sup>) de cada fitofisionomia existentes, bem como de áreas já antropizadas (áreas urbanas, plantios e pastagens etc), nas Áreas de Influência Direta e Indireta.
- ✓ Apresentar estimativa das áreas em que haverá supressão de vegetação, caracterizando qualitativa e quantitativamente a vegetação a ser suprimida com respectivo mapeamento.

### 5.2.3 - Fauna

#### Orientações Gerais:

Para o tópico relativo à fauna do EIA deverão ser apresentadas informações gerais sobre os ecossistemas predominantes da área onde se pretende implantar o empreendimento, bem como detalhamento das metodologias que deverão ser adotadas para as atividades de inventário dos diversos grupos faunísticos, objetivando a orientação dos levantamentos de fauna no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Ressalta-se que as atividades de levantamento de dados primários de fauna devem ser autorizadas pela Coordenação de Gestão do Uso de Espécies de Fauna – Coefa e Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros – Cgfap, pertencentes à Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas – Dbflo do IBAMA.

Anteriormente a obtenção da referida Autorização deverá ser definida, em comum acordo com a equipe técnica do órgão ambiental, as áreas de influência do empreendimento e os pontos propostos para amostragem primária de fauna, visando evitar sumária devolução e invalidação do EIA apresentado.

### **Apresentação do tópico Fauna no EIA**

O EIA deve ser bem ilustrado com figuras, tabelas, mapas e fotos explicativas de modo a facilitar o entendimento.

Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), objetivando ilustrar o ecossistema predominante nas áreas que, possivelmente, sofrerão impactos diretos do empreendimento.

Para a AID, deverão ser selecionadas as áreas que serão objeto das campanhas, cobrindo todas as fitofisionomias presentes e com o devido espaçamento entre elas, de modo a evitar longos trechos sem amostragem, e representadas em mapas ou imagens, em escala adequada, e devidamente georreferenciadas, e incluindo texto com as devidas justificativas das áreas escolhidas.

Os pontos escolhidos devem ser plotados nas figuras, com numeração seqüencial e indicados, com suas respectivas coordenadas geográficas, em tabelas e texto com a caracterização das condições ambientais do local, realizada por técnico habilitado.

Os dados primários, obtidos em campanhas de campo em pelos menos um ciclo hidrológico completo (uma período de estiagem e uma no período chuvoso) devem ser as principais fontes de informação a serem apresentadas no EIA/RIMA.

Na apresentação dos resultados, deverá ser incluído um comparativo entre a fauna esperada e a efetivamente levantada e as devidas justificativas das discrepâncias ocorridas.

Caso exista algum tipo de impedimento, limitação ou discordância para o atendimento de qualquer item proposto, sua omissão ou insuficiência deve ser justificada com argumentação objetiva, porém, bem fundamentada. Além disso, a redução do esforço amostral neste ponto deve ser compensado com a inclusão de novos pontos, preferencialmente na mesma fitofisionomia.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e relacionadas no capítulo próprio, contendo, no mínimo, as informações referentes a autor, título, origem, ano e demais dados que permitam o acesso à publicação.

As metodologias adotadas deverão estar de acordo com as normas específicas, com práticas científicas consagradas, explicitadas e justificadas nos capítulos correspondentes.

### **Mapas**

- ✓ Todos os mapas deverão ser apresentados numa escala compatível com as dimensões das áreas que, possivelmente, constituirão a Área de Influência Direta do empreendimento, devendo, ainda, estarem devidamente georreferenciados, preferencialmente no DATUM SAD69 e no formato de coordenadas planas ou geográficas.
- ✓ Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR – Conselho Nacional de Cartografia.



- ✓ Imagens georreferenciadas, se apresentadas, deverão ser entregues em formato GEOTIFF.

### **Estrutura do tópico sobre a fauna:**

#### **01. Caracterização do ecossistema da área de influência direta do empreendimento.**

##### **1.1 – Vegetação**

Descrever, com base em dados secundários e visitas de reconhecimento, as fitofisionomias na Área de Influência Direta do empreendimento, e apresentar mapas, imagens de satélite atualizadas georreferenciadas ou aerofotocartas, em escala e resoluções adequadas, considerando:

- ✓ - Bioma em que se insere;
- ✓ - Tipos de formações;
- ✓ - Áreas de Preservação Permanente;
- ✓ - Estágio de conservação;
- ✓ - Uso atual;
- ✓ - Lista das prováveis espécies dominantes; e
- ✓ - Existência de corredores ecológicos.

##### **1.2 – Fauna**

Deverão ser amostrados os seguintes grupos: mastofauna (pequenos, médios e grandes e quirópteros), herpetofauna, avifauna e ictiofauna (nos corpos d'água interceptados pelo empreendimento), além de outros que se mostrarem relevantes para o estudo.

Inicialmente deverá ser apresentada a caracterização da Área de Influência Indireta - AII do empreendimento, com a caracterização e descrição dos ecossistemas ocorrentes e da fauna presente, com base em dados secundários de publicações registradas para aqueles ecossistemas.

A seguir deverá ser apresentada descrição e tabela da fauna de provável ocorrência na Área de Influência Direta - AID do empreendimento, com base em uma filtragem dos dados secundários apresentados para a AII e nas visitas de reconhecimento, que será utilizada como fauna esperada na AID, contemplando:

- ✓ - Tabela das principais espécies indicando táxon e nome comum;
- ✓ - Ocorrência por cada tipo de formação;
- ✓ - Risco de extinção ou endemismo;
- ✓ - Espécies de relevante interesse médico ou sanitário;
- ✓ - Hábitos e comportamento;
- ✓ - Indicativo de ocorrência de espécies recentemente descritas; e
- ✓ - Espécies cinegéticas.

## **02. Metodologia dos Levantamentos**

### **2.1 – Planejamento**

Por meio de uma avaliação detalhada das bases cartográficas e dos documentos disponíveis, bem como dos registros obtidos durante visitas de reconhecimento, deverá haver indicação dos grupos faunísticos a serem inventariados e das áreas prioritárias para os levantamentos.

Tais áreas deverão ser indicadas em mapas com a localização do empreendimento e imagens de satélite (ou foto aérea). Deverão ser indicadas no mapa as fitofisionomias, vias de acessos pré-existentes, hidrografia com identificação da bacia hidrográfica e das microbacias, além de demais informações que se apresentarem pertinentes.

O levantamento deverá considerar o esforço e eficiência amostral, os parâmetros de riqueza e abundância das espécies, o índice de diversidade e as demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada.

Recomenda-se, no mínimo, sete dias de campanha efetiva, desconsiderando o tempo necessário para montagem da estrutura e das armadilhas, bem como o deslocamento de pessoal (sete dias em período de estiagem e sete em período chuvoso).

Os levantamentos deverão ser programados com previsão de extensões no tempo de amostragem, de forma a demonstrar nítida tendência de estabilização da curva do coletor.

Também nesta fase deverá haver contato com os proprietários das áreas pré-selecionadas para as amostragens, para solicitação de acesso e implantação dos equipamentos necessários.

### **2.2 –Técnicas de Levantamento**

Para o levantamento deverão ser empregadas técnicas consagradas de levantamento faunístico.

A escolha das técnicas deverá considerar as características de cada grupo faunístico e dos ambientes em que ocorre, devendo sempre serem aplicadas a maior variedade de técnicas possíveis para cada grupo estudado, sendo entendidas como:

- ✓ Técnicas de captura aquelas que, por exemplo, compreendam:
  - Redes de arrasto;
  - Malhadeiras de diversas malhas;
  - Armadilhas de interceptação e queda;
  - Armadilhas com iscas;
  - Redes de neblina;
  - Funil traps;
  - Live traps;
  - Puçás, peneiras, tarrafas;
  - Técnicas de observação de execução direta os avistamentos em trilhas e nos pontos de espera, busca de animais atropelados nas vias presentes na AID, armadilhas fotográficas, entre outras.

- Técnicas de observação de execução indireta (indícios, vestígios, registros de pegadas em caixas de areia instaladas, zoofonia, etc).
- Técnica de observação indireta as entrevistas com a população dos locais de amostragem, que deverão ser apresentadas separadamente dos demais dados obtidos.

As técnicas que envolvam sacrifício de animais não deverão ser indicadas, a menos que haja justificativa devidamente amparada em embasamento científico, a qual será apreciada pelo IBAMA para fins de deferimento.

Para cada grupo faunístico deverá haver indicação das técnicas a serem empregadas, bem como descrição sucinta da logística empregada.

No caso de captura deverá haver detalhamento da técnica para cada grupo faunístico; do tipo de marcação; da triagem; e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados, informando o tipo de identificação individual, registro e biometria.

O levantamento que envolve captura deve ser planejado de forma que, imediatamente após os procedimentos de identificação e registros, haja libertação de todos os animais capturados no local de captura. Aqueles que, eventualmente forem encontrados mortos, deverão ser registrados e, quando for o caso, enviados a instituição previamente indicada para tal fim.

Quando forem utilizadas trilhas como metodologia para procura ativa de animais, deverá ser indicado o tempo no qual cada trilha será percorrida, a quantidade de observadores e, no caso de haver intervalos (pontos de espera) entre os transectos, por quanto tempo os observadores ficarão parados, em observação.

Para cada metodologia deverá ser apresentado o esforço amostral total.

### **2.3 – Período**

O período de amostragem deverá levar em conta a necessidade de obtenção de dados considerando a sazonalidade, o que, na maioria dos casos, implicará na realização de, no mínimo, duas campanhas.

### **2.4 – Logística**

Além dos instrumentos de captura e observação, deverá haver detalhamento da infraestrutura destinada a triagem, marcação e demais procedimentos envolvidos nos levantamentos, informando sobre os equipamentos e instalações móveis e imóveis, com respectiva indicação da previsão de localização, e sobre a equipe técnica e de apoio envolvida.

### **2.5 – Mobilização**

Etapa prévia ao início dos levantamentos, que consiste na mobilização de equipe, no estabelecimento da estrutura logística, na aquisição e disponibilização de materiais e equipamentos, bem como na articulação com instituições parceira e de apoio.

Nessa fase também deve ser executada a capacitação de todo o pessoal envolvido, seja diretamente (supervisores, técnicos, profissionais de apoio), bem como comunicação social junto aos proprietários e ocupantes das áreas que serão objeto de estudo.

### **03. Apresentação dos Resultados**

Os produtos dos levantamentos, bem como as análises pertinentes deverão ser apresentadas no âmbito do componente fauna do EIA/RIMA definido pela DILIC como necessário para avaliação da viabilidade de empreendimento considerado de impacto significativo, devendo contemplar:

- ✓ Caracterização do ambiente encontrado na área de influência do empreendimento, com descrição dos tipos de habitats (incluindo áreas antropizadas como pastagens, plantações e outras áreas manejadas). Os tipos de habitats deverão ser mapeados, com indicação dos seus tamanhos em termos percentuais e absolutos, além de indicar os pontos amostrados para cada grupo taxonômico;
- ✓ Lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro, o método de captura/observação e o ponto de coleta, destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias e suas rotas;
- ✓ Esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatística pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada;
- ✓ Apresentar as curvas de coletor com tendência de estabilização para cada ponto de amostragem, para cada grupo faunístico;
- ✓ Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e dos demais procedimentos que foram adotados para os exemplares capturados ou coletados (vivos ou mortos), informando o tipo de identificação individual, registro e biometria; e
- ✓ Anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes – forma de registro, local georreferenciado, habitat e data.

### **04. Conclusões sobre a Fauna**

Após a apresentação dos resultados das campanhas, deverá ser apresentada uma análise dos dados obtidos quanto ao cumprimento dos objetivos propostos pelo estudo, comparação com os dados secundários apresentados (fauna esperada), com comentários sobre as riquezas registradas, novos registros, identificação das espécies mais sensíveis aos possíveis impactos da obra e recomendações finais.

#### **5.2.4 – Unidades de Conservação**

- ✓ Identificar e caracterizar as Unidades de Conservação – UC's municipais, estaduais e federais, incluindo as RPPN's, existentes na AID e AII; cotando a distância entre elas e o traçado preferencial, bem como apresentar as interações da instalação e operação do empreendimento em relação a estas Unidades.
- ✓ Identificar as Unidades de Conservação – UC's municipais, estaduais e federais, porventura em estudo para criação pelos Governos Federal, Estadual e/ou Municipais, cotando a distância entre elas e a traçado preferencial;
- ✓ Identificar a interceptação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, delimitadas pelo Ministério do Meio Ambiente, com mapeamento em escala adequada;
- ✓ Apresentar mapeamento das Unidades de Conservação existentes e propostas identificadas (com indicação das zonas de amortecimento instituídas, ou caso inexistentes, de buffer's externos de 10 km), com escala e resolução adequadas, e apresentado em formato que permita boa visualização;
- ✓ Abordar as possíveis modificações e interferências que poderão ser causadas pelo empreendimento nas UC'S existente ou previstas, discorrendo sobre a inserção do empreendimento no contexto das UC'S. Havendo Plano de Manejo é importante que o mesmo seja considerado.

#### **5.2.5 – Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa**

- ✓ Identificar, localizar e caracterizar os Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa ao longo da AID do empreendimento, que serão interceptados ou impactados pelo traçado do projeto, descrevendo o estado de conservação e/ou regeneração dos mesmos, e sua importância para grupos ou espécies da fauna local, e indicando a metodologia utilizada e empregando, ainda, mas não exclusivamente, os critérios de delimitação da Resolução CONAMA 09/96.
- ✓ Apresentar mapeamento em escala adequada dos corredores identificados, incluindo nesse mapeamento as fitofisionomias e locais de amostragem dos inventários faunísticos.

#### **5.2.5 - Bioindicadores**

- ✓ Após o diagnóstico da biota, deverão ser propostos, com as devidas justificativas técnicas, os bioindicadores, ou seja, as espécies, ou grupos de espécies que poderão ser utilizados como indicadores de alterações da qualidade ambiental em programas de monitoramento.

#### **5.2.6 - Síntese**

- ✓ Ao final, deverá ser feita uma síntese para todo o meio biótico, inter-relacionando as análises dos vários grupos taxonômicos, e contendo discussões sobre a biodiversidade da área de influência do empreendimento, sua inserção no contexto biogeográfico, sua importância na dinâmica dos ecossistemas e sua fragilidade ambiental frente às interferências potenciais do empreendimento.

## **5.3 – MEIO SÓCIO-ECONÔMICO**

### **5.3.1 - Metodologia aplicada**

- ✓ Apresentar a Metodologia empregada para levantamento dos dados e informações que subsidiaram o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Sócio-econômico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e/ou secundários.
- ✓ Deverá ser apresentado para cada item subsequente a ser detalhado o correspondente mapeamento com as delimitações das Áreas de Influência, com escala e resolução adequadas e apresentado em formato que permita boa visualização, justificando cada caso que não possa atender a essa exigência, devido questões de base cartográfica ou para facilitar a apresentação dos dados disponíveis.

### **5.3.2 - Caracterização Populacional**

- ✓ Apresentar, para as Áreas de Influência Indireta e Direta: quantitativo, distribuição e mapeamento da população (povoados, aglomerações, assentamentos, etc.); densidade e crescimento populacional; zoneamentos existentes, etc., baseando-se, mas não exclusivamente, em dados disponíveis de Instituições ou Órgãos Públicos e utilizando os dados mais recentes;
- ✓ Caracterizar as Áreas de Influência Direta, identificando a infra-estrutura existente e as demandas em relação à: educação, saúde, transporte, de energia elétrica, comunicação, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição de lixo, e também situação atual e principais problemas relativos à segurança pública.
- ✓ Caracterização sobre a organização social da área, indicando os grupos e ou instituições existentes, lideranças, associações e movimentos comunitários.
- ✓ Verificar os padrões de migração existentes e as interferências sobre os Municípios atravessados (pressões sobre os serviços de saúde, educação e segurança pública) pelo afluxo significativo de pessoas para o entorno (número elevado de trabalhadores ou atração de população), durante a fase de construção do empreendimento.
- ✓ Apresentar as expectativas da população em relação ao empreendimento, por meio de pesquisas qualificadas e contatos com a população diretamente afetada.

### **5.3.3 - Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas**

- ✓ Análise da ocorrência regional de doenças endêmicas, e verificação ao longo da Área de Influência Direta de áreas com habitats favoráveis para o surgimento e proliferação de vetores.
- ✓ Análise das medidas necessárias de monitoramento e controle da proliferação dos vetores de doenças endêmicas nos canteiros-de-obra, acampamentos, jazidas etc.
- ✓ Atendimento ao preconizado pela Portaria nº 47 de 29 de dezembro de 2006, da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde.

### **5.3.4 - Estrutura Produtiva e de Serviços**

- ✓ Apresentar e caracterizar a estrutura produtiva e serviços exercidos na Área de Influência Indireta: contribuição percentual de cada setor (primário, secundário e terciário), nível tecnológico por setor; aspectos da economia informal; destinação da produção local, população economicamente ativa e situação de desemprego e níveis de renda.

- ✓ Apresentar as atuais atividades econômicas das comunidades atingidas pelo empreendimento, na Área de Influência Direta, com destaque para os principais setores, produtos e serviços (separando áreas urbanas e rurais); geração de emprego; situação de renda, e potencialidades existentes.
- ✓ Identificar os vetores de crescimento regional e suas interferências com o empreendimento proposto.

### **5.3.5 - Uso e Ocupação do Solo**

- ✓ Caracterização da paisagem através da análise descritiva da evolução da ocupação humana na região.
- ✓ Caracterização e Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo na área de influência direta e indireta do empreendimento, em escala adequada, classificando as fitofisionomias e seu estágio de sucessão, e indicando os usos agropecuários predominantes, áreas urbanas, malha viária etc.;
- ✓ Identificação dos principais usos rurais, indicando as culturas temporárias, permanentes, pastagens etc.
- ✓ Levantamento da existência de Planos Diretores ou de Ordenamento Territorial nos Municípios interceptados, analisando a compatibilização da Ferrovia com os zoneamentos, áreas de expansão urbana e restrições de Uso e Ocupação do Solo;
- ✓ Identificar os vetores de crescimento urbano e suas interferências com o empreendimento proposto;
- ✓ Identificar e localizar locais de interceptação pelo empreendimento da malha de transportes, infra-estrutura de saneamento, de dutos, de transmissão e distribuição de energia elétrica e de telecomunicações, caracterizando a necessidade de relocação de estruturas existentes, construção/substituição de estruturas atingidas, e instalação de passagens em nível e desnível.
- ✓ Apresentar a estrutura fundiária existente nas AID do empreendimento, com regime de posse e propriedade e uso da terra;
- ✓ Na ADA, identificar a ocorrência de interceptação de reservas legais – RL's das propriedades a serem atingidas, com localização/mapeamento, extensão da interceptação, área a ser ocupada, e tipologia e estado da vegetação na RL, e situação de existência e regularidade da averbação;
- ✓ Verificar junto ao INCRA e Institutos de Terras Estaduais a existência ou previsão de projetos de assentamentos rurais na AID e ADA, e para a ADA, caracterizar os assentamentos quanto à localização, área, número de famílias e ocupantes, atividades econômicas, etc., e as compatibilização/interferências do empreendimento nos mesmos.

### **5.3.6 - Reassentamento e Desapropriação**

- ✓ Estimativa e mapeamento de todas as áreas previstas para indenização e desapropriação devido às intervenções realizadas para implantação do empreendimento e formação de sua faixa de domínio.
- ✓ Caracterizar as condições gerais de habitação/moradia, situação econômica, nível de renda e emprego na área a ser desapropriada e seu entorno, individualizando as informações por Município interceptado e por áreas urbanas / áreas peri-urbanas / áreas rurais.
- ✓ Apresentar procedimentos e medidas para reassentamento e desapropriação das populações atingidas, com tratamento adequado para as populações de baixa renda e populações tradicionais.

### **5.3.7 Caracterização das Comunidades Tradicionais e/ou Quilombolas**

- ✓ Verificar a existência junto ao INCRA de comunidades Quilombolas na área de influência do empreendimento, caracterizando-as em caso positivo.
- ✓ Verificar a existência de povos e comunidades tradicionais, conforme definidos pelo Decreto nº 6.040/2007, caracterizando-as em caso positivo.
- ✓ Para todos os grupos identificados (Comunidades Tradicionais e Quilombolas) deverá ser apresentado: a sua localização, descrição das suas atividades econômicas e fontes de renda (agricultura, pecuária, pesca, extrativismo, artesanato e outras atividades produtivas), seus aspectos e características culturais, suas expectativas em relação ao projeto, bem como as interferências diretas e indiretas do empreendimento nestas comunidades.

### **5.3.8 Caracterização das Comunidades Indígenas**

- ✓ Apresentar informações sobre as comunidades indígenas na área de influência do empreendimento.

### **5.3.9 - Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico**

- ✓ Histórico da ocupação territorial da região afetada pelo empreendimento, caracterizando o contexto etno-histórico e arqueológico regional.
- ✓ Identificação do patrimônio arqueológico que contemple a Portaria IPHAN nº 230/2002, com contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo, visando subsidiar Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico, de acordo com as exigências do IPHAN, conforme legislação vigente.
- ✓ Identificar e mapear possíveis áreas de valor histórico e cultural e paisagístico na área de influência direta, incluindo os bens tombados pelo IPHAN ou outros Órgãos Estaduais e Municipais de proteção ao patrimônio histórico.
- ✓ Caracterizar a importância do turismo na AID; identificando áreas de uso para fins turísticos.

### **5.4 Passivos Ambientais**

- ✓ Para os Meios Físico e Biótico deverá ser realizado e considerado o levantamento dos passivos ambientais, resultantes das intervenções e/ou eventos de outros agentes e/ou instituições na ADA;
- ✓ Deverão ser identificados, descritos (fichas de identificação de passivos) e devidamente localizados (listagem de coordenadas e mapas em escala adequada), a ocorrência de eventuais passivos ambientais existentes na ADA do empreendimento;
- ✓ Apresentar a solução adequada e medidas necessárias para a recuperação ambiental dos passivos identificados, com proposição de Programa específico;
- ✓ Deverão ser enfocadas as seguintes situações de passivos ambientais:
  - Meio Físico (possíveis áreas contaminadas; jazidas ou áreas de mineração, empréstimos, bota-foras ou outras áreas de apoio abandonadas ou não-recuperadas; processos erosivos em desenvolvimento; interferências sobre drenagem fluvial; etc.),
  - Meio Biótico (Áreas de Preservação Permanente suprimidas na futura faixa de domínio, etc.).
- ✓ Deverão ser apresentados no Levantamento de Passivos Ambientais:
  - Mapeamento dos passivos ambientais identificados, com localização georreferenciada dos mesmos,



- Identificação e descrição de cada passivo ambiental, com relatório fotográfico e croquis/representações.
- Descrição de causas e consequências do passivo ambiental;
- Indicação das soluções propostas.

## **6. Análise Integrada**

Após os diagnósticos setoriais deverá ser realizada uma análise que caracterize a Área de Influência do empreendimento de forma global. Para tanto, deverão ser analisadas as condições ambientais e suas tendências evolutivas, de forma a compreender a estrutura e a dinâmica ambiental da região.

Ressaltar o tipo de antropização em andamento e o que poderá ocorrer devido à implantação do projeto, e a capacidade da infra-estrutura existente de absorver tal afluxo. Analisar sobre o aspecto de desenvolvimento da região com suas perdas e ganhos ambientais.

Esta análise terá como objetivo fornecer o conhecimento capaz de embasar a identificação e a avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento, bem como a qualidade ambiental futura da região.

## **7. Prognóstico Ambiental e Avaliação dos Impactos Ambientais**

### **7.1 - Prognóstico Ambiental**

Na elaboração deste prognóstico deverão ser levadas em consideração as condições ambientais e sociais emergentes, com e sem a implantação do projeto, conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos impactos ambientais decorrentes do mesmo.

Deverão ser analisados os impactos do empreendimento, sobre o meio ambiente, de uma forma integrada em suas fases de implantação e operação. Esta avaliação, abrangendo os impactos negativos e positivos do empreendimento, levará em conta o fator tempo, determinando, na medida do possível, uma projeção dos impactos imediatos, a médio e longo prazo; temporários, permanentes e cíclicos; reversíveis e irreversíveis; locais e regionais.

Apresentar prognóstico dos impactos do empreendimento sobre a flora e fauna considerando os diversos traçados analisados e a alternativa de não execução do empreendimento.

Deverá ser apresentada uma síntese conclusiva dos impactos que poderão ocorrer nas fases de obra e operação do projeto, acompanhada de suas interações.

### **7.2 - Identificação dos Impactos Ambientais**

Na análise dos impactos identificados, deverão constar:

- ✓ Metodologia de identificação dos impactos e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações;
- ✓ Valoração, magnitude e importância dos impactos; apresentar metodologia utilizada, análise comparativa e justificativa da classificação, se o impacto for significativo;

- ✓ Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental;
- ✓ Síntese conclusiva dos impactos relevantes a serem ocasionados nas fases de implantação (adequação de capacidade e melhorias operacionais) e operação do projeto, acompanhada de suas interações; e
- ✓ Alternativas tecnológicas e locacionais para a realização do empreendimento, considerando-se os custos ambientais (aí considerados os meios biótico, físico e socioeconômico) nas áreas críticas.

Ao final deste item deverá ser apresentado um resumo na forma de planilha contendo o levantamento de impactos relacionados às atividades do empreendimento nas fases de projeto, implantação e operação. Esta planilha deverá conter as condições de ocorrência dos impactos, suas magnitudes, grau de importância e as medidas necessárias para o seu controle.

## **8. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais**

### **8.1 - Medidas Compensatórias e Mitigadoras:**

Com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento e as medidas recomendadas que venham a minimizá-los, maximizá-los, compensá-los ou eliminá-los.

As medidas mitigadoras e compensatórias devem ser instituídas no âmbito de programas, os quais deverão ser materializados com o objetivo de garantir eficiência ações a serem executadas.

### **8.2 - Programas de Controle e Monitoramento**

Deverão ser propostos programas integrados para o monitoramento ambiental na área de influência direta, visando acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares de controle.

Os programas ambientais de controle deverão considerar:

- ✓ o componente ambiental afetado;
- ✓ a fase do empreendimento em que deverão ser implementadas;
- ✓ o caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia;
- ✓ o agente executor, com definição de responsabilidades e;
- ✓ o cronograma de execução das medidas segundo a duração do impacto.

Os programas de monitoramento e acompanhamento dos impactos deverão indicar e justificar:

- ✓ Parâmetros selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores ambientais considerados;
- ✓ Rede de amostragens, incluindo seu dimensionamento e distribuição espacial;
- ✓ Métodos de coleta e análise das amostras;
- ✓ Periodicidade das amostragens para cada parâmetro, segundo diversos fatores ambientais.

Além dos programas considerados básicos, torna-se obrigatória a proposição de outros programas ambientais, decorrentes dos cenários do prognóstico ambiental e dos resultados da avaliação de impactos ambientais.

Alguns dos principais programas a serem desenvolvidos, sem esgotar a série de programas que poderão ser propostos, são:

- ✓ Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, para desenvolvimento, monitoramento e supervisão das ações constantes das Medidas e outros Programas Ambientais a serem desenvolvidos;
- ✓ Plano Ambiental de Construção, que deverá contemplar as diretrizes básicas a serem empregadas durante a execução das obras e a atuação de equipes de trabalho, estabelecendo mecanismos eficientes que garantam a execução das obras com o controle, monitoramento e mitigação dos impactos gerados, e incluindo:
  - B.1 - Subprograma de Monitoramento de Impactos Ambientais nas obras;
  - B.2 - Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos,
  - B.3 - Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais.
  - B.4 - Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
  - B.5 - Subprograma de Controle e Minimização da Supressão de Vegetação
  - B.6 - Subprograma de Segurança e Saúde da Mão-de-Obra.
  - B.7 - Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na fase de construção;
  - B.8 - Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção.
- ✓ Programa de Melhorias em Travessias Urbanas e Relocação de Infra-estrutura;
- ✓ Programa de Plantio Compensatório de APP'S e Supressão de Ecossistemas de Mata Atlântica;
- ✓ Programa de Resgate de Flora (espécies arbustivas e arbóreas protegidas, resgate de bromeliáceas, orquídeas e epífitas em geral);
- ✓ Programa de apoio à averbação e/ou relocação de Reservas Legais interceptadas;
- ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais:
  - E.1 - Sub-programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com ênfase nas APP's interceptadas, jazidas, áreas de empréstimo, bota-foras, áreas de apoio, caminhos de serviço e canteiros-de-obra;
  - E.2 - Sub-programa de recuperação dos Passivos Ambientais existentes, caso necessário.
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibrações na fase de operação;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores;
- ✓ Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna;
  - K.1 – Projeto de Implantação de Passagens de Fauna;
- ✓ Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais (quando couber), promovendo a prática de atividades econômicas sustentáveis em relação às condições ambientais locais e seus aspectos culturais;
- ✓ Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico (Portaria IPHAN nº 230/02);
- ✓ Programa de Educação Ambiental;
- ✓ Programa de Comunicação Social;
- ✓ Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação;
- ✓ Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência;
- ✓ Outros, em função das singularidades e características da região.

## **9. Conclusões**

Deverão ser apresentadas as conclusões sobre os resultados dos estudos de avaliação ambiental do empreendimento, enfocando os seguintes pontos:

- ✓ Prováveis modificações ambientais na região (ambientais, sociais ou econômicas) decorrentes da implementação do projeto, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias propostas;
- ✓ Benefícios e malefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- ✓ Avaliação do prognóstico realizado quanto à viabilidade ambiental do projeto.

## **10. Bibliografia**

Listar a bibliografia consultada para a realização dos estudos, especificada por área de abrangência do conhecimento, de acordo com as normas técnicas de publicação da ABNT.

## **11. Glossário**

Formular uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo.

## **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

O RIMA deve ser apresentado em volume separado, devendo conter as informações técnicas geradas em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento e acessível ao público em geral.

Este relatório deverá ser ilustrado por mapas, quadros, gráficos, tabelas e demais técnicas de informação e comunicação visual auto-explicativas, de modo que a população em geral possa entender claramente as consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens de cada uma delas.

O RIMA deverá ser elaborado de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 001/86, contemplando necessariamente os tópicos constantes do Art. 9º.

Para tanto o RIMA refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental e conterà, no mínimo:

- ✓ Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- ✓ A descrição das atividades, especificando a área de influência, mão-de-obra, os processos e técnicas operacionais, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- ✓ A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- ✓ A descrição dos prováveis impactos ambientais da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- ✓ A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;
- ✓ A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- ✓ Os programas ambientais de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- ✓ Avaliação da região com e sem o empreendimento, comparando benefícios e impactos negativos que trará para a região.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Referências**

#### **Meio Físico**

ABGE, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. Geologia de engenharia. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998, p.13-38.

ANA. Bacias Hidrográficas do Paraná, Series Históricas. Curitiba, 2010. 140p.

BIGARELLA J.J. & MAZUCHOWSKI J.Z. 1985. Visão integrada da problemática da erosão. In: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

Bonham-Carter, G.F. Geographic Information Systems for Geoscientists – Modeling with GIS. Pergamon, 1994.

COIMBRA A.M.; FERNANDES L.A.; HACHIRO J. 1992. Sismitos do Grupo Caiuá (Bacia Bauru, Ks) no Pontal do Paranapanema (SP). In: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

CPRM. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro, 2008. 264p.

CPRM. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília, 2003. 692p.

CPRM. Tectonic Evolution of South America. 31º Congresso Internacional de Geologia. Rio de Janeiro, 2000. 856 p.

DIEMER. Francielle, Rambo. D., P. Specht. L., Pozzobon, C. E, Propriedades geotécnicas do solo residual de basalto da região de Ijuí/RS, Teoria e Prática na Engenharia Civil, n.12, p.25-36, Outubro, 2008.

ESRI. Understanding Our World. geographic information system. Disponível em: <<http://www.esri.com/>>. Acessado em 1990.ESRI, 1990),

FERNANDES L.A. & COIMBRA A.M. 1994. O Grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. In: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES L.A. Mapa Litoestratigráfico da Porção Oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000. In: Boletim Paranaense de Geociências, n. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES L.A.; COIMBRA A.M.; HACHIRO J. 1992. Ventifactos da Litofácies Mairá, Formação Santo Anastácio (Grupo Bauru, Ks). In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 37, São Paulo, Boletim de Resumos Expandidos, 2:504-506.

MINEROPAR. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná Escala 1:250.000 modelos reduzidos 1:500.000 Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. 63 p.; il.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME Secretaria de Geologia, Mineração Etransformação Mineral-SGM Banco Mundial Banco Internacional Para a Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD PRODUTO 32 Perfil de Argilas para Cerâmica Vermelha Relatório Técnico 32 Perfil da Argila Consultor José Mário Coelho Projeto Estal Projeto de Assistência Técnica ao Setor de Energia, 2009

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME Secretaria De Geologia, Mineração Etransformação Mineral-Sgm Banco Mundial Banco Internacional Para A Reconstrução E Desenvolvimento - BIRD Produto 44 Areia Industrial Relatório Técnico 44 Consultor José Mário Coelho Projeto Estal Projeto de Assistência Técnica ao Setor De Energia, 2010

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME Secretaria de Geologia, Mineração Etransformação Mineral-Sgm Banco Mundial Banco Internacional Para A Reconstrução E Desenvolvimento - BIRD Produto 22 Perfil de Areia para Construção Civilrelatório Técnico 31 Consultor Luiz Felipe Quaresma Projeto Estal Projeto de Assistência Técnica ao Setor de Energia, 2010

MMA. Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai. Brasília, 2006. 132p.

ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Laboratório de do Departamento de Geografia da FFLCH/USP – Relatório Interno, p. 41-58.

### **Meio Biótico**

BARROS, AIDIL JESUS PAES DE; LEHFELD, NEIDE APARECIDA DE SOUZA. Fundamentos de metodologia; uma guia para iniciação científica. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu. Brasília, 1999.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo da Reserva Biológica das Perobas. Brasília 2012

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo do Parque Nacional das Araucárias. Brasília 2010

INSTITUTO FLORESTAL, SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Inventário Florestal da Vegetação Natural do estado de São Paulo, 2005.

INSTITUTO FLORESTAL, SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo. Santa Cruz do Rio Pardo, SP. 2006

MAACK, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. Max Roesner, Curitiba, Brasil, 350pp.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS FLORESTAIS. Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina, 1988.

RODERJAN, C.V.; F. GALVÃO; Y.S. KUNIYOSHI & G. G. HATSCHBACH. 2002. As unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná. Santa Maria. Ciência e Ambiente 24: 78-118

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. R. L.; LIMA D. C. A. 1991. Classificação da vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil 124p.

### **Meio Socioeconômico**

AGÊNCIA DE FOMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - BADESC. Agências de Microcrédito. Disponível em <<http://www.badesc.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2009.

ASSOCIAÇÃO DOS JORNAIS DO INTERIOR DE SANTA CATARINA - ADJORI. Disponível em: < <http://www.adjorisc.com.br/>>. Acesso em 12 set. 2009.

ATAÍDES, J.M. Sob o signo da violência: colonizadores e Kayapó do sul no Brasil Central. Goiânia: UCG, 1998.

BARBOSA, Mariza O.; COSTA, Diogo M. Monitoramento do Novo Traçado da Galeria Aérea localizada no Sítio Arqueológico Pré-Histórico DF-PA-11. In: Relatório Final. Goiânia: CAESB/IGPA/UCG/FA, 2006.

BRASIL. Fundação Nacional do Índio. Pesquisa realizada em junho de 2013. Disponível em <http://www.funai.gov.br/>

\_\_\_\_\_ Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Pesquisa realizada em junho de 2013. Disponível em <http://www.incra.gov.br/index.php/estrutura-fundiaria/quilombolas>

\_\_\_\_\_ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Portaria Nº 230 de 17 de dezembro de 2002. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=337>>.

\_\_\_\_\_ Portaria Nº 007 de 01 de dezembro de 1988. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em < <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=319>>

\_\_\_\_\_ Lei Federal de Nº 3.924 de 1961. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L3924.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3924.htm)>

\_\_\_\_ Lei Federal Nº 6.766 de 1979. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>

\_\_\_\_ Lei Federal Nº 6.938 de 1981. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>

\_\_\_\_ Resolução do CONAMA Nº 001 de 1986. Pesquisa realizada em julho de 2013. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>

\_\_\_\_ Fundação Cultural Palmares. Pesquisa realizada em junho de 2013. Disponível em <http://www.palmares.gov.br/tag/comunidades-quilombolas/>

\_\_\_\_ Ministério da Educação. Índice de Desenvolvimento da Educação básica - IDEB. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=Article&id=180&Itemid=286](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=Article&id=180&Itemid=286) em . Acesso em: junho 2013.

\_\_\_\_ Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas - Educacional Anísio Teixeira. - INEP. EDUDATABRASIL - Sistema de Estatísticas Educacionais. Disponível em <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Sistema nacional de informações da educação profissional e tecnológica. Disponível em <<http://sistec.mec.gov.br/consultapublicaunidadeensino>>. Acesso em: julho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Cadernos de informações da saúde. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: junho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério da Saúde. SIM - Sistema de Informações sobre Mortalidade. Disponível em <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1515](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1515)>. Acesso em: junho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC Disponível em <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1515](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1515)>. Acesso em: junho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério das Cidades. Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN. Estatísticas: frota. Disponível em <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: junho de 2013

\_\_\_\_ Ministério das Comunicações. Agência Nacional de Telecomunicações ANATEL. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br>>. Acesso em: julho de 2013.

\_\_\_\_ Ministério das Comunicações. Correios. Disponível em <<http://www.correios.net.br>>. Acesso em: julho de 2013.

\_\_\_\_ MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL. Disponível em <<http://www.mds.gov.br/>> , acesso em julho de 2013.

\_\_\_\_ MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. Relatório de informações sociais. Panorama Municipal segundo Censo Demográfico 2010. Disponível em <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/index.php?file=entrada&relatorio=121#>>, acesso em julho de 2013.

CALDARELLI, Solange B. Avaliação dos Impactos de Grandes Empreendimentos sobre a Base de Recursos Arqueológicos da Nação: conceitos e aplicações. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Goiânia: IGPA/UCG, 1997.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. Pesquisa realizada em junho de 2013. Disponível em [http://www.cpis.org.br/comunidades/html/i\\_brasil.html](http://www.cpis.org.br/comunidades/html/i_brasil.html)



ENCICLOPÉDIA DIGITAL DO OESTE PAULISTA – EMUBRA. Disponível em <[http://camarapрудente.sp.gov.br/historia/hist\\_oeste/cidades/ppрудente/historia.html](http://camarapрудente.sp.gov.br/historia/hist_oeste/cidades/ppрудente/historia.html)>, acesso em julho de 2013.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>>, acesso em julho de 2013.

GONZÁLEZ, E.M. A ocupação ceramista pré-colonial do Brasil Central: origens e desenvolvimento - tese de doutorado. São Paulo: USP, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>, acesso em julho de 2013.

MARTINS, Gilson R. Avaliação de impactos arqueológicos de empreendimentos regionais e medidas mitigadoras aplicáveis. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Goiania: IGPA/UCG, 1997.

MELLO.b, P. J. C. et al. Levantamento e resgate do patrimônio arqueológico da área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica Corumbá (GO): Relatório final. Goiânia: IGPA/UCG, 1996.

Meirelles, M.S.P. Análise integrada do ambiente através de geoprocessamento - uma proposta metodológica para elaboração de zoneamentos. Tese de Doutorado. UFRJ, 2007 Disponível em <<http://www.eng.uerj.br/~maggie/tese-phd.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2014.

SILVA, A. B. 2003. Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos. 1. ed. Campinas: Unicamp, v. 1. 235 p

WÜST, Irmhild. Continuidade e mudança: para uma interpretação dos grupos pré-coloniais na Bacia do Rio Vermelho, Mato Grosso. São Paulo: Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, 1990.