ERB1

Elétricas Reunidas do Brasil S.A.

VOLUME I

RAS

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV SARANDI-PARANAVAÍ CD

LOTE 001 - LEILÃO ANEEL 005/2016

COSITRANS
CONSTRUTORA DE SISTEMAS DE TRANSMISSÃO LTDA

LCB
consultoria e projetos

MARÇO/2018

Submetido ao:

IAP
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 36

2 INFORMAÇÕES GERAIS 38

2.1 OBJETO DO LICENCIAMENTO 38

2.2 EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL 39

2.3 ELABORADOR DO RAS 39

2.4 EQUIPE TÉCNICA DO RAS 39

3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS 42

4 ASPECTOS LOCACIONAIS 45

4.1 MUNICÍPIOS ABRANGIDOS E VIAS PRÓXIMAS 45

4.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS 47

4.3 COBERTURA VEGETAL 48

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 50

5.1 ALTERNATIVA LOCACIONAIS 50

6 CONSIDERAÇÕES NORMATIVAS E LEGISLATIVAS 53

6.1 DO EMPREENDIMENTO E SEUS ASPECTOS JURÍDICOS MAIS RELEVANTES NO ÂMBITO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 53

6.2 DA SUBMISSÃO DO EMPREENDIMENTO À OBRIGAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL 54

6.2.1 DA OBRIGAÇÃO GERAL DE SUBMISSÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 54

6.2.2 DA OBRIGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM ESPECÍFICO DE SUBMISSÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 58

6.2.3 DA COMPETÊNCIA PARA O LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO 58

6.2.4 DOS ASPECTOS GERAIS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO 61

6.2.5 DA MODALIDADE DE ESTUDO AMBIENTAL CABÍVEL 61

6.2.6 DOS REQUISITOS DO RAS 62

6.2.7 DA POSSIBILIDADE DE DETERMINAÇÃO DA REALIZAÇÃO DE REUNIÃO TÉCNICA INFORMATIVA 63

6.3 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS 63

6.3.1 DA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 63

6.3.2 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS LOCAIS 64

6.3.2.1 ASPECTOS LOCACIONAIS EM SARANDI 65

6.3.2.2 ASPECTOS LOCACIONAIS EM MARINGÁ 65

6.3.2.3 ASPECTOS LOCACIONAIS EM MANDAGUAÇU 65

6.3.2.4 ASPECTOS LOCACIONAIS EM ATALAIA 66

6.3.2.5 ASPECTOS LOCACIONAIS EM NOVA ESPERANÇA 66

6.3.2.6 ASPECTOS LOCACIONAIS EM UNIFLOR 66

6.3.2.7 ASPECTOS LOCACIONAIS EM ALTO PARANÁ 66

6.3.2.8 ASPECTOS LOCACIONAIS EM PARANAVAÍ 67

6.3.2.9 CONCLUSÃO QUANTO AOS ASPECTOS LOCACIONAIS RELACIONADOS AOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS 67

6.3.2.10 DA INEXISTÊNCIA DE IMPEDIMENTOS À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO ESPAÇO PRETENDIDO NO QUE CONCERNE À QUESTÃO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO 67

6.4 DO ASPECTO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS 70

6.5 DOS ASPECTOS JURÍDICO-AMBIENTAIS RELEVANTES DO EMPREENDIMENTO 71

6.5.1 DO PRINCÍPIO GERAL ORIENTADOR DO PROJETO, DA IMPLANTAÇÃO E DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 71

6.5.2 DA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DA ATIVIDADE PRETENDIDA 71

6.5.2.1 DA EVENTUAL INTERAÇÃO COM OU TRAVESSIA DE FAIXAS DE DOMÍNIO E ESTRUTURAS VIÁRIAS PREEXISTENTES 73

6.5.2.2 DA APLICAÇÃO DE RECURSOS PARA A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PROJETOS RELACIONADOS À PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE 73

6.5.3 DA GESTÃO INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FLORA 73

6.5.4 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FAUNA 80

6.5.5 DA GESTÃO DE IMPACTOS SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 83

6.5.6 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 86

6.5.7 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE O SOLO E SUBSOLO 86

6.5.8 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS 87

6.5.9 DA PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO 89

6.5.10 DA GESTÃO DE RESÍDUOS 89

6.6 QUADRO GERAL DE LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 90

6.6.1 DA SUBMISSÃO DO EMPREENDIMENTO À OBRIGAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL 90

6.6.1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 90

6.6.1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 91

6.6.2 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS 92

6.6.2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 92

6.6.3 DA REGULAMENTAÇÃO GERAL DA ATIVIDADE PRETENDIDA 92

6.6.3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 92

6.6.3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 93

6.6.4 DA GESTÃO INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FLORA 93

6.6.4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 93

6.6.4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 94

6.6.5 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FAUNA 95

6.6.5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 95

6.6.5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 96

6.6.6 DA GESTÃO DE IMPACTOS SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO 96

6.6.6.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 96

6.6.6.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 97

6.6.7 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE O SOLO E SUBSOLO 97

6.6.7.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 97

6.6.8 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS 98

6.6.8.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 98

6.6.8.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 98

6.6.9 DA PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO 99

6.6.9.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 99

6.6.10 DA GESTÃO DE RESÍDUOS 99

6.6.10.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 99

6.6.10.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 100

6.6.11 DAS SANÇÕES PENAIS 100

6.6.11.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 100

6.6.12 DAS LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS 100

6.6.13 DAS PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS 103

6.6.13.1 LINHAS DE TRANSMISSÃO E SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA EM GERAL 103

6.6.13.2 SUBESTAÇÕES 104

7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 105

7.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 105

7.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO 108

7.2.1 NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS 109

7.2.2 DETALHAMENTO DAS INSTALAÇÕES 110

7.2.2.1 TORRES, CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS 110

7.2.2.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS SUBESTAÇÕES 113

7.2.2.3 SISTEMA DE ATERRAMENTO E BLINDAGEM CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NAS SUBESTAÇÕES 116

7.2.2.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO 118

7.3 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO 121

7.3.1 ASPECTOS GERAIS PARA SUBESTAÇÕES 121

7.3.1.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS 121

7.3.1.2 SONDAGEM 121

7.3.1.3 ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO 122

7.3.1.4 TERRAPLANAGEM NAS SUBESTAÇÕES 122

7.3.1.4.1 Desmatamento 122

7.3.1.4.2 Limpeza Superficial e Raspagem do Terreno 122

7.3.1.4.3 Corte 123

7.3.1.4.4 Aterro e Compactação 123

7.3.1.4.5 Escavações 124

7.3.1.4.6 Reaterro 124

7.3.1.4.7 Material De Empréstimo 125

7.3.1.4.8 Proteção Vegetal Dos Taludes 125

7.3.1.5 DRENAGEM 125

7.3.1.6 FUNDAÇÕES 125

7.3.1.6.1 Fundação em Estacas 126

7.3.1.6.2 Fundação em Sapatas de Concreto Armado 126

7.3.1.6.3 Fundação em Tubulões de Concreto Simples ou Armado 126

7.3.1.7 FORMAS 127

7.3.1.8 BARRAS E ARMADURAS DE AÇO 127

7.3.1.9 CHUMBADORES 127

7.3.1.10 CONCRETO 127

7.3.1.11 RECOBRIMENTO DE BRITA 127

7.3.1.12 CANALETAS PARA CABOS, CAIXAS DE PASSAGEM E TAMPAS 128

7.3.1.13 REDE DE DUTOS 128

7.3.1.14 EDIFICAÇÕES 128
7.3.1.14.1 Paredes em Alvenaria 129
7.3.1.14.2 Cobertura 129
7.3.1.14.3 Esquadrias, Portas, Batentes e Ferragens 130
7.3.1.14.4 Pisos e Rodapés 130
7.3.1.14.5 Impermeabilização 130
7.3.1.14.6 Pintura 130
7.3.1.14.7 Sistema de Ar Condicionado 130
7.3.1.14.8 Sistema de Proteção Contra Incêndio 131
7.3.1.14.9 Iluminação, Tomadas e Telefones 131
7.3.1.14.10 Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto 131
7.3.1.15 URBANIZAÇÃO 131
7.3.1.16 Cercas e Portões 131
7.3.1.17 Sistema de Proteção Contra Incêndio 132
7.3.1.18 Limpeza e Desmobilização Final da Obra 132
7.3.1.19 Inspeção e Testes 132
7.3.2 ASPECTOS GERAIS PARA LINHAS DE TRANSMISSÃO 132
7.3.2.1 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA LT 132
7.3.2.1.1 Geral 132
7.3.2.2 CANTEIROS DE OBRAS 133
7.3.2.2.1 Contratação de Mão de Obra 135
7.3.2.2.2 Geração e Destinação de Resíduos e Efluentes 135
7.3.2.3 EXECUÇÃO 137
7.3.2.3.1 Implantação dos Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos 137
7.3.2.3.2 Critérios para Abertura de Vias de Acesso 137
7.3.2.3.3 Supressão de Vegetação 138
7.3.2.4 IMPLANTAÇÃO DAS TORRES 139

7.3.2.4.1 Fundação das Estruturas 139

7.3.2.4.2 Montagem das Estruturas 140

7.3.2.4.3 Aterramento das Estruturas 140

7.3.2.4.4 Aterramento e seccionamento de cercas 140

7.3.2.5 TÉCNICAS DE LANÇAMENTO DOS CABOS 140

7.3.2.6 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES AO USO DA FAIXA DE SERVIDÃO E ACESSOS PERMANENTES 143

7.3.3 GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES 144

7.3.4 CONTINGENTE DE MÃO DE OBRA NECESSÁRIO 146

7.3.5 TIPOS DE ACIDENTES QUE PODEM ACONTECER 147

7.3.5.1 LOGÍSTICA DE SAÚDE, TRANSPORTE E EMERGÊNCIA MÉDICA DAS FRENTES DE TRABALHO 151

7.3.6 CRONOGRAMA FÍSICO E CUSTO GLOBAL DO PROJETO 153

7.3.6.1 Custo Global - Subestações 153

7.3.6.2 CUSTO GLOBAL - LINHAS DE TRANSMISSÃO 153

7.3.6.3 CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO 154

7.3.7 ASPECTOS CONSTRUTIVOS 156

7.3.7.1 ACESSOS 156

7.3.7.2 CANTEIROS DE OBRAS 157

7.3.7.2.1 Abastecimento de Água 159

7.3.7.2.2 Esgotamento Sanitário Doméstico e Industrial 160

7.3.7.2.3 Equipamentos e Materiais de Construção 160

7.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 161

7.4.1 INTERVENÇÕES NO AMBIENTE NATURAL 161

7.4.2 FONTES DE DISTÚRBIOS E INTERFERÊNCIAS 161

7.4.3 TIPOS DE ACIDENTES DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA 163

7.4.4 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES AO USO DA FAIXA DE SERVIDÃO 166

7.4.5 ACESSOS PERMANENTES 167

7.4.6 CONTINGENTE DE MÃO DE OBRA NECESSÁRIO 168

8 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 169

8.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII 169

8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID 169

8.2.1 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA (SE) 169

8.2.2 LINHA DE TRANSMISSÃO 170

8.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA 170

8.3.1 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA (SE) 170

8.3.2 LINHA DE TRANSMISSÃO 170

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 173

9.1 MEIO FÍSICO 173

9.1.1 CLIMA 173

9.1.1.1 FATORES DO CLIMA - CAUSAS QUE DEFINEM O CLIMA 173

9.1.1.1.1 Localização Geográfica 173

9.1.1.1.2 Relevo 174

9.1.1.1.3 Correntes Marítimas 174

9.1.1.1.4 Massas de Ar 174

9.1.1.2 ELEMENTOS DO CLIMA 174

9.1.1.2.1 Temperatura 175

9.1.1.2.2 Precipitação 175

9.1.1.2.3 Ventos 176

9.1.1.3 CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA NO BRASIL 177

9.1.1.3.1 Região Sul 178

9.1.1.3.2 Norte e Noroeste do Paraná 179

9.1.1.4 ANÁLISE DE DADOS 180

9.1.1.4.1 Estações Meteorológicas 181

9.1.1.4.2 Temperatura 182

9.1.1.4.3 Precipitação e Umidade Relativa do Ar 183
9.1.1.4.4 Ventos 185
9.1.1.5 OUTROS EVENTOS CLIMÁTICOS E METEOROLÓGICOS 187
9.1.1.5.1 Estiagem e Seca 187
9.1.1.5.2 Vendavais e Ciclones 188
9.1.1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 189
9.1.2 PEDOLOGIA 191
9.1.2.1 METODOLOGIA PARA O LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO 192
9.1.2.1.1 Horizontes Diagnósticos Adotados no Levantamento Pedológico 193
9.1.2.1.2 Fases de Unidades de Mapeamento 194
9.1.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS NA ÁREA 196
9.1.2.3 DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS 197
9.1.2.3.1 Argissolo 197
9.1.2.3.2 Latossolos 199
9.1.2.3.3 Nitossolos 201
9.1.2.3.4 Neossolos 203
9.1.2.4 AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS 206
9.1.2.4.1 Metodologia para Avaliação da Aptidão Agrícola 206
9.1.2.4.2 Níveis de Manejo 206
9.1.2.4.3 Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola das Terras 207
9.1.2.4.4 Condições Agrícolas das Terras e seus Graus de Limitação 210
9.1.2.5 SUSCETIBILIDADE À EROSÃO 211
9.1.3 GEOLOGIA 217
9.1.3.1 GEOLOGIA REGIONAL 217
9.1.3.1.1 Contexto Geológico Regional 217
9.1.3.1.1.1 Enquadramento Geológico 217
9.1.3.1.1.2 Arranjo Crono-Litoestratigráfico do Mesozoico-Cenozoico 222

9.1.3.1.1.3 Tectônica da Bacia do Paraná 233
9.1.3.2 GEOLOGIA DA ÁREA 235
9.1.3.2.1.1 Litoestratigrafia 235
9.1.3.3 LEVANTAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS 245
9.1.4 HIDROGRAFIA 247
9.1.4.1 HIDROGRAFIA DA LT 230 KV 247
9.1.4.1.1 Bacia do Rio Ivaí 249
9.1.4.1.2 Bacia do Rio Paranapanema 4 250
9.1.4.1.3 Bacia do Rio Pirapó 251
9.1.4.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E QUALIDADE HÍDRICA 253
9.1.4.2.1 Índice de Qualidade das Águas - Monitoramento Estadual 253
9.1.4.2.2 Características Químicas de Mananciais de Abastecimentos 255
9.1.5 HIDROGEOLOGIA 258
9.1.5.1 AQUÍFERO CAIUÁ 258
9.1.5.2 SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL 262
9.1.6 GEOMORFOLOGIA E RELEVO 267
9.1.6.1 ENQUADRAMENTO REGIONAL 267
9.1.6.2 GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 269
9.1.6.2.1 O Terceiro Planalto Paranaense 269
9.1.6.2.2 Subunidades Morfoesculturais 271
9.1.6.2.2.1 Planalto de Apucarana 272
9.1.6.2.2.2 Planalto de Maringá 272
9.1.6.2.2.3 Planalto de Paranavaí 273
9.1.6.2.2.4 Planalto de Umuarama 275
9.1.7 ESPELEOLOGIA 276
9.1.7.1 METODOLOGIA ADOTADA 276
9.1.7.2 ESPELEOLOGIA REGIONAL 277

9.1.7.2.1 Setor Cianorte / Londrina 278
9.1.7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS 280
9.2 MEIO BIÓTICO 281
9.2.1 FLORA 281
9.2.1.1 CARACTERIZAÇÃO FITOECOLÓGICA REGIONAL 281
9.2.1.2 FLORA LOCAL 282
9.2.1.3 USO DO SOLO 283
9.2.1.3.1 Histórico da área 283
9.2.1.3.2 Situação Atual 284
9.2.1.3.3 Considerações Finais 290
9.2.1.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 293
9.2.1.4.1 RPPN São José II 293
9.2.2 FAUNA 296
9.2.2.1 CAMPANHA DE CAMPO PARA A FAUNA 296
9.2.2.2 HERPETOFAUNA 303
9.2.2.2.1 Procedimentos Metodológicos 304
9.2.2.2.2 Riqueza de anfíbios 305
9.2.2.2.2.1 Espécies ameaçadas 308
9.2.2.2.2.2 Espécies endêmicas 308
9.2.2.2.2.3 Espécies exóticas invasoras 308
9.2.2.2.2.4 Espécies de interesse para a saúde pública 308
9.2.2.2.3 Riqueza de répteis 308
9.2.2.2.3.1 Espécies ameaçadas 312
9.2.2.2.3.2 Espécies endêmicas 312
9.2.2.2.3.3 Espécies exóticas invasoras 312
9.2.2.2.3.4 Espécies de interesse para a saúde pública 312
9.2.2.2.4 Caracterização da herpetofauna regional 312

9.2.2.2.5 Considerações sobre o empreendimento 313
9.2.2.3 AVIFAUNA 313
9.2.2.3.1 Metodologia 314
9.2.2.3.1.1 Levantamento de espécies ocorrentes 314
9.2.2.3.1.2 Levantamento de dados secundários 315
9.2.2.3.2 Riqueza de espécies 316
9.2.2.3.3 Caracterização Geral Da Avifauna 330
9.2.2.3.4 Espécies ameaçadas de extinção 332
9.2.2.3.5 Espécies endêmicas 333
9.2.2.3.6 Espécies migratórias 334
9.2.2.3.7 Considerações finais 335
9.2.2.4 MASTOFAUNA 336
9.2.2.4.1 Riqueza de espécies 337
9.2.2.4.2 Caracterização da fauna de mamíferos da AII 337
9.2.2.4.3 Espécies ameaçadas de extinção 338
9.2.2.4.4 Espécies endêmicas 340
9.2.2.4.5 Espécies exóticas invasoras 340
9.2.2.4.6 Considerações sobre o empreendimento 340
9.2.2.5 ICTIOFAUNA 340
9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 348
9.3.1 MEIO ANTRÓPICO 348
9.3.1.1 METODOLOGIA APLICADA 348
9.3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO 350
9.3.1.2.1 Demografia 351
9.3.1.2.2 Condições de Habitação e Infraestrutura de Serviços Públicos 357
9.3.1.2.3 Processos Histórico de Ocupação do Território 360
9.3.1.3 ECONOMIA REGIONAL E LOCAL 361

9.3.1.3.1 Setor Primário da Economia 365
9.3.1.3.2 Setor Secundário da Economia 377
9.3.1.3.3 Setor Terciário da Economia 378
9.3.1.3.3.1 Turismo 379
9.3.1.3.3.2 Cooperativismo e Associativismo 380
9.3.1.4 ESTRUTURA OCUPACIONAL NO ÂMBITO DAS ECONÔMICAS LOCAIS 383
9.3.1.5 FINANÇAS PÚBLICAS E MUNICIPAIS 396
9.3.1.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS 399
9.3.1.7 CONDIÇÕES DE VIDA 400
9.3.1.7.1 Nível de Escolaridade 400
9.3.1.7.2 Condições de Saúde 404
9.3.1.7.3 Vulnerabilidade Social 407
9.3.1.7.4 Índices de Desenvolvimento Socioeconômico 410
9.3.1.7.5 Segurança Pública 414
9.3.1.8 POPULAÇÃO DIRETAMENTE AFETADA 415
9.3.1.9 CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E/OU QUILOMBOLAS E INDÍGENAS 427
9.3.1.9.1 Comunidades Tradicionais 427
9.3.1.9.2 Comunidades Quilombolas 427
9.3.1.9.3 Comunidades Indígenas 428
9.3.1.9.4 Assentamentos Rurais 428
9.3.1.10 ORGANIZAÇÃO SOCIAL, CULTURAL E POLÍTICO-INSTITUCIONAL 430
9.3.1.11 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO ENTORNO 432
9.3.1.12 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E CULTURAL 437
9.3.1.12.1 Patrimônio no Âmbito Nacional 438
9.3.1.12.2 Patrimônio no Âmbito Estadual 439
9.3.2 ARQUEOLOGIA 441
9.3.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA E ETNO-HISTÓRICA 441

9.3.2.2 METODOLOGIA 447
9.3.2.2.1 Materiais Arqueológicos Coletados 449
9.3.2.2.2 Tratamento do Material 449
9.3.2.2.2.1 Material Pré-histórico 450
9.3.2.2.2.2 Material Histórico 453
9.3.2.2.3 Destinação do material 454
9.3.2.3 DIVULGAÇÃO DA PESQUISA ARQUEOLÓGICA E BENS CULTURAIS ACAUTELADOS 454
9.3.2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 455
10 PROGNÓSTICOS AMBIENTAIS 456
10.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 456
10.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 458
10.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO 458
10.2.1.1 MEIO SOCIOECONÔMICO 458
10.2.1.1.1 Aumento do Conhecimento Científico Sobre a Região 458
10.2.1.1.2 Interferência Com Direitos Minerários 459
10.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO 460
10.2.2.1 MEIO FÍSICO 460
10.2.2.1.1 Suscetibilidade à Erosão Devido a Mobilização do Solo 460
10.2.2.1.2 Perdas de Solo 460
10.2.2.1.3 Alterações na Qualidade do Solo 461
10.2.2.1.4 Assoreamento de Cursos de Água 461
10.2.2.1.5 Alteração Temporária da Qualidade do Ar 462
10.2.2.1.6 Alteração na Qualidade Hídrica Superficial 462
10.2.2.1.7 Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos 463
10.2.2.1.8 Geração de Ruídos e Vibrações Durante a Construção 463
10.2.2.2 MEIO BIÓTICO 464

10.2.2.2.1 Supressão da cobertura vegetal 464
10.2.2.2.2 Perturbações às comunidades faunísticas 464
10.2.2.2.3 Atropelamento de Animais 465
10.2.2.2.4 Aumento do Risco de Caça 466
10.2.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 466
10.2.2.3.1 Geração de Emprego e Renda 466
10.2.2.3.2 Incremento da Economia Local 467
10.2.2.3.3 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias 467
10.2.2.3.4 Geração de Espectativas na População 467
10.2.2.3.5 Alteração do Quadro Demográfico 468
10.2.2.3.6 Alterações do Cotidiano 469
10.2.2.3.7 Alterações na Paisagem 469
10.2.2.3.8 Uso e/ou Interrupção Temporários de Vias Locais de Circulação 469
10.2.2.3.9 Interferência com Linhas de Transmissão e Distribuição 470
10.2.2.3.10 Aumento do Consumo de Bens e Serviços 470
10.2.2.3.11 Restrição do Uso e Ocupação do Solo 470
10.2.2.3.12 Aumento na Demanda por Serviços Públicos de Saúde 471
10.2.2.3.13 Circulação e Tráfego de Veículos 471
10.2.2.3.14 Alteração na Qualidade de Vida 472
10.2.2.3.15 Risco de Acidentes de Trabalho 473
10.2.2.3.16 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas 473
10.2.3 FASE DE OPERAÇÃO 474
10.2.3.1 MEIO BIÓTICO 474
10.2.3.1.1 Colisão e eletrocussão de aves na LT 474
10.2.3.2 MEIO SOCIOECONOMICO 475
10.2.3.2.1 Riscos de Acidentes Decorrentes da Operação do Empreendimento 475
10.2.3.2.2 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos 475

10.2.3.2.3 Aumento na Oferta de Energia Elétrica 475

10.3 LISTAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 476

10.3.1 QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 477

10.3.2 QUADRO DE HIERARQUIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 478

10.4 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 479

11 MEDIDAS MITIGADORAS, DE CONTROLE E/OU COMPENSATÓRIAS 480

11.1 MEIO FÍSICO 480

11.1.1 QUALIDADE DO AR 480

11.1.2 GERAÇÃO DE RUÍDOS 480

11.1.3 SOLOS 482

11.1.4 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 482

11.2 MEIO BIOLÓGICO 483

11.2.1 CUIDADOS COM A FAUNA 483

11.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 483

11.3.1 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA 483

11.3.2 INCREMENTO DA ECONOMIA LOCAL 483

11.3.3 AUMENTO DO CONSUMO DE BENS E SERVIÇOS 484

11.3.4 ALTERAÇÃO DO COTIDIANO 484

11.3.5 GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS 484

11.3.6 AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS 485

11.3.7 ALTERAÇÃO DO QUADRO DEMOGRÁFICO 485

11.3.8 CIRCULAÇÃO E TRÁFEGO DE VEÍCULOS 485

11.3.9 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM 486

11.3.10 RESTRIÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 486

11.3.11 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DE VIDA 486

11.3.12 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO 487

12 PROGRAMAS AMBIENTAIS 488

12.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA) 488

12.1.1 CONTROLE DE FONTES DE CONTAMINAÇÃO 488

12.1.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 488

12.1.3 TREINAMENTO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES 489

12.2 PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS (PAPC) 489

12.2.1 DEMARCAÇÃO EM APP 489

12.2.2 SINALIZAÇÃO DE OBRA 490

12.2.3 MEDIDAS DE CONTROLE DE INSTABILIDADE DO SOLO E ASSOREAMENTO DAS DRENAGENS 490

12.2.4 MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES DURANTE AS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO 490

12.2.5 CONTROLE DOS PROCEDIMENTOS DE SUPRESSÃO VEGETAL 491

12.2.6 ADEQUAÇÃO DA DISPOSIÇÃO DOS EXCEDENTES DE MATERIAIS AO LONGO DO TRECHO 491

12.3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS) 492

12.3.1 OBJETIVOS GERAIS 492

12.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 492

12.3.3 METODOLOGIA 493

12.3.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS 494

12.3.5 INDICADORES 496

12.3.6 ACOMPANHAMENTO 497

12.3.7 EQUIPE E RECURSOS 497

12.3.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO 498

12.4 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) 498

12.4.1 OBJETIVOS GERAIS 498

12.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 499

12.4.3 METODOLOGIA 499

12.4.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS 500
12.4.5 INDICADORES 501
12.4.6 ACOMPANHAMENTO 501
12.4.7 EQUIPE E RECURSOS 502
12.4.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO 502
12.5 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES (SPEAT) 502
12.5.1 OBJETIVOS GERAIS 503
12.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 503
12.5.3 METODOLOGIA 503
12.5.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS 503
12.5.5 INDICADORES 504
12.5.6 ACOMPANHAMENTO 504
12.5.7 EQUIPE E RECURSOS 505
12.5.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO 505
12.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (PMQA) 505
12.6.1 JUSTIFICATIVA 505
12.6.2 OBJETIVOS E METAS 505
12.6.3 DADOS GERAIS 506
12.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL (PMQHS) 506
12.7.1 JUSTIFICATIVA 506
12.7.2 OBJETIVOS E METAS 507
12.7.3 DADOS GERAIS 507
12.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS (PMCG) 508
12.8.1 JUSTIFICATIVA 508
12.8.2 OBJETIVOS E METAS 508

12.8.3 DADOS GERAIS _____ 508

12.9 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO _____ 509

12.10 PROGRAMA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E SAÚDE OCUPACIONAL ____ 509

12.11 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DA FAUNA _____ 509

13 CONCLUSÕES _____ 511

14 EQUIPE TÉCNICA _____ 513

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ 515

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica

ADA Área diretamente afetada

AID Área de influência direta

AII Área de influência indireta

APA Área de Proteção Ambiental

APC Áreas prioritárias para conservação

APP Área de Preservação Permanente

art. Artigo

c.c. combinado com

CANIE Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas

CECAV Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

CEMA Conselho Estadual do Meio Ambiente (do Paraná)

CITES Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

DDS Diálogo Diário de Segurança

Dec. Decreto

DL Decreto-Lei

IAP Instituto Ambiental do Paraná

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

LC Lei Complementar

LPVN Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25/05/2012)

MMA Ministério do Meio Ambiente

PAPC Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos

PCS Programa de Comunicação Social

PEA Programa de Educação Ambiental

PGA Plano de Gestão Ambiental

PMCG Programa de Monitoramento das Condições Geotécnicas

PMQA Programa de Monitoramento da Qualidade do AR

PMQHS Programa de Monitoramento da Qualidade Hídrica Superficial

RFL Reserva Florestal Legal (também referida simplesmente como “reserva legal”)

segs. seguintes

SEMA Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (do Paraná)

SISNAMA Sistema Nacional do Meio Ambiente

s.n.m. Sobre o Nível do Mar

SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPEAT Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores

FIGURAS

Figura 1: Projeção da demanda energética mundial até 2060. Fonte: WEC (2017). *42*

Figura 2: Localização, vias próximas e municípios atingidos pelo empreendimento. *46*

Figura 3: Mapa Político-administrativo. *46*

Figura 4: Localização do empreendimento em relação as bacias hidrográficas. *47*

Figura 5: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 1. ..... *48*

Figura 6: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 2. ..... *49*

Figura 7: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 3. ..... *49*

Figura 8: Alternativas locacionais do traçado (1/2). *51*

Figura 9: Alternativas locacionais do traçado (2/2). *52*

Figura 10: Localização e via de acesso para LT 230 kV Sarandi - Paranavaí, SE Sarandi e SE Paranavaí Norte. *107*

Figura 11: Silhueta da estrutura da torre predominante SPEL. *111*

Figura 12: Ampliação SE Sarandi. *114*

Figura 13: Projeto de Implantação SE Paranavaí Norte. *116*

Figura 14: Esquema de Faixa de Servidão de 40 metros. *120*

Figura 15: Escalada com talabarte "Y" (A) e escalada da torre com trava queda (C). (Fonte: ELETRONORTE). *148*

Figura 16: Cronograma físico geral do empreendimento. *154*

Figura 17: Cronograma físico da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte. *155*

Figura 18: Delimitação da AID nas SEs. *169*

Figura 19: Delimitação da AID na LT 230 kV. *170*

Figura 20: Delimitação das Áreas de Influência. *171*

Figura 21: Delimitação das Área de Influência das Subestações. *172*

Figura 22: Mapa de localização das Estações Meteorológicas consideradas no estudo. *181*

Figura 23: Médias de temperatura na região Norte-Noroeste do Paraná (período 1972-2016). *183*

Figura 24: Distribuição mensal da precipitação total no Norte-Noroeste do Paraná (período 1972-2016). *184*

Figura 25: Velocidade dos ventos para Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte - m/s (período 1972-2016) *186*

Figura 26: Ocorrência mensal de vendaval e/ou ciclone no Paraná 1991-2010. Fonte: UFSC, 2010. 189

Figura 27: Mapa Pedológico Regional. 192

Figura 28: Mapa Pedológico de Detalhe. 197

Figura 29: Mapa de solos simplificado. 213

Figura 30: Mapa de declividades da linha LT 230kV elaborado para subsídio à classificação da suscetibilidade à erosão. 214

Figura 31: Mapa simplificado da suscetibilidade à erosão da linha LT 230kV/Paranavaí-Sarandi, indicando predomínio da ocorrência das classes Nulo-Ligeiro-Moderado. 216

Figura 32: Mapa Geológico Regional. 217

Figura 33: Mapa de localização da Bacia Sedimentar do Paraná na América do Sul. Fonte: adaptado de Zalán et alli, 1987. 219

Figura 34: Mapa de localização da Bacia Bauru. Fonte: adaptado de Fernandes, 1998. 220

Figura 35: Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná. Fonte: Milani et alli, 1994. 221

Figura 36: Alogrupo Alto Paraná. 233

Figura 37: Principais lineamentos encontrados na Bacia do Paraná. Fonte: Zalán et alli, 1987. 234

Figura 38: Mapa dos Processos Minerários Existentes no Interior da AII. 245

Figura 39: Bacias hidrográficas incidentes sobre a área de influência da LT 230 kV Sarandi-Paranavaí, com destaque para a bacia do Rio Pirapó, pela sua extensão na área de estudo. 248

Figura 40: Mapa de Hidrografia Regional. 248

Figura 41: Mapa de Hidrografia de Detalhe. 249

Figura 42: Gráficos comparando o comportamento dos parâmetros físico-químicos nos três pontos de coleta. 257

Figura 43: Diagrama de Piper e histograma de frequência dos tipos de água que ocorrem no Aquífero Caiuá. Fonte: Rosa Filho et alli, 2011. 261

Figura 44: Diagrama de Piper e histograma de frequência dos tipos de água que ocorrem no Sistema Aquífero Serra Geral. Fonte: Rosa Filho et alli, 2011. 265

Figura 45: Mapa de Geomorfologia da região do empreendimento. 268

Figura 46: Mapa Geomorfológico Regional. 270

Figura 47: Mapa Geomorfológico de Detalhe. 270

Figura 48: Mapa Temático de Relevo. 271

Figura 49: Localização do empreendimento e a relação com a potencialidade espeleológica.....276

Figura 50: Mapa de potencialidade espeleológica com as cavernas cadastradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE. 277

Figura 51: Mapa do trecho entre Cianorte e Londrina. O traço preto é o caminho percorrido e os pontos representam pontos de controle de campo. O ponto 007pr se refere à Caverna do Cambota, no município de Mandaguari. 279

Figura 52: Mapa Fitogeográfico. 282

Figura 53: Uso do Solo da AID - 1/3. 292

Figura 54: Uso do Solo da AID - 2/3. 292

Figura 55: Uso do Solo da AID - 3/3. 293

Figura 56: Unidade de Conservação presente na AII. 295

Figura 57: Distâncias das Unidades de Conservação em ralação ao Empreendimento.....295

Figuras 58, 59 e 60: Total de habitantes e estimativa por grupo de município da AII, 1991 a 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010. 352

Figura 61: Taxa de Crescimento Populacional Simples dos municípios da AII, 1991 a 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010. 353

Figura 62: Taxa bruta de natalidade e taxa de mortalidade geral nos municípios da AII, 2016. Fonte: Cadernos Estatísticos/ IPARDES, 2018. 354

Figura 63: Esperança de vida ao nascer nos municípios da AII, 1991, 2000 e 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010. 354

Figura 64: Taxa de Urbanização por município da AII, 1991, 2000 e 2010. Fonte: IBGE, 1999, 2000, 2010.....355

Figura 65: Razão de Sexo por situação domiciliar nos municípios da AII, 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010.....356

Figura 66: PIB a preços constantes em Atalaia e Uniflor, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016. 362

Figura 67: PIB a preços constantes em Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016. 363

Figura 68: PIB a preços constantes em Maringá, Paranavaí e Sarandi, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016. 363

Figura 69: Composição do VAB para os municípios da AII, 2015. Fonte: IBGE, 2016. 364

Figura 70: Quantidade de Estabelecimentos Rurais por área (2006). Fonte: IBGE, 2006.....365

Figura 71: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Atalaia e Uniflor, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....370

Figura 72: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança, entre 2007e 2016. Fonte: IBGE, 2017. 371

Figura 73: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Maringá e Paranavaí, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....371

Figura 74: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Atalaia, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....372

Figura 75: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Uniflor, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....373

Figura 76: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Alto Paraná, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....373

Figura 77: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Mandaguaçu, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017. 374

Figura 78: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Nova Esperança, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017. 374

Figura 79: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Maringá, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....375

Figura 80: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Paranavaí, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....375

Figura 81: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Sarandi, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.....376

Figura 82: Índice de desenvolvimento do Ensino Básico - IDEB, AII, 2015. Fonte: MEC/INEP, 2015. 401

Figura 83: Taxa de analfabetismo por faixa etária por município da AII, 1991 e 2010. Fonte: IBGE, 2010. 402

Figura 84: Taxa de mortalidade nos municípios da AII, 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010. 405

Figura 85: Vulnerabilidade: condições de escolaridade por domicílio na AII, 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010. 410

Figura 86: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M, AII, 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.....411

Figura 87: Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal - IPDM (2011-2014). Fonte: IPARDES, 2014. 413

Figura 88: Crimes consumados nas 16ª e 17ª AISPs, 2016. Fonte: Relatório Anual Criminal - 2016, SSP-PR. 414

Figura 89: Tempo de residência no local da população da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 416

Figura 90: Motivos para gostar de morar no local pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 416

Figura 91: Relacionamento com a vizinhança pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 417

Figura 92: Nível de escolaridade população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 418

Figura 93: Status ocupacional da população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 418

Figura 94: Rendimento familiar mensal da população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 419

Figura 95: Principais atividades realizadas no tempo livre pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 419

Figura 96: Declaração sobre policiamento na região pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 420

Figura 97: Declaração sobre o principal problema de segurança pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 420

Figura 98: Meios de transporte utilizados pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 421

Figura 99: Principais demandas por serviços públicos declaradas pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 421

Figura 100: Abastecimento de água dos domicílios da AID. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 422

Figura 101: Destinação do lixo dos domicílios da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 422

Figura 102: Principal uso da propriedade da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 423

Figura 103: Declaração sobre o prévio conhecimento do tipo de empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 424

Figura 104: Declaração sobre o prévio conhecimento sobre a utilidade do empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 425

Figura 105: Posicionamento sobre o empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 425

Figura 106: Percepção sobre paisagem a possível alteração da paisagem causada pelo empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017. 425

Figura 107: Trecho do mapa produzido pelo pe. Luis Ernot, em 1632. Fonte: Cardiff, 1936. 441

Figura 108: Detalhe do mapa construído por Curt Nimuendajú com a localização de grupos indígenas vinculados ao tronco Tupi (em rosa) e Macro-Jê (em verde). Fonte: IBGE, 1980. 442

Figura 109: Divisão política do Estado do Paraná em 1932. Fonte: Westphalen, 1987. 443

Figura 110: Localização das terras colonizadas pela Companhia de Terras Norte do Paraná. Fonte: Wachowicz, 1967. 444

FOTOS

Fotos 1 e 2: Perfis de um Argissolo Vermelho reconhecido no ponto P-3 nas proximidades da cidade de Paranavaí-PR. *199*

Fotos 3, 4, 5 e 6: Perfis de Latossolo Vermelho ocorrente nas adjacências de Paranavaí [a,b = Ponto P-2] e [c,d = Ponto PP-13] *201*

Fotos 7, 8 e 9: Perfis de um Nitossolo Vermelho localizado a norte de Maringá e na vertente esquerda do Ribeirão Atlântico (Ponto P-4). *203*

Fotos 10, 11 e 12: Perfil de um Neossolo próximo ao município de Mandaguari (Ponto P-6). *205*

Fotos 13 e 14: Forma de ocorrência do Membro Ivaiporã no interior da AII: afloramentos em corte de estrada (PG-34) e na forma de blocos com esfoliação esferoidal (PG-38). *236*

Fotos 15 e 16: Diferentes tipos de estruturas identificadas nos basaltos do Membro Ivaiporã: estrutura maciça (PG-05) e estrutura vesicular (PG-04). *237*

Foto 17: Canga laterítica intercalada ao basalto do Membro Ivaiporã (PG-01). *237*

Fotos 18 e 19: Diferentes padrões de fraturamento nos basaltos do Membro Ivaiporã: fraturas subverticais e retilíneas (PG-05) e fraturas conjugadas (PG-04). *237*

Foto 20: Amostra de basalto do Membro Cantagalo. Basalto afanítico, com estrutura amigdaloide e nível de vitrófiro (PG-02). *239*

Foto 21: Afloramento de arenito da Fm. Rio Paraná. Granulometria fina a muito fina com laminação cruzada (PG-60). *241*

Fotos 22, 23, 24 e 25: Afloramentos de arenitos da Fm. Goio Erê. Granulometria fina a muito fina com estratificação tabular decimétrica (PG-33) e estratificação cruzada de médio porte (PG-32). *242*

Fotos 26 e 27: Aspecto geral dos sedimentos arenosos da Aloformação Paranavaí (PG-61). *244*

Foto 28: Vista geral de algumas das principais drenagens que interceptam a AII, dentre elas o Rio Pirapó a partir da ponte na PR-317. ..... *252*

Foto 29: Ribeirão Alegre à NE de Marialva. *252*

Foto 30: Rio São Francisco ou do Diabo na ponte da PR-556. ..... *252*

Foto 31: Afluente do Córrego São João entre a sede de Paranavaí e a BR-158. ..... *252*

Foto 32: Aspecto do Rio São João. *255*

Foto 33: Aspecto do Rio Alegre. *255*

Foto 34: Aspecto do Rio Araras. *255*

Foto 35: Aspecto do Rio Araras. *255*

Foto 36: Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (a). *272*

Foto 37: Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (b). *272*

Foto 38: I Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (c). *272*

Foto 39: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (a). *273*

Foto 40: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (b). *273*

Foto 41: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (c). *273*

Foto 42: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (d). *273*

Foto 43: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (a). *274*

Foto 44: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (b). *274*

Foto 45: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (c). *274*

Foto 46: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (d). *274*

Foto 47: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (a). *275*

Foto 48: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (b). *275*

Foto 49: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (c). *275*

Foto 50: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (d). *275*

Foto 51 e 52: Caverna do Cambota em Mandaguari. A: entrada da caverna. B: Imagem da boca da caverna vista de dentro. *279*

Foto 53: Subestação de Sarandi. *285*

Foto 54: Área de ampliação da Subestação de Sarandi. *285*

Foto 55: Ponto de cruzamento da LT com a rodovia PR-454. ..... *285*

Foto 56: Ponto onde a LT cruza sobre APP ao norte da cidade de Maringá. *286*

Foto 57: Aspecto da vegetação arbustivo-arbórea nas áreas de APP. *286*

Foto 58: Curso d´agua sem a presença de mata ciliar no município de Atalaia, bacia do Ribeirão Jacupiranga. *287*

Foto 59: Faixa de domínio de LT em meio a talhão de eucaliptos. A silvicultura foi substituída pela pecuária neste caso. Município de Paranavaí. *287*

Foto 60: Pastagem no município de Nova Esperança. Observa-se também a presença de talhão de Eucaliptos e árvores nativas isoladas. *288*

Foto 61: Plantio de laranjas no município de Paranavaí, no eixo da LT a ser implantada. *288*

Foto 62: Área de cultivo de café, no município de Sarandi. *289*

Foto 63: Área com cana-de-açucar na AII, município de Uniflor. 289

Foto 64: Área de implantação projetada da subestação Paranavaí Norte (a).....290

Foto 65: Área de implantação projetada da subestação Paranavaí Norte (b).....290

Foto 66: Paisagem constante no trajeto da LT, relevo suave e desprovido de vegetação. 291

Foto 67: Vossorocas na cidade de Paranavaí. O solo dominante na região é altamente suscetível a processos erosivos intensos e rápidos. 291

Foto 68: Portal de entrada da Fazenda São José. 294

Foto 69: Aspecto da vegetação arbustivo-arbórea presente na RPPN São José II.....294

Foto 70: Visto Geral da RPPN São José II. 294

Fotos 71, 72, 73 e 74: Ponto 1 (22K 0351893/7451975) local proposto para construção subestação Paranavaí; Área predominantemente agrícola. 297

Fotos 75 e 76: Ponto 2 (22K 0354306/7451488) área rural com poucos fragmentos florestais. 297

Fotos 77 e 78: Ponto 2 (22K 0354306/7451488) área rural com poucos fragmentos florestais. 298

Fotos 79 e 80: Ponto 3 (22K 0355619/7451389) proximo ao pesqueiro do jacaré. 298

Fotos 81 e 82: Ponto 4 (22K 0357474/7451150) próximo ao MV 15.....298

Fotos 83, 84, 85 e 86: Ponto 5 (22K 0360815/7451399) próximo ao MV 14. 299

Fotos 87 e 88: Ponto 6 (22K 0380206/7443769) proximo ao MV 10.....299

Fotos 89 e 90: Ponto 7 (22K 0385364/7437918) proximo ao MV9 - Riozinho APP.....300

Fotos 91, 92, 93 e 94: Ponto 8 (22K 0392577/7433653) Canavial.....300

Fotos 95, 96, 97 e 98: Ponto 9 (22K 0395497/7431741) proximo ao MV8. 301

Fotos 99 e 100: Ponto 10 (22K 0403988/7421806) proximo ao MV 05. 301

Fotos 101 e 102: Ponto 10 (22K 0403988/7421806) proximo ao MV 05.....302

Fotos 103 e 104: Ponto 11 (22K 0408848/7416881) proximo ao MV 04.....302

Fotos 105 e 106: Ponto 12 (22K 0416077/7406908) Subestação Sarandi. 302

Fotos 107 e 108: Ponto 12 (22K 0416077/7406908) Subestação Sarandi. 303

Foto 109: Espécime adulto de rã-mateiga (Leptodactylus latrans), espécie generalista, comum em áreas alteradas. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017). 307

Foto 110: Indivíduo de rã-cachorro (Physalaemus cuvieri), espécie de ampla distribuição geográfica que habita áreas abertas alagadas. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017). 307

Foto 111: Perereca-verde (Boana prasina), espécie arborícola comum em bordas de matas e ambientes alagados e bordas de mata. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017). 307

Foto 112: Indivíduo juvenil de jararaca (Bothrops jararaca), espécie peçonhenta comum em áreas alteradas e com ampla distribuição geográfica, envolvida na maior parte dos acidentes ofídicos com envenenamento no país. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017). 311

Foto 113: Rastro encontrado durante a fase de campo, possivelmente do lagarto teiú (Salvator merianae), espécie sinantrópica. Foto: Juliano José da Silva Santos (2017). 311

Fotos 114, 115 e 116: Registros de mamíferos em campo. Pegadas de cachorro do mato (Cerdocyon thous), tatu mulita (Dasypus septemcinctus) atropelado e pegadas de tatu (Dasypus sp.).....339

Fotos 117, 118, 119 e 120: Aspectos das residências na AID (a). Foto: OECON, 2017. 423

Fotos 121 e 122: Aspectos das residências na AID (b). Foto: OECON, 2017. 424

Fotos 123 e 124: Presença de Linhas de Transmissão nas propriedades rurais da AID. Fotos: OECON, 2017.....426

Fotos 125, 126, 127 e 128: Vilas Rurais na AID e entorno imediato. Fotos: OECON, 2017.....430

Fotos 129 e 130: Benfeitorias de cunho produtivo na AID e entorno imediato. Foto: OECON, 2017.433

Fotos 131 e 132: Benfeitorias de cunho produtivo na AID e entorno imediato. Foto: OECON, 2017. Legenda: (C) Interior dos aviários em Nova Esperança. (D) Galpão para maquinário em Paranavaí. 434

Fotos 133, 134, 135 e 136: Benfeitorias de cunho produtivo industrial e de serviços na AID e entorno imediato. Fotos: OECON, 2017.....434

Fotos 137, 138, 139 e 140: Culturas temporárias, silvicultura e produção animal extensiva na AID. Fotos: OECON, 2017. Legenda: (A) Lavoura de soja em Atalaia. (B) Lavoura em pousio e linha de transmissão em Alto Paraná. (C) Produção extensiva de gado de corte em Paranavaí. (D) Plantação de Eucalipto ao fundo em Atalaia.....435

Fotos 141 e 142: Estrada e rodovia perpassando a AID. Fotos: OECON, 2017. Legenda: (A) Estrada rural municipal em Nova Esperança. (B) Rodovia Estadual PR-463 e Posto de Gasolina em Uniflor. 437

Fotos 143, 144, 145 e 146: Exemplares de bens tombados pelo Estado do Paraná nos municípios da AII. Fonte: SEC/PR, 2017; Imagens Go Maringá, 2017. Legenda: (A e B) Painel do Teatro Regional Calil Haddad e do Museu Hellenton Borba Cortes, obras feitas pelo artista Poty Lazarotto, em que retrata os aspectos históricos e sociais da formação da cidade e região. (C) Edifício do Hotel Bandeirantes Maringá, construído em 1957, pela Cia. Melhoramentos Norte do Paraná, apresenta estilo modernista, com ambientes projetados pelo arquiteto José Augusto Bellucci. (D) Capela de Santa Cruz, construída em 1946, foi o primeiro templo religioso na zona urbana. Em 1952 passou a fazer parte do conjunto arquitetônico do Colégio Santa Cruz. (E) Capela de São Bonifácio, construída em madeira em 1940 foi nesse local que os habitantes do núcleo inicial de Maringá realizaram as primeiras manifestações cristãs.....440

TABELAS

Tabela 1: Panorama Mundial Da Produção De Eletricidade No Brasil. Fonte: adaptado de BP (2017). 43

Tabela 2: Justificativa dos empreendimentos. Fonte: adaptado de EPE (2015). 44

Tabela 3: Nivel de Referência para exposição a campos elétricos e magnéticos. 72

Tabela 4: RPPNs existentes nos municípios afetados. 85

Tabela 5: Coordenadas UTM dos vértices. 105

Tabela 6: Municípios interceptados pela LT. 107

Tabela 7: Obras de Linhas de Transmissão. 108

Tabela 8: Obras da Subestação de Sarandi. 108

Tabela 9: Obras da Subestação de Paranavaí Norte. 109

Tabela 10: Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (NBR 5422). 110

Tabela 11: Série de estruturas - tipos, aplicação e alturas (Projeto Básico). 112

Tabela 12: Configuração dos cabos para-raios. 113

Tabela 13: Máquinas e Equipamentos Necessários para Atender ao Padrão ANEEL (SE Sarandi). 114

Tabela 14: Máquinas e Equipamentos Necessários para Atender ao Padrão ANEEL (SE Paranavaí Norte). 115

Tabela 15: Máquinas e equipamentos padrão ANEEL (SE Paranavaí Norte). 119

Tabela 16: Lista dos pontos de cruzamentos da LT com as principais rodovias federais e estaduais. 138

Tabela 17: Estimativa do contingente de mão de obra na fase de instalação das SEs. 146

Tabela 18: Travessias com rodovias federais e estaduais. 157

Tabela 19: Possíveis acidentes relacionados ao empreendimento nas fases de operação e manutenção, suas consequências, métodos e meios de intervenção. 164

Tabela 20: Usos e restrições da faixa de servidão. 166

Tabela 21: Período de coleta e tempo de coleta dos dados em cada Estação. 180

Tabela 22: Temperaturas médias obtidas em estações meteorológicas do Norte-Noroeste do Paraná (período de 1962-2016). 182

Tabela 23: Precipitação e Umidade Relativa do Ar para o Norte-Noroeste do Paraná (período de 1962-2016). 183

Tabela 24: Precipitação total mensal (mm) na região de estudo (período de 1962-2016).....184

Tabela 25: Velocidade dos ventos (m/s) obtidas das estações de Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte (período de 1962-2016).....185

Tabela 26: Direção predominante dos ventos obtidas das estações de Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte (período de 1962-2016).....186

Tabela 27: Ocorrência de vendavais e ciclones no estado do Paraná - 1991-2010. Fonte: UFSC, 2010. 188

Tabela 28: Simbologias correspondentes às classes de aptidão agrícola. 210

Tabela 29: Graus de Limitação por Suscetibilidade à Erosão 211

Tabela 30: Porcentagem de ocorrência dos graus de suscetibilidade à erosão nas áreas de influência (ADA, AID e AII) da LT 230 kV/Sarandi-Paranavaí Norte CD. 215

Tabela 31: Organização estratigráfica dos Grupos Bauru, Caiuá e Serra Geral. Fonte: adaptado de Fernandes & Coimbra, 2000. 227

Tabela 32: Bacias hidrográficas incidentes sobre a área de influência da LT 230 kV Sarandi-Paranavaí, com destaque para a bacia do Rio Pirapó, pela sua extensão na área de estudo. 250

Tabela 33: Resultados analíticos físico-químicos para as águas coletadas nos ribeirões Alegre, do Caiuá e Água da Ararara.....256

Tabela 34: Dados estatísticos de 1.966 poços tubulares perfurados no Aquífero Caiuá.....259

Tabela 35: Parâmetros estatísticos de 56 poços tubulares perfurados no interior da AII. 260

Tabela 36: Dados estatísticos de 5.906 poços tubulares perfurados no Aquífero Serra Geral. 263

Tabela 37: Parâmetros estatísticos de 179 poços tubulares perfurados no interior da AII. 264

Tabela 38: Lista das cavernas cadastradas no contexto regional do projeto.....278

Tabela 39: Lista das espécies de Anfíbios registrados para a Área de Influência da Linha de Transmissão Sarandi-Paranavaí.....306

Tabela 40: Lista das espécies de Répteis registrados para a Área de Influência Linha de Transmissão Sarandi-Paranavaí. 309

Tabela 41: Lista das espécies de aves com ocorrência potencial para a área de influência do empreendimento, com a indicação de seus respectivos nomes populares, do status de ocorrência e das espécies registradas em campo durante avaliação das áreas existentes na AID do projeto.....317

Tabela 42: Lista de espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na área de estudo e a probabilidade de ocorrência na AID do empreendimento. 333

Tabela 43: Famílias registradas na área de estudo, classificação por Ordem, Família, Gênero, Espécie e os seus respectivos nomes populares das espécies encontradas na área de estudo.....344

Tabela 44: Formas de Abastecimento de água nos municípios da AII, 2010. 358

Tabela 45: Destinação do Esgoto nos municípios da AII, 2010. 358

Tabela 46: Destinação dos resíduos sólidos nos municípios da AII, 2010.....359

Tabela 47: Número de estabelecimentos agropecuários por tipo de prática agrícola na AII, 2006. ...366

Tabela 48: Condição do produtor em relação às terras: número de estabelecimentos e área (2006). 367

Tabela 49: População ocupada por município na Agricultura Familiar na AII, 2006.....368

Tabela 50: Número de cabeças por tipo de rebanho por município na AII, 2016. 369

Tabela 51: Produção da lavoura temporária por área colhida na AII, 2016. 372

Tabela 52: Área Plantada da produção de silvicultura na AII, entre 2014 e 2016, em hectares.....376

Tabela 53: Área Plantada da produção de silvicultura na AII, entre 2014 e 2016, em hectares.....377

Tabela 54: Número de estabelecimentos e empregos nas atividades econômicas ligadas ao Turismo na AII, entre 2012 e 2016.....379

Tabela 55: População em Idade Ativa (PIA) na área urbana e rural dos municípios da AII, 2010. 383

Tabela 56: População Economicamente Ativa na área urbana e rural dos municípios da AII (2010). 384

Tabela 57: População Ocupada nos municípios da AII por CNAE Seção 2.0, 2016. 387

Tabela 58: Distribuição da População Ocupada nos municípios da AII por Setor Ocupacional, 2016. 388

Tabela 59: População por município no mercado de trabalho informal na AII, 2010.....389

Tabela 60: População por município que trabalha por conta própria e/ou são empregadores na AII, 2010.....390

Tabela 61: Rendimento Nominal Total por setor ocupacional na AII - R$ (2016). 391

Tabela 62: Renda Média da POC por Setor ocupacional na AII, 2016. 392

Tabela 63: População com renda até ½ salário mínimo dos municípios da AII (2000-2010). 393

Tabela 64: Índice Gini por município da AII, 2000 e 2010. 394

Tabela 65: Desemprego nos municípios da AII, 2000 e 2010. 395

Tabela 66: Receitas orçamentárias municipais realizadas na AII, entre 2006 e 2014 (em R$). 396

Tabela 67: Unidades de Conservação (UCs) na AII. 399

Tabela 68: Nível de instrução da população da AII, 2010. 403

Tabela 69: Classificação Internacional de Doenças - CID10. 406

Tabela 70: Óbitos por CID -10 (2013-2015).....406

Tabela 71: Vulnerabilidade: adequação do domicílio na AII, 2000 e 2010.....408

Tabela 72: Vulnerabilidade: perfil familiar vulnerável na AII, 2010. 408

Tabela 73: Vulnerabilidade: acesso a trabalho e renda na AII, 2010. 409

Tabela 74: Vilas Rurais por município na AII. 429

Tabela 75: Uso e ocupação do solo na AID por categoria e área. 433

Tabela 76: Patrimônio Arqueológico Registrado no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico do IPHAN. 438

Tabela 77: Relação dos bens tombados pelo Estado do Paraná.....439

Tabela 78: Listagem preliminar dos impactos ambientais. 476

1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório Ambiental Simplificado - RAS compõe a documentação de formalização do processo de licenciamento ambiental do Projeto de Implantação da Linha de Transmissão de Energia Elétrica LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD e da Subestação de Energia SE 230/138 kV Paranavaí Norte e ampliação da Subestação de Energia SE 230 kV Sarandi (existente COPEL), em atendimento ao Termo de Referência para Elaboração de Relatório Ambiental Simplificado encaminhado pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP sob o Ofício n° 299/2017/IAP/DIALE, datado de 16 de julho de 2017. Tal empreendimento é integrante do Leilão da ANEEL 005/2016, Lote 01.

O presente RAS segue junto ao Pedido de Licença Prévia do empreendimento mencionado acima. A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD será instalada ligando a SE 230 kV Sarandi (existente COPEL) com a SE 230/138 kV Paranavaí Norte. Os seguintes municípios serão transpassados pela linha de transmissão: Mandaguaçu, Sarandi, Maringá, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí, todos localizados no Estado do Paraná.

Em conformidade com o exigido no Ofício n° 299/2017/IAP/DIALE, observadas as legislações vigentes bem como demais relevantes à implantação de Linha de Transmissão de Energia Elétrica e de Subestação de Energia, elaborou os Estudos e, respectivo Relatório Ambiental Simplificado com o objetivo de obtenção do licenciamento ambiental.

Desta maneira, considerando os parâmetros definidos por normas e leis vigentes e o caráter decisivo sobre as ações administrativas voltadas ao licenciamento ambiental, o RAS torna-se um dos principais recursos técnicos à análise da viabilidade de implantação do empreendimento.

O Relatório Ambiental Simplificado - RAS foi elaborado em conformidade com as diretrizes do Termo de Referência formatado pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP para licenciamento ambiental de empreendimento de **LINHA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (230 KV) E SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**.

A estruturação do documento é composta por capítulos, incluindo:

1. *Introdução - são apresentadas informações gerais sobre o empreendimento, destacando o contexto em que se insere e seus requisitos para licenciamento, bem como o conteúdo do presente estudo ambiental.*

2. *Informações Gerais - descreve o objeto do licenciamento especificando os itens que caracterizam o empreendimento; informações sobre o empreendedor e empresa consultora responsável pelo estudo e sua equipe técnica multidisciplinar.*
3. *Justificativas do Empreendimento - justificativas econômicas e socioambientais da implantação do empreendimento.*
4. *Aspectos Locacionais - municípios atingidos, vias de acesso e vias de circulação, entre outros.*
5. *Estudos de Alternativas Tecnológicas e Locacionais - avaliação de aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais envolvidos.*
6. *Legislação Pertinente - é indicado o arcabouço jurídico das normativas da legislação ambiental, no âmbito federal, estadual e municipal.*
7. *Caracterização do Empreendimento - é apresentada a caracterização geral; localização e especificações técnicas do empreendimento, caracterização da implantação e operação.*
8. *Área de Influência do Empreendimento - são descritas as áreas de incidência dos impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico.*
9. *Diagnóstico Ambiental - são apresentados as variáveis e os indicadores de caracterização dos meios físico, biótico e antrópico da área de influência.*
10. *Identificação e Análise dos Impactos Ambientais - análise com identificação, previsão da magnitude e interpretação dos prováveis impactos ambientais nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento sobre o meio físico, biológico e antrópico.*
11. *Proposição de Medidas Mitigadoras - proposição de medidas que visem minimizar os impactos adversos identificados e quantificados.*
12. *Programas Ambientais - programas com o intuito de efetivar os sistemas de controle e manter/melhorar a qualidade ambiental do empreendimento e suas áreas de influência.*
13. *Conclusões - avaliação do prognóstico dos impactos ambientais e do conjunto de procedimentos, adotados com base em métodos científicos de análise, que compreenderam a identificação, a classificação e a hierarquização das possíveis interferências.*
14. *Equipe Técnica - equipe multidisciplinar da elaboração do RAS.*
15. *Anexos - documentações complementares.*

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 OBJETO DO LICENCIAMENTO

- ***Implantação da Linha de Transmissão de Energia Elétrica LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD e da Subestação de Energia SE 230/138 kV Paranavaí Norte e ampliação da Subestação de Energia SE 230 kV Sarandi (existente COPEL), localizados no Estado do Paraná.***

As Linhas de Transmissão de Energia Elétrica são implantadas para suprir a necessidade de encaminhar a energia gerada nas usinas até os centros urbanos, onde, em sua maioria, a energia elétrica será consumida. É, portanto, a partir desse ponto que surge a necessidade de construção das Linhas de Transmissão de Energia Elétrica, assim como de Subestações de Energia Elétrica, do contrário, não haveria como a energia gerada chegar ao seu destino final.

O empreendimento tem como principal objetivo a transmissão de energia elétrica saindo da Subestação de Energia SE 230 kV Sarandi (existente COPEL) em direção à Subestação de Energia SE 230/138 kV Paranavaí Norte, através da implantação da Linha de Transmissão de Energia Elétrica LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD.

A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD sairá da SE 230 kV Sarandi (existente COPEL), localizada no município de Sarandi - Paraná e percorrerá uma extensão de 81,7Km em direção à SE 230/138 kV Paranavaí Norte, transpassando 8 municípios, sendo esses: Mandaguaçu, Sarandi, Maringá, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí, todos localizados no Estado do Paraná.

A Subestação de Energia SE 230/138 kV Paranavaí Norte será implantada na Zona Rural do município de Paranavaí, estado do Paraná, e abrangerá uma área total de 9,9777 hectares, atualmente ocupados por áreas agrícolas. Já a SE 230 kV Sarandi (existente COPEL) precisará ser ampliada para comportar a saída da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD.

2.2 EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL

Razão Social:	**ERB1 - ELETRICAS REUNIDAS DO BRASIL S.A.**
Nome Fantasia:	**ERB1**
CNPJ/MF:	28.052.123/0001-95
Endereço:	Rua Casa do Ator, n° 1155, Conj 42, Andar 4, Vila Olímpia
Município/Estado:	São Paulo - SP
Telefone:	(11) 3138-7468
Código CNAE:	35.12-3-00 - Transmissão de energia elétrica

2.3 ELABORADOR DO RAS

Razão Social:	**LELLA REGINA CURT BETTEGA EIRELI**
Endereço:	Rua Rômulo César Alves, 405, Santa Felicidade
Município/Estado:	Curitiba - PR
CNPJ/MF:	04.943.994/0001-30
Registro no CREA/PR:	39.371
Cadastro no IBAMA:	220.476
Telefone:	(41) 3372-8284
E-mail:	lella@lcbconsultoria.com.br

2.4 EQUIPE TÉCNICA DO RAS

EMPREENDEDOR

Luiz Roberto Azevedo

Diretor Técnico

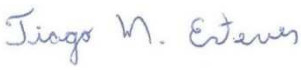
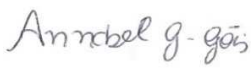
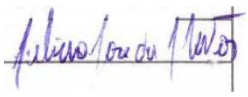
COORDENAÇÃO GERAL

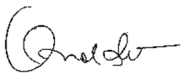
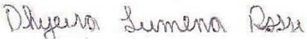
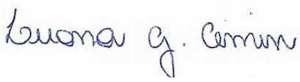
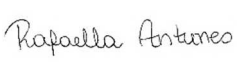
Lella Regina Curt Bettega

Engenheira Florestal CREA-PR 25.120-D

Advogada OAB 20.437

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR DO ESTUDO AMBIENTAL

Nome do Profissional	Formação	Registro de Classe	Assinatura
Coordenação Geral			
Lella Regina Curt Bettega	Engenheira Florestal Advogada	CREA-PR 25.120/D OAB-PR 20.437	
Meio Físico			
José Roberto Góis	Geólogo Coordenador Meio Físico	CREA-PR 15.555/D	
Dr. Hélio Olympio da Rocha	Engenheiro Agrônomo	CREA-PR 2.116-D	
Dra. Liz Abad Maximiano	Geógrafa	CREA-PR 20.330/D	
Dr. Paulo Eugênio Pachechenik	Agrônomo	CREA-PR 26.618/D	
Thiago Menegasso Esteves	Geólogo	CREA-PR 145.040/D	
Annabel Garbelini Góis	Geóloga	CREA-PR 161.623/D	
Dra. Gisele Cristina Sessegolo	Bióloga	CRBio 8.060-07/D	
José Eduardo Gheno Becker	Geólogo	CREA-PR 114.578/D	
Meio Biológico			
Juliano José da Silva Santos	Biólogo Fauna	CRBio 34.006-07/D	
Fabrício Locatelli Trein	Biólogo	CRBio 45.227-07/D	
Raphael Eduardo Fernandes Santos	Biólogo	CRBio 45.317-07/D	
Vania Portela	Engenheira Florestal Flora	CREA-PR 55.079/D	

Nome do Profissional	Formação	Registro de Classe	Assinatura
Meio Socioeconômico			
Paulo Roberto Rodachinski	Geógrafo	CREA-PR 119.241/D	
MSc. Osvaldo Paulino da Silva	Coordenador Arqueologia Historiador e Arqueólogo	CTF/CR - IBAMA 33412	
Dr. Igor Chmyz	Historiador, Geógrafo e Arqueólogo		
Dra. Katianne Bruhns	Historiadora		
Roseli Santos Ceccon	Historiadora		
Cassiano Silveira dos Santos	Historiador		
Angela Sabrine do Nascimento Salvador	Historiadora		
Magali Agnes silva Llorente	Especialista em Direito Ambiental		
Marcelo Ling	Engenheiro Ambiental e Economista	CORECON-PR 8.013	
Dhyeisa Rossi	Socióloga	MTPS 00448-PR	
Legislação			
Hassan Sohn	Advogado	OAB-PR 25.862	
Apoio Técnico			
Luana Gonçalves Cemin	Analista Ambiental		
Laísa Monteiro da Silva	Assistente Administrativo		
Fernanda Santos da Rocha	Assistente Administrativo		
Luís Guilherme Moreira da Silva	Estagiário		
Rafaella de Carvalho Antunes	Estagiário		

3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Diante da sua realidade de país emergente, o Brasil demanda cada vez mais energia para seu pleno desenvolvimento socioeconômico e consagração como potência no cenário internacional. Publicado pelo World Energy Council (WEC, 2017), o Relatório de Cenários Mundiais de Energia para a América Latina e o Caribe prevê, até 2060, um aumento da demanda energética brasileira de duas a três vezes maior que a média mundial (Figura 1). Portanto, é imprescindível a adoção de políticas eficazes de geração e transmissão de energia em território nacional, tudo isso partindo do constante acompanhamento e análise técnica das necessidades das diferentes regiões do país.

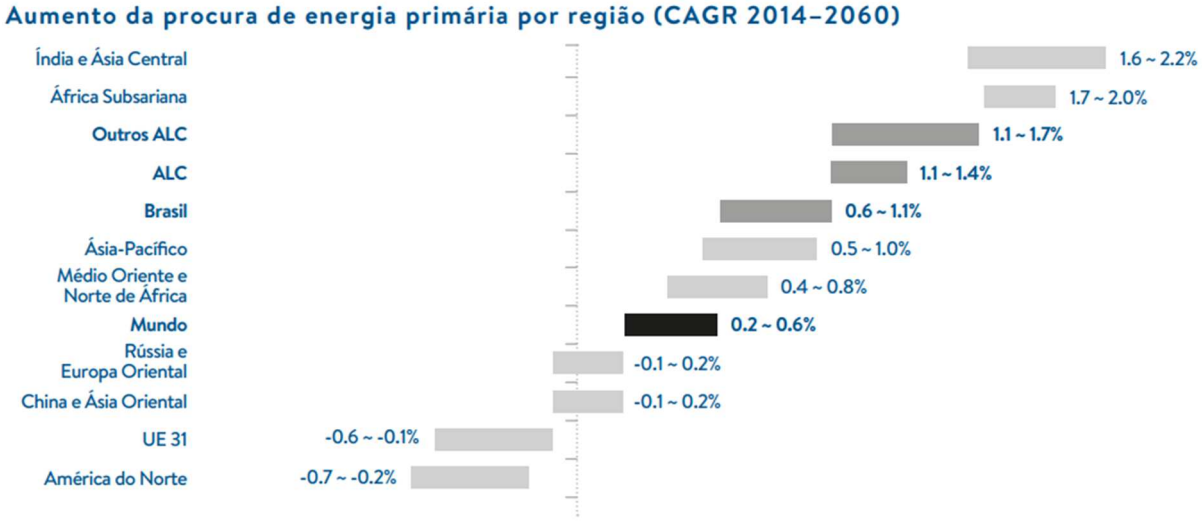


Figura 1: Projeção da demanda energética mundial até 2060. Fonte: WEC (2017).

Em 2016, a oferta interna total de energia no Brasil observou, segundo o último Balanço Energético Nacional gerado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2017), uma queda de 3,8% em relação a 2015, totalizando 288,3 Mtep. No entanto, apesar do quadro de recessão econômica, a oferta de energia elétrica demonstrou um crescimento de 4,0 TWh (0,7%), mantendo o país, com folga, como o maior gerador de energia elétrica na América Latina (Tabela 1). Em vista disso, resta-se aperfeiçoar a transmissão de energia elétrica em território nacional, de modo que o consumidor (seja ele industrial, comercial ou residencial) usufrua de toda essa produção.

Tabela 1: Panorama Mundial Da Produção De Eletricidade No Brasil. Fonte: adaptado de BP (2017).

PANORAMA REGIONAL			PANORAMA GLOBAL (EM COMPARAÇÃO AO G8)		
#	**País**	**Produção de Energia Elétrica (TWh)**	**#**	**País**	**Produção de Energia Elétrica (TWh)**
1	**Brasil**	**581,7**	1	Estados Unidos	4350,8
2	Argentina	146,9	2	Rússia	1087,1
3	Venezuela	115,6	3	Japão	999,6
4	Colômbia	78,5	4	Canadá	663,0
5	Chile	77,5	5	Alemanha	648,4
6	Peru	51,5	**6**	**Brasil**	**581,7**
7	Equador	27,1	7	França	553,4
8	Trinidad & Tobago	8,9	8	Reino Unido	338,6
9	Restante	224,6	9	Itália	286,3

A produção e transmissão de energia elétrica em grande parte do Brasil é coordenada e controlada pelo Sistema Integrado Nacional (SIN), o qual é constantemente analisado, revisado e ampliado de modo a suportar a demanda energética do país. Esses estudos, vinculados ao Programa de Expansão da Transmissão/Plano de Expansão a Longo Prazo (PET/PELP) da EPE, levantam necessidades regionais que mais tarde, dependendo da urgência e valor estratégico, são priorizadas e levadas a público em documentos como o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE). No PDE 2019 em específico, apontou-se a necessidade da "expansão da interligação elétrica entre as regiões sul e sudeste/centro-oeste ao longo do período 2015-2023", recomendando, inclusive, intervenções nas regiões norte e noroeste do Estado do Paraná de modo a atender à demanda energética e a evitar falhas no serviço de distribuição de energia elétrica da região (EPE, 2010).

Cinco anos depois, a EPE publicou a análise técnico-econômica de alternativas para o atendimento elétrico das regiões do norte e noroeste paranaense (o Relatório R1), já elencando, inclusive, as obras necessárias e, dentre elas, os objetos de estudo desse Relatório Ambiental Simplificado (RAS), a construção da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD e SE 230/138 kV Paranavaí Norte e a ampliação da SE 230/138 kV Sarandi (EPE, 2015), cujas justificativas são dispostas na Tabela 2.

Tabela 2: Justificativa dos empreendimentos. Fonte: adaptado de EPE (2015).

EMPREENDIMENTO	TIPO	JUSTIFICATIVA
LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD	Construção	Atendimento elétrico à região noroeste do Estado do Paraná.
SE 230/138 kV Paranavaí Norte	Construção	Atendimento elétrico à região noroeste do Estado do Paraná.
SE 230/138 kV Sarandi	Ampliação	Evitar a sobrecarga da transformação 230/138 kV na contingência de um dos transformadores.
SE 230/138 kV Sarandi (Novo Pátio em 525 kV)	Ampliação	Evitar a sobrecarga da transformação 525/230 kV da SE Londrina ELETROSUL na contingência de um dos transformadores, bem como melhorar o suporte de tensão da região de Maringá.

Norteando-se por essa série de documentos elencados, o Ministério de Minas e Energia (MME), por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), lançou, em 7 de março de 2017, o Edital do Leilão Nº 05/2016-ANEEL, licitando a concessão de serviço público de energia elétrica. O primeiro lote, localizado integralmente no Estado do Paraná, foi arrematado pelo Consórcio Columbia e contempla as obras aqui referidas.

Portanto, apresentada a justificativa para cada uma das intervenções, cabe concluir que, de modo geral, esse empreendimento objetiva aumentar a confiabilidade e a capacidade do sistema de transmissão de energia elétrica das regiões norte e noroeste do Paraná em escala local e, em escala regional, das regiões geoelétricas Centro-Oeste/Sudeste, garantindo o atendimento ao crescente mercado nacional.

4 ASPECTOS LOCACIONAIS

4.1 MUNICÍPIOS ABRANGIDOS E VIAS PRÓXIMAS

O empreendimento da empresa ERB1 - ELETRICAS REUNIDAS DO BRASIL S.A., objeto do licenciamento ambiental, localiza-se na porção norte/noroeste do Estado do Paraná, abrangendo os municípios de Sarandi, Maringá, Mandaguaçu, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí, sendo que as subestações se encontram nos limites dos centros urbanos de Sarandi e Paranavaí.

Dada a distribuição linear do empreendimento por grande extensão, mais de 81 km, o acesso se dá de forma diferenciada por toda sua extensão, em especial por estradas rurais, mas também por rodovias estaduais pavimentadas. Por se tratar de uma região de grande importância econômica a Região Metropolitana de Maringá, na qual a maior parte do empreendimento está inserida, possui uma extensa e ampla malha viária, constituída de rodovias federais e estaduais pavimentadas, além de estradas municipais que ligam as propriedades rurais às rodovias.

Ainda que não permita acesso direto ao traçado da linha de transmissão, a rodovia federal BR-376 permite deslocamento paralelo à mesma em toda sua extensão, sendo possível o acesso direto via estradas estaduais ou rurais na região desejada. Podemos citar as rodovias estaduais PR-454, PR-317, PR-461, PR-458, PR-463 e a rodovia federal BR-158 como vetores de acesso a pontos específicos da linha de transmissão a partir da BR-376.

A Subestação de Sarandi (coordenadas UTM 22s 415.599, 7.407.083) está localizada a aproximadamente 2 km da rodovia BR-376, sendo o acesso realizado por estrada rural do município de Marialva, a partir da já citada rodovia BR-376 no Km 188.

A localização projetada da subestação Paranavaí Norte (coordenadas UTM 22s 351.683, 7.452.078) também dista aproximadamente 2 km da rodovia BR-376, sendo o acesso realizado por estrada rural municipal que da acesso ao bairro Jardim das Nações a partir da BR-376.

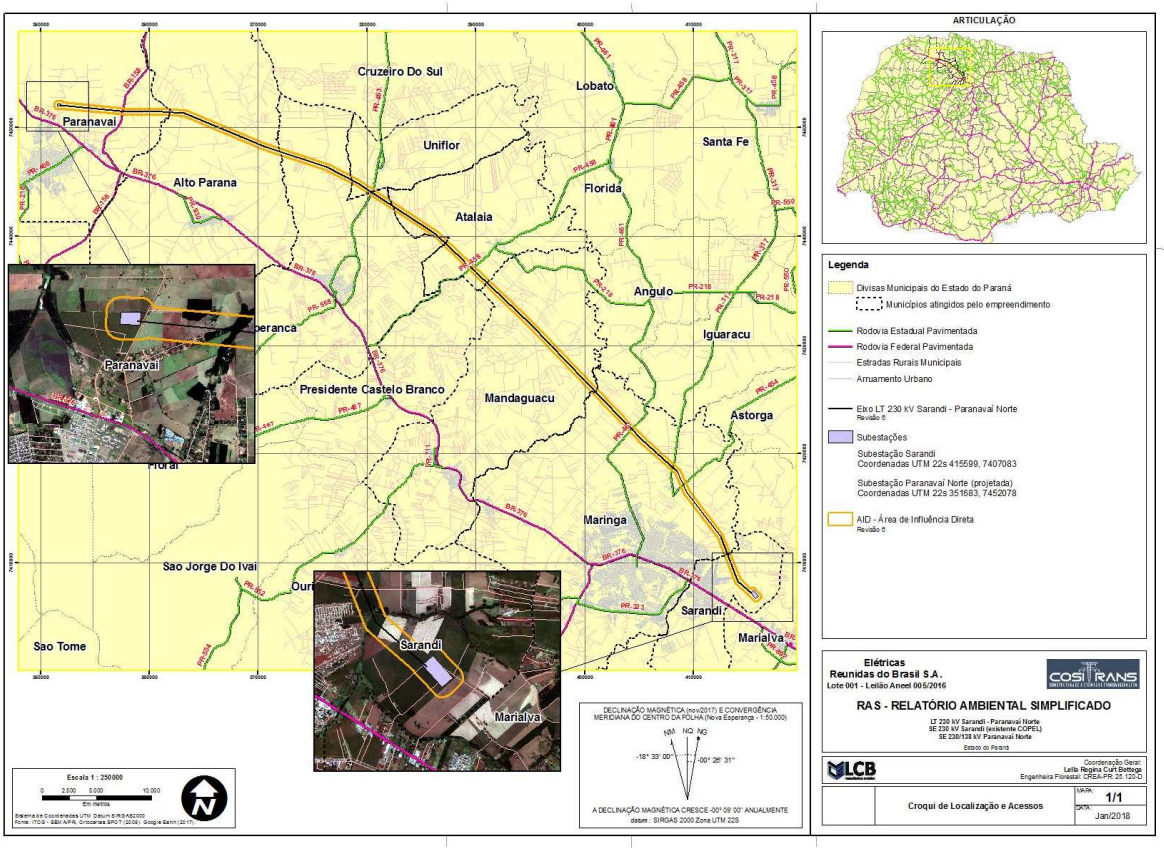


Figura 2: Localização, vias próximas e municípios atingidos pelo empreendimento.

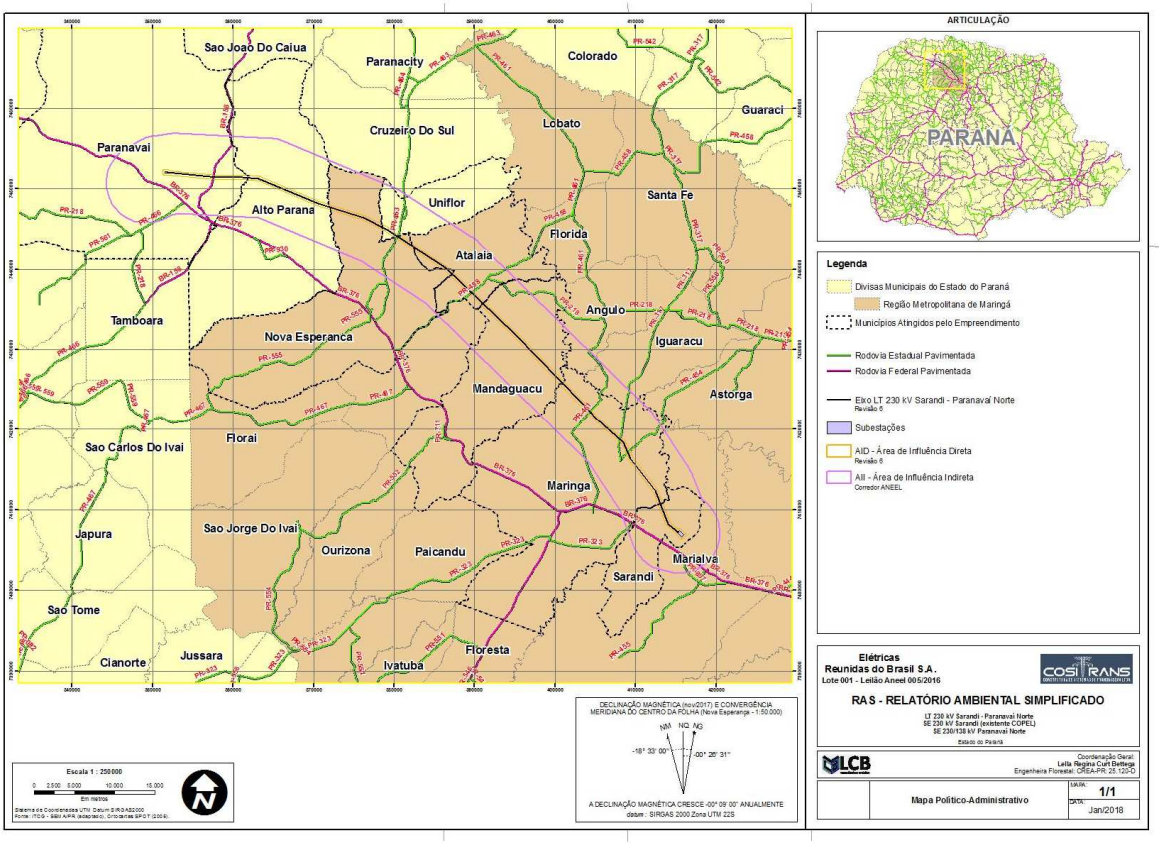


Figura 3: Mapa Político-administrativo.

4.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD, assim como as Subestações SE 230 kV Sarandi (existente COPEL) e SE 230/138 kV Paranavaí Norte, a serem implantadas/ampliada no Estado do Paraná, estarão inseridas, conforme mostrado na Figura 4, nas seguintes Bacias Hidrográfica:

- Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó;
- Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí;
- Bacia Hidrográfica do Paranapanema 4.

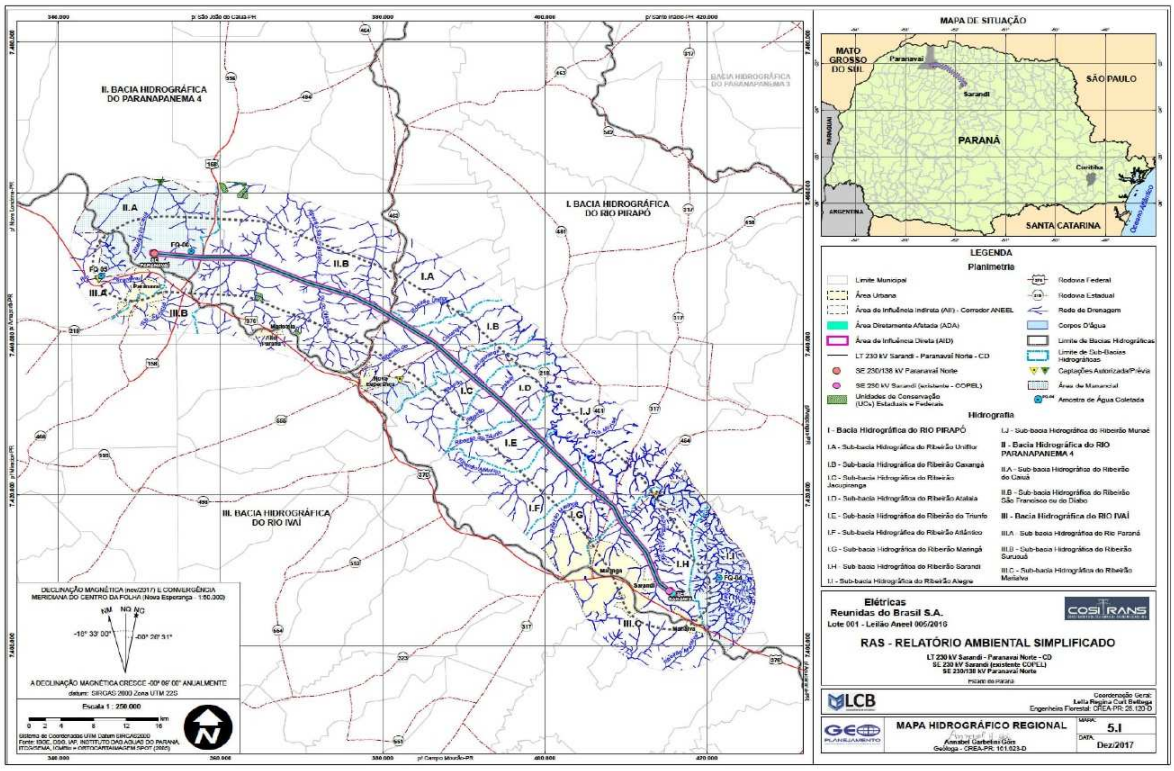


Figura 4: Localização do empreendimento em relação as bacias hidrográficas.

4.3 COBERTURA VEGETAL

Originalmente, a região englobada pelo empreendimento está situada no grande "domínio morfoclimático Atlântico" representado por uma de suas importantes unidades fitoecológicas, a Floresta Estacional Semidecidual. A Floresta Estacional apresentada uma vegetação que, em função de dois diferentes períodos de influência climática (chuvas e secas), perde parcialmente suas folhas. Desta maneira, as árvores podem regular seu balanço hídrico, perdendo suas folhas em períodos de menor incidência das chuvas e temperaturas mais elevadas ou vestindo-se de verde nos períodos mais chuvosos do ano. Isto ocorre porque o conjunto florestal pode perder entre 20 e 50% das folhas conforme as estações. Assim, podemos interpretar que "estacional" refere-se à estação do ano; "semi" significa em parte; e "decidual" tem origem de decídua, proveniente do latim decidere, que significa cair. Na área de implantação da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD, a fitofisionomia encontra-se bastante alterada, devido à forte produção agrícola presente no interior do Estado do Paraná. A cobertura vegetal existente no entorno próximo é formada por culturas anuais e em sua maior parte, com vegetação apenas em Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais.

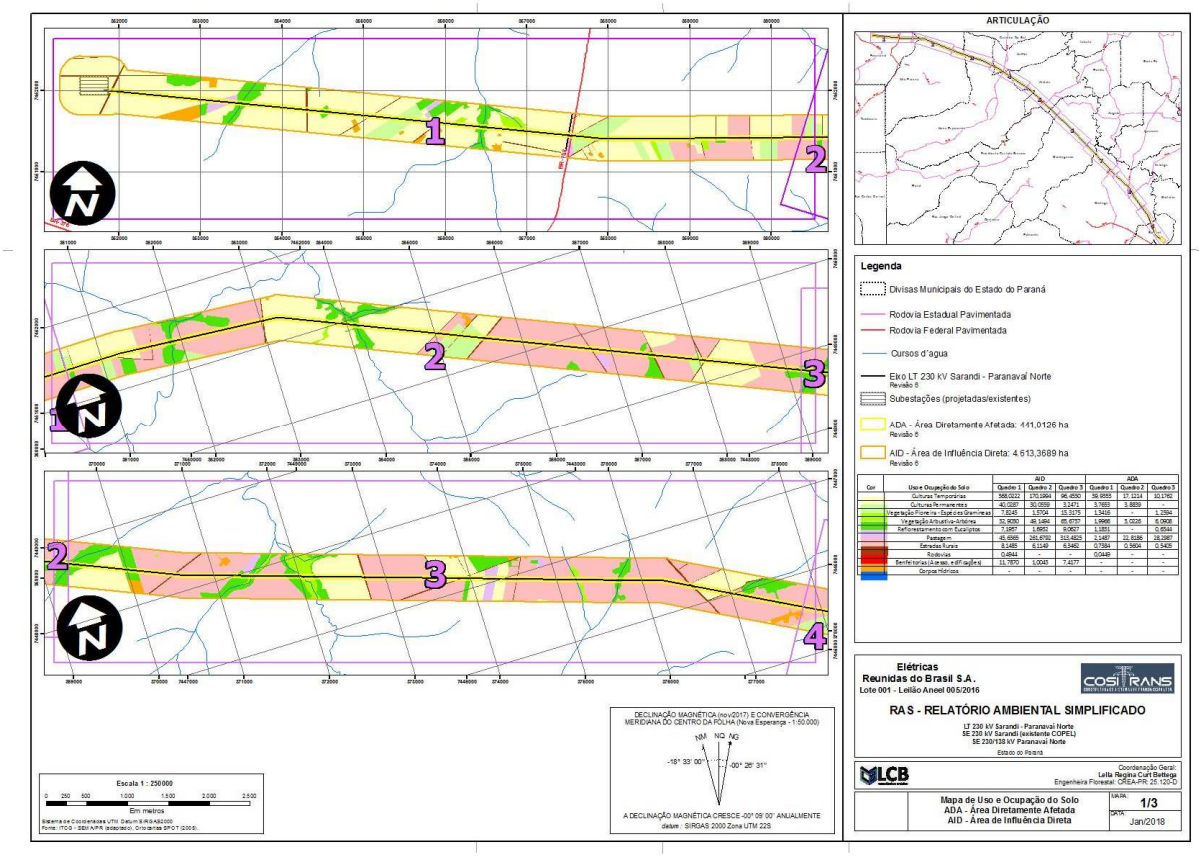


Figura 5: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 1.

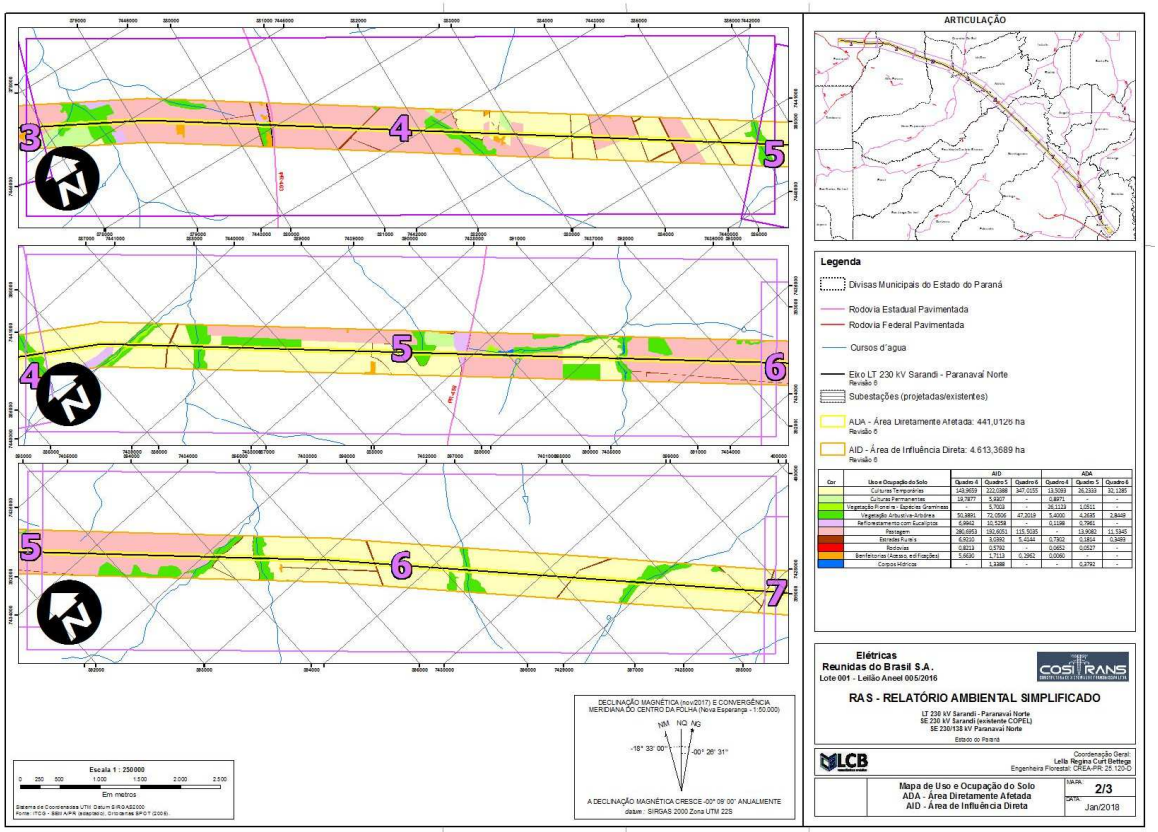


Figura 6: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 2.

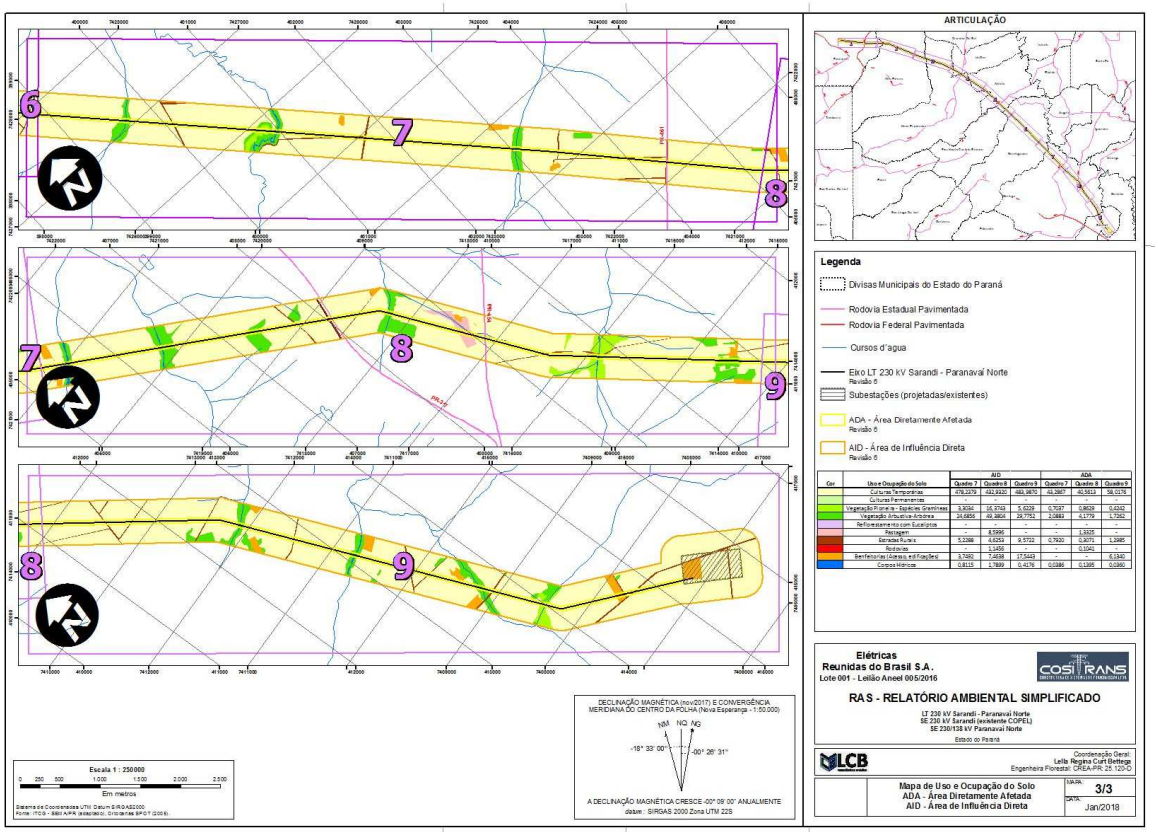


Figura 7: Cobertura vegetal existente no local do empreendimento - Prancha 3.

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

5.1 ALTERNATIVA LOCACIONAIS

Estudos de alternativas locacionais para um empreendimento tem como objetivo viabilizar a instalação e operação do mesmo ao mesmo tempo que se reduzem os impactos gerados no meio ambiente, tudo isso alterando-se dentro do possível sua posição no espaço geográfico.

As linhas de transmissão de energia elétrica têm como característica principal a sua grande extensão linear, ligando o ponto onde ocorre a geração da energia até o ponto onde ocorre o consumo. Via de regra o início e o fim das linhas de transmissão possuem estruturas denominadas subestações elétricas, que são instalações com o objetivo de transmissão e distribuição da energia elétrica, além de proteção e controle da rede. Estas estruturas são localizadas próximas ao local de geração da energia, ou como nós na rede de distribuição, ou ainda, próximos aos locais de consumo, seja residencial, comercial ou industrial. Logo, sua posição sempre será de proximidade com centros urbanos ou áreas industriais.

O impacto gerado pela instalação das linhas de transmissão pode ser dividido em duas categorias: de ordem social e econômica e de ordem ambiental. Os impactos de ordem social e econômica são aqueles que resultam no impacto direto em estruturas residenciais, comerciais ou industriais, ou ainda áreas rurais onde se desenvolvam atividades agropecuárias e que incorram em desapropriação e remoção das estruturas e seus ocupantes ou impossibilidade de continuidade da atividade ali desenvolvida. O impacto de ordem ambiental é aquele que resulta em supressão da vegetação, impacto em formações rochosas ou naturais de qualquer ordem, cursos d´agua e fauna que habita o local de instalação da linha ou das subestações.

O projeto em questão teve como origem estudo técnico da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), constante do edital de licitação para instalação do empreendimento. Neste estudo foram delimitadas as posições iniciais da subestação a ser implantada no município de Paranavaí, a linha de transmissão em si e a ampliação da subestação existente no município de Sarandi.

Baseando-se nas informações existentes, o empreendedor deu início a estudos de localização e traçado das estruturas do projeto, tendo em vista as condições existentes no trecho delimitado pelo corredor constante no Edital de Licitação. O objetivo era otimizar o projeto tecnicamente ao mesmo tempo que se observavam os possíveis impactos de ordem social e econômica ou ambiental.

Todas as alternativas estudas estavam integralmente e obrigatoriamente inseridas dentro do corredor predeterminado pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Para obter a alternativa locacional considerada ideal, buscou-se evitar a transposição de aglomerados urbanos, edificações, unidades de conservação públicas e privadas, e áreas com maciços florestais. Da mesma forma buscou-se a minimização de interferências em Áreas de Preservação Permanente.

Dadas as características do Norte/Noroeste do Paraná, composto em geral por grandes propriedades rurais, baixa densidade demográfica no ambiente rural, relevo favorável e pequena cobertura vegetal nativa remanescente, as alterações no traçado e posicionamento das estruturas se resumiu a pequenas alterações com o objetivo da otimização técnica/financeira da linha ao mesmo tempo que se eliminam possíveis impactos de ordem ambiental.

Como resultado, após seis revisões no projeto chegou-se a um traçado ótimo, com previsão de baixos impactos em todos os aspectos possíveis, porém sem grande diferenciação em relação ao projeto constante no edital de licitação.

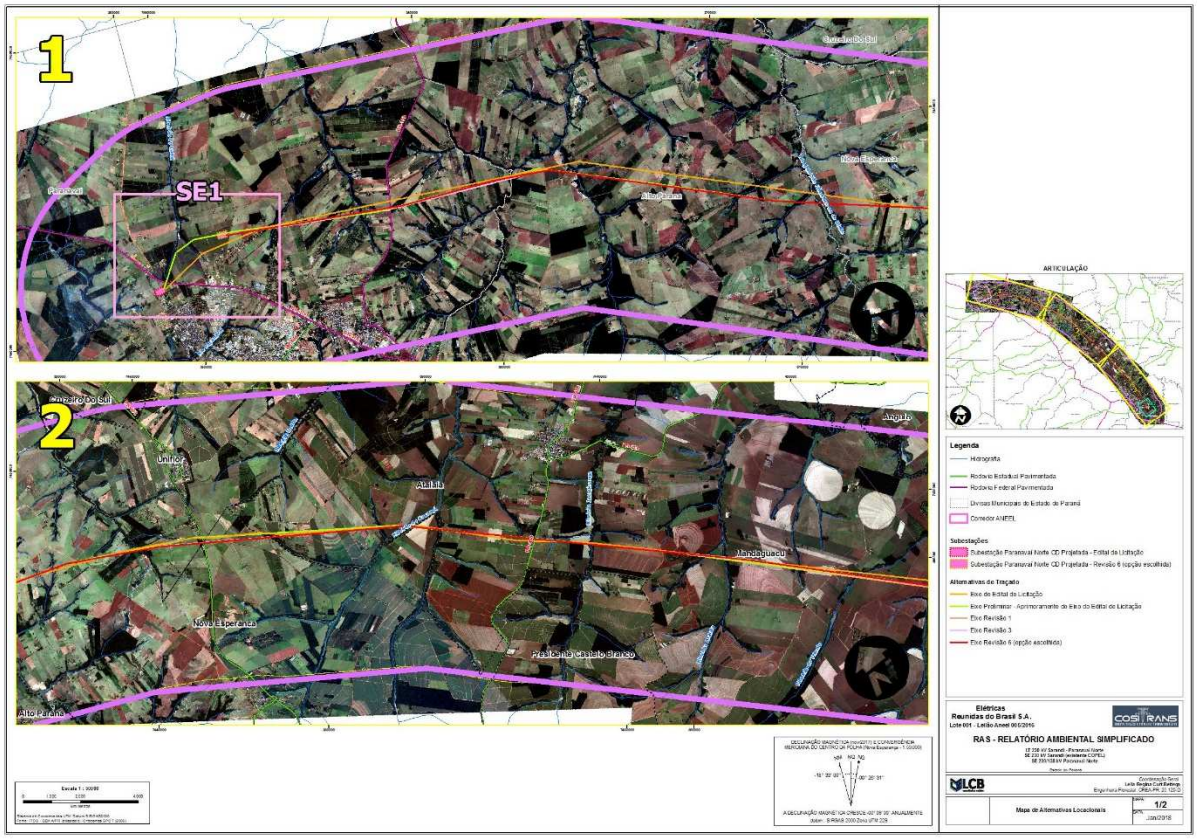


Figura 8: Alternativas locacionais do traçado (1/2).

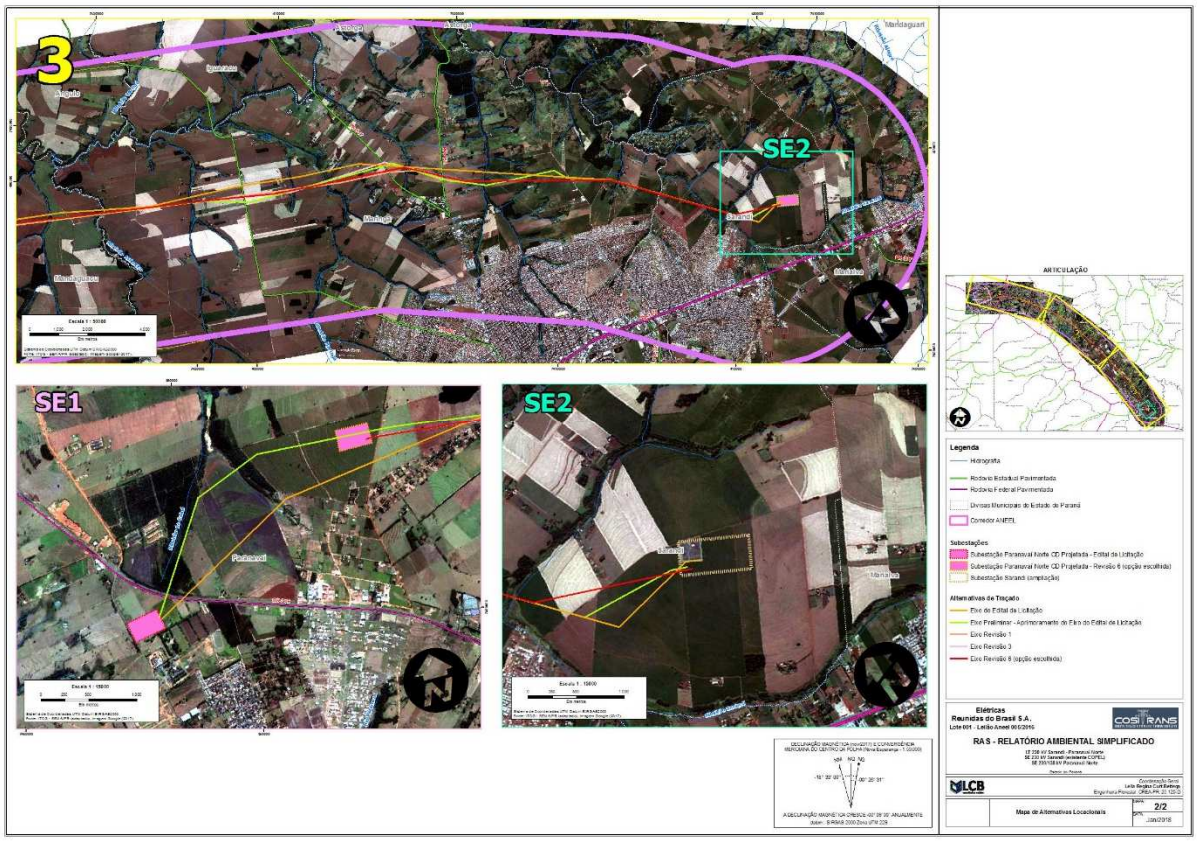


Figura 9: Alternativas locacionais do traçado (2/2).

6 CONSIDERAÇÕES NORMATIVAS E LEGISLATIVAS

6.1 DO EMPREENDIMENTO E SEUS ASPECTOS JURÍDICOS MAIS RELEVANTES NO ÂMBITO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

O empreendimento proposto é consistido em uma linha de transmissão de 230 kV fazendo a ligação entre os Municípios de Sarandi e Paranavaí, numa extensão aproximada de 81,7 km, com uma ADA de 50 m de largura, e faixa de servidão variando entre 40 e 50 m, parte integrante do Leilão de Transmissão 005/2016 ANEEL, Lote 01, e atinge 8 municípios do Estado do Paraná (Sarandi, Maringá, Mandaguaçu, Atalaia, Nova Esperança, Uniflor, Alto Paraná e Paranavaí).

Agregado ao empreendimento está a ampliação de subestação de energia elétrica situada em Sarandi (ponto inicial) e a construção de uma subestação em Paranavaí (ponto final).

A implantação proposta situa-se dentro de faixa de terreno linear proposta pela ANEEL, parte integrante e condicionante da concessão do serviço de transmissão, que possui largura de 10km, foi adotada como AII. A AID, por sua vez, corresponde a uma faixa de 250m de cada lado da ADA, definida utilizando o critério do art. 4º, § 3º, da Resolução CONAMA nº 347/2004.

A orientação para a escolha locacional foi a de evitar a transposição de aglomerados urbanos, edificações, unidades de conservação públicas e privados, maciços e aglomerados vegetais.

A opção tecnológica segue os padrões mais recentes de engenharia para a finalidade específica, não sendo prevista nenhuma técnica inédita ou experimental.

Merece destaque a adoção de medidas como o alteamento das torres que suportam o cabeamento, permitindo um maior espaçamento entres as mesmas, uma maior flexibilidade de alocação e um menor potencial de interferência no meio ambiente ao nível do solo, notadamente sobre APP, e a montagem através de drones, que reduzem consideravelmente os impactos no processo de implantação.

A literatura aponta como os principais impactos ambientais potenciais adversos associados à transmissão de energia elétrica os efeitos decorrentes dos campos elétricos dela advindos, a interferência na vegetação (em especial de porte arbóreo), a interferência com a fauna (notadamente a avifauna) e a degradação do solo.

No aspecto socioambiental, o impacto mais relevante é a restrição do uso do solo na faixa de servidão gerada pela implantação do empreendimento (50m).

Pertinente assinalar que a faixa de implantação, em uma observação genérica e inicial, está situada em região relativamente antropizada, em meio rural, predominantemente ocupada por atividades agrícolas, não sendo verificada a princípio a ocorrência de grandes extensões de floresta natural preservada ou a transposição de áreas de reconhecida ocorrência de sítios ecológicos, naturais, paisagísticos ou históricos particularmente relevantes.

6.2 DA SUBMISSÃO DO EMPREENDIMENTO À OBRIGAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A primeira questão a ser dirimida em relação ao Empreendimento relaciona-se à própria necessidade de submetê-lo ao licenciamento ambiental e, em caso positivo, sob qual modalidade.

6.2.1 DA OBRIGAÇÃO GERAL DE SUBMISSÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

No sistema jurídico vigente no Brasil, a ordem econômica, embora fundada na livre iniciativa, tem como seu pressuposto a submissão do interesse particular ao bem comum, inclusive considerando as gerações futuras, e resultando nos diversos princípios que o orientam a gestão do meio ambiente e o direito ambiental. Essa é a dicção da Constituição Federal, cujo art. 170, VI, que condiciona a ordem econômica à “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”, enquanto o art. 225 enuncia o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o dever geral e individual de preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Harmonicamente, na vertente oposta, os arts. 182, § 4º, e 186, I e II, do Diploma Constitucional afirmam que a propriedade somente cumpre sua função social quando da “utilização racional e adequada dos recursos naturais disponíveis indissociável da preservação do meio ambiente”.

Essa condição somente é cumprida quando observada a forma prescrita no do citado art. 225, § 1º, IV e V:

> “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

(...)

IV - **exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental**, a que se dará publicidade;

V - **controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente**;

(...)"

(grifos apostos)

Dando maior concretude ao preceito constitucional basilar, a Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece:

"Art. 5º. (...)

Parágrafo único. As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente."

"Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

(...)

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

(...)"

"Art. 3º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

(...)

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. (redação do inciso dada pela Lei nº 7.804/1989)

(...)"

"Art. 9º - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

> II - o zoneamento ambiental;
> III - **a avaliação de impactos ambientais**;
> IV - **o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras**;
> (...)"
> (grifos apostos)

> "Art. 10. **A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental**. (redação do *caput* dada pela Lei Complementar nº 140/2011)
> (...)"
> (grifos apostos)

O licenciamento ambiental é o conjunto de ações da Administração Pública indicado pela Lei para concretizar o controle do uso dos recursos naturais. No seu âmago se encontra o estudo prévio de impacto ambiental (em sentido amplo) referido na própria Constituição, objetivando a avaliação dos impactos ambientais, aplicável a uma ampla gama de atividades, eis que o conceito envolve qualquer atividade que mesmo potencialmente, ou seja, inclusive aquelas que acidental ou meramente eventualmente venham a causar uma degradação significativa no ambiente.

Nesse sentido, a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, estabelece já em seu primeiro artigo:

> "Art. 1º. Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II - as atividades sociais e econômicas;
> III - a biota;
> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
> V - a qualidade dos recursos ambientais."

Logo, regra geral no sistema jurídico brasileiro é a da submissão das atividades humanas ao licenciamento, ou seja, todas aquelas que não as mais básicas da vida terão que

se submeter a uma análise de impacto efetivo e risco para o ambiente e ecossistemas para, aliada a medidas propostas de precaução, mitigação e compensação, demonstrar sua viabilidade social. A exceção, que efetivamente confirma a regra, está ligada ao conceito aberto de "inexistência de impacto significativo".

A legislação do Estado do Paraná, por óbvio, harmoniza-se perfeitamente com a estrutura legal federal, com destaque para o art. 4º da Lei Estadual nº 7.109/1979, que institui o sistema de proteção do meio ambiente, e muito especialmente para a Constituição do Estado do Paraná:

> "Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.
> § 1° Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:
> (...)
> V - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;
> (...)
> VII - determinar àquele que explorar recursos minerais a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente;
> (...)"
> (grifos apostos)

Verifica-se, portanto, que o licenciamento ambiental como mecanismo assecuratório de avaliação prévia de impactos ambientais e planejamento de medidas para eliminar danos evitáveis, reduzir e compensar danos inevitáveis, é princípio inerente e essencial da sociedade brasileira, estando inserto na lei matriz federal e em seus espelhos no âmbito estadual e municipal.

6.2.2 DA OBRIGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM ESPECÍFICO DE SUBMISSÃO AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Sendo o licenciamento a regra, mas havendo a possibilidade de exceção ligada a inexistência de impactos significativos ao ambiente, pertinente investigar o eventual enquadramento do empreendimento pretendido nesse espaço de excepcionalidade.

A questão, no entanto, é rapidamente superada pela análise da Resolução CONAMA nº 237/1997, cujo anexo único expressamente prevê como "atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental" a "transmissão de energia elétrica".

6.2.3 DA COMPETÊNCIA PARA O LICENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO

Estabelecida a obrigação de submissão ao licenciamento, essencial diante da possibilidade de nulidade, definir qual das esferas federativas será a responsável pela análise do licenciamento.

Conforme a regra estabelecida no art. 23, VI, VII e XI, da Constituição Federal, União, Estados e Municípios possuem competência comum para as questões ligadas à gestão ambiental, ou seja, as três esferas federativas têm poderes para, por exemplo, estabelecer normas e exigir o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras no âmbito de seus territórios.

Para evitar superposição e repetição de exigências e desperdício de tempo e recursos tanto para o administrado quanto para o próprio Poder Público, foi desde logo adotada uma regra-princípio, da unicidade de licenciamento, enunciada no art. 7º da Resolução CONAMA nº 237/1997:

> "Art. 7º. Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos artigos anteriores."

Esse princípio foi reforçado no art. 13 da Lei Complementar nº 140/2011, que avançou na finalidade de ordenar e harmonizar a distribuição de competências federativas na questão ambiental.

Para esse escopo, seguindo a técnica adotada na Constituição Federal, a LC nº 140/2011 inicialmente estabelece as competências da união no que concerne à gestão ambiental:

> "Art. 7º São ações administrativas da União:
> (...)

> XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:
> a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;
> b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;
> c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
> d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
> e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
> f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;
> g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou
> h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento;
> (...)"

Observa-se que o empreendimento pretendido não se enquadra em nenhuma das hipóteses das alíneas "a" a "g" do art. 7º da LC nº 140/2011.

Analisando, por outro lado, o Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015, que regulamenta a questão das "outras tipologias estabelecidas por ato do Poder Executivo" no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", da LC nº 140/2011, verifica-se que concerne a "sistemas de transmissão de energia elétrica", as competências da União são assim fixadas:

> "Art. 3º Sem prejuízo das disposições contidas no art. 7º, caput, inciso XIV, alíneas "a" a "g", da Lei Complementar nº 140, de 2011, serão licenciados pelo órgão ambiental federal competente os seguintes empreendimentos ou atividades:
> (...)
> VII - sistemas de geração e transmissão de energia elétrica, quais sejam:

> a) usinas hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatt;
> b) usinas termelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatt; e
> c) usinas eólicas, no caso de empreendimentos e atividades offshore e zona de transição terra-mar.
> (...)"

Logo, não sendo hipótese de linha de transmissão de energia elétrica indissociavelmente vinculada a unidade geradora com capacidade nominal igual ou superior a 300 MW, não há que se falar em competência federal.

Conclui-se, portanto, que o empreendimento pretendido não está sob competência licenciatória da União.

Não sendo da União, e ainda seguindo a sistemática da Constituição Federal de fixação de competência, há que ser analisada a eventual competência do Município para o licenciamento em concreto, destacando que neste aspecto há necessária vinculação com o caráter local dos efeitos ambientais e sociais do empreendimento, conforme art. 9º, I c.c. XIII e XIV, da LC nº 140/2011.

Tratando-se de empreendimento que se estende por vários municípios, claramente está afastado o caráter local dos efeitos ambientais potenciais.

Conclui-se, portanto, que o caso se enquadra na competência residual dos Estados fixada no art. 8º da LC nº 140/2011:

> "Art. 8º São ações administrativas dos Estados:
> (...)
> XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;
> (...)"

Sendo a competência para licenciar o empreendimento pretendido do Estado, por força da Lei Estadual nº 10.247/1993 e do Decreto nº 2.320/1993, incumbe ao Instituto Ambiental do Paraná- IAP a sua execução.

6.2.4 DOS ASPECTOS GERAIS DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

As linhas gerais do Licenciamento Ambiental estão definidas no Decreto nº 99.274/1990, arts. 17 a 22, na Resolução CONAMA nº 01/1986, de 23 de janeiro de 1986, e na Resolução CONAMA nº 237/1997, especialmente no seu art. 10, observada ainda a Resolução CONAMA nº 06/1986, que aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças.

Para sistemas de transmissão de energia (linhas de transmissão e subestações), o licenciamento ambiental possui uma regulamentação federal geral genericamente assentada na Resolução CONAMA nº 06/1987, e em caráter específico à hipótese na Resolução CONAMA nº 279/2001, que estabelece procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no País.

Como se trata de licenciamento ambiental a cargo do Estado do Paraná, aplicável em caráterer geral a Resolução CEMA nº 65/2008, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências, e a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03/11/2010, que que estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.

6.2.5 DA MODALIDADE DE ESTUDO AMBIENTAL CABÍVEL

Definida a competência estadual para o licenciamento ambiental do empreendimento pretendido, verifica-se que a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03/11/2010 prescreve em seu art. 18, I, “b” como estudo ambiental cabível para linhas transmissão de tensão nominal de até 230 kV o RAS, assim como o faz em seu art. 16, I, “b”, para subestações de tensão acima de 34,5 kV.

Pertinente destacar que a modalidade de estudo ambiental eleita pelo Estado do Paraná é harmônica com a legislação ambiental federal eis que a Resolução CONAMA nº 01, de 23/01/1986, art. 2º, VI, exige a apresentação EIA/RIMA apenas para linhas de transmissão de tensão nominal acima de 230 kV, ao passo que a Resolução CONAMA nº 279/2001, como um todo, recomenda o RAS como regra geral para a hipótese.

Há também harmonia com as disposições da Resolução CEMA nº 65/2008 (art. 58, IX), que repete o critério federal.

Assim, a modalidade de estudo ambiental a ser apresentado no caso é o Relatório Ambiental Simplificado - RAS.

6.2.6 DOS REQUISITOS DO RAS

No âmbito federal, a figura do RAS foi introduzida justamente pela Resolução CONAMA nº 279/2001, que em seu art. 2º, I, o conceitua como "os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a concessão da licença prévia requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação".

A definição adotada pelo Estado do Paraná e trazida na Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03/11/2010, art. 2º, XIII, é juridicamente idêntica, ressalvada apenas mera variância de redação, sem qualquer impacto no conteúdo.

Em termos e conteúdo, e sem desconsiderar o Termo de Referência fornecido pelo órgão ambiental licenciador, o Anexo I da Resolução CONAMA nº 279/2001 apresenta o padrão mínimo a ser observado pelo RAS:

> "A - Descrição do Projeto
>
> Objetivos e justificativas, em relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
>
> Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, considerando a hipótese de não realização, especificando a área de influência;
>
> B - Diagnóstico e Prognóstico Ambiental
>
> Diagnóstico ambiental;
>
> Descrição dos prováveis impactos ambientais e sócio-econômicos da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios para sua identificação, quantificação e interpretação;
>
> Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, considerando a interação dos diferentes fatores ambientais;
>
> C - Medidas Mitigadoras e Compensatórias
>
> Medidas mitigadoras e compensatórias, identificando os impactos que não possam ser evitados;
>
> Recomendação quanto à alternativa mais favorável;
>
> Programa de acompanhamento, monitoramento e controle".

6.2.7 DA POSSIBILIDADE DE DETERMINAÇÃO DA REALIZAÇÃO DE REUNIÃO TÉCNICA INFORMATIVA

Nos termos do art. 20 da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03/11/2010, harmônico ao art. 8º da Resolução CONAMA nº 279/2001, o órgão ambiental licenciador poderá determinar a realização, às expensas do empreendedor, de reunião técnica informativa para apresentação e discussão do Relatório Ambiental Simplificado, Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e demais informações se julgar necessário, ou se for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por cincoenta pessoas maiores de dezoito anos, garantidas a consulta e participação pública na forma e prazos especificados na norma.

6.3 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS

6.3.1 DA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A análise locacional de determinado empreendimento candidato à licença ambiental abrange:

- No aspecto amplo, ou genérico, deve ser demonstrado que o local escolhido para o empreendimento é a melhor opção dentre diversas outras hipóteses possíveis;
- No aspecto intrínseco, ou específico, a questão está ligada à distribuição dos componentes do empreendimento na área escolhida, demonstrando ser a melhor disposição possível.

No presente caso, o viés amplo é limitado pelas próprias condições em que o serviço público de transmissão de energia elétrica é concedido, não apenas devendo ligar as localidades especificadas pela agência reguladora federal responsável, como obedecendo uma faixa territorial determinada para implantação, previamente estabelecida pelo poder concedente sob diversos critérios, dentre os quais o de economicidade e a própria viabilidade ambiental.

Eventual constatação superveniente de que a faixa para implantação padece de impedimento insanável iria transcender a esfera do próprio empreendedor e exigiria a oitiva da ANEEL.

De todo o modo, em análise uma análise inicial genérica e superficial da faixa para implantação, não apontou nenhum indício de inviabilidade, inclusive em diversos trechos compartilhando ou sendo paralela a outros empreendimentos lineares preexistentes, inclusive outras linhas de transmissão.

No que concerne ao viés intrínseco, por sua vez, a escolha do traçado efetivo da linha de transmissão propriamente dita, e da alocação das torres de sustentação e da subestação a ser edificada deverão ser objeto para a justificação técnica de engenharia no corpo do RAS, notadamente em trechos ou pontos identificados críticos, como a interceptação de maciços arbóreos e corpos d'água superficiais.

6.3.2 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS LOCAIS

O conceito de propriedade no sistema jurídico brasileiro possui inserto em si a inseparável condição de exercício de uma função social, significando que todas as coisas possuem um dono que pode delas dispor, mas tais coisas devem desempenhar um papel definido em relação às demais pessoas não apenas para que não as prejudique, mas para que contribuam para o benefício geral.

Como consequência, os espaços territoriais devem ser utilizados em conformidade com um uso racional adequado ao seu potencial, não admitindo nosso sistema jurídico o seu uso nocivo.

Nesse contexto, a Constituição Federal é cogente e clara em seus arts. 182 e 186 c.c. 184, expressando inclusive o poder da Administração pública expropriar a propriedade ante o não atendimento da sua respectiva função social:

> "Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.
> § 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.
> § 2º - **A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor**.
> (...)"
> "Art. 186. **A função social é cumprida quando a propriedade rural atende**, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:
> I - **aproveitamento racional e adequado**;
> II - **utilização adequada dos recursos naturais disponíveis** e **preservação do meio ambiente**;
> (...)"

Logo, imprescindível que o empreendimento proposto não entre em conflito com as disposições municipais relativas ao Plano Diretor e ao do uso do solo (zoneamento).

6.3.2.1 ASPECTOS LOCACIONAIS EM SARANDI

Para o Município de Sarandi, está prevista a ampliação física e operacional da subestação local, e o trespasse do município pela linha de transmissão.

A subestação atual está localizada na porção nordeste do Município, fora do perímetro urbano. Sua ampliação física não alterará essa condição.

A linha de transmissão se estenderá da subestação em direção noroeste passando entre o perímetro urbano da Sede do Município e aquele do Condomínio Zauna.

Não foi detectada, portanto, incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.2 ASPECTOS LOCACIONAIS EM MARINGÁ

A Linha de Transmissão pretendida atravessará o Município de Maringá, em sua parte Norte, seguindo a direção geral noroeste, sempre em zona rural, definidas pela Lei Complementar nº 632/2011, como macrozonas rurais de proteção de mananciais, transição e rural.

Nenhuma dessas macrozonas rurais apresenta qualquer impedimento a passagem de linha de transmissão, sendo pertinente assinalar que as três trazem como objetivo “controlar, recuperar e preservar as reservas legais, a mata ciliar e a biodiversidade”, o que de todo modo já se amolda às diretrizes do empreendimento pretendido.

Assim, não foi detectada incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.3 ASPECTOS LOCACIONAIS EM MANDAGUAÇU

O empreendimento pretendido atravessará o Município de Mandaguaçu próximo ao seu extremo norte, em Macrozona de Produção Rural (Lei Complementar nº 1.589/2006).

Linhas de transmissão não são diretamente abordadas na legislação municipal, mas sendo consideradas “atividade econômica estratégica” são compatíveis com os usos previstos para a macrozona especificada.

Não foi detectada, pois, incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.4 ASPECTOS LOCACIONAIS EM ATALAIA

O empreendimento pretendido atravessará o Município de Atalaia em dois segmentos, nas partes Sul e Oeste, sempre próximo aos limites com o Município de Nova Esperança, predominantemente em Macrozona de Produção Rural, interceptando a Macrozona de Produção Industrial da PR-218 (Eixo de Produção Industrial).

Linhas de transmissão não são diretamente abordadas na legislação municipal, mas sendo consideradas “atividade econômica estratégica” são compatíveis com os usos previstos para a Macrozona de Produção Rural, ao passo que sendo aptas, ainda que indireta ou futuramente, a “fomentar a implantação de agroindústrias” e “apoiar a instalação de parques industriais”, se harmonizam com os objetivos do Eixo de Produção Industrial.

Não foi detectada, pois, incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.5 ASPECTOS LOCACIONAIS EM NOVA ESPERANÇA

O empreendimento pretendido atravessará o Município de Nova Esperança em três segmentos distintos, dois no extremo Norte do território, próximo aos limites com Atalaia, e um terceiro, na parte noroeste, sempre em Macrozona de Desenvolvimento Rural.

Não foi detectada incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.6 ASPECTOS LOCACIONAIS EM UNIFLOR

O Município de Uniflor será atravessado pelo empreendimento pretendido em um pequeno segmento em seu extremo Sudoeste, próximos aos limites com o Município de Nova Esperanças, distante dos limites do perímetro Urbano do Município.

Não foi detectada incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.7 ASPECTOS LOCACIONAIS EM ALTO PARANÁ

O empreendimento pretendido atravessará o Município e Alto Paraná na altura mediana de seu território, atravessando exclusivamente área rural, nas zonas rurais de exploração econômica da Bacia do Ribeirão São Francisco e da Sub-Bacia do Ribeirão Jacareí.

Não foi detectada incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

6.3.2.8 ASPECTOS LOCACIONAIS EM PARANAVAÍ

O empreendimento pretendido adentrará o território do Município de Paranavaí aproximadamente em seu ponto mais a Leste, seguindo a linha de transmissão praticamente na direção Oeste até o ponto escolhido para edificação da subestação, este localizado pouco ao Norte no extremo do Perímetro Urbano, tudo dentro da Macrozona Rural Sul, Setor Especial de Recuperação Ambiental.

Conforme os critérios dos arts. 23, 28, 39, 44 da Lei Municipal nº 3.297/2008 tanto a subestação quanto a linha de transmissão propriamente dita são considerados atividades não incômodas, permitida para a Macrozona Rural Sul, Setor Especial de Recuperação Ambiental.

Não foi detectada, pois, incompatibilidade entre o empreendimento e a legislação de uso do solo municipal.

A) Da Questão da Obrigação de Elaborar Estudo de Impacto da Vizinhança - EIV

Conforme determina o art. 56 da Lei Municipal nº 3.297/2008, o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança deverá orientar o processo decisório sobre a implantação de um empreendimento ou atividade de impacto".

Segundo o art. 61, IX, da mesma Lei, "subestação de energia elétrica" é por definição é uma atividade de impacto, pelo que há obrigação legal de elaboração de um EIV para a subestação a ser instalada em Paranavaí.

Ocorre, no entanto, que o empreendimento proposto será localizado em zona rural, e o EIV é eminentemente um instrumento de política urbana, vinculado a análise de impactos à qualidade de vida urbana, não se aplicando a área rural (diversos precedentes do C. STJ, por exemplo REsp 1216504).

Logo, entende-se descabida a exigência de EIV para o caso.

6.3.2.9 CONCLUSÃO QUANTO AOS ASPECTOS LOCACIONAIS RELACIONADOS AOS MUNICÍPIOS ATINGIDOS

Não foi identificado nenhum impedimento legal explícito à implantação do empreendimento pretendido.

6.3.2.10 DA INEXISTÊNCIA DE IMPEDIMENTOS À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO ESPAÇO PRETENDIDO NO QUE CONCERNE À QUESTÃO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Outra questão de extrema relevância ligada ao aspecto locacional do empreendimento diz respeito à necessidade de supressão da vegetação.

De um primeiro aspecto, ressalte-se que o empreendimento pretendido não implica em supressão de vegetação nativa, ressalvadas eventuais pequenas supressões pontuais destinadas a eventual implantação de alguma torre, merecendo ser grifado que os cabos elétricos serão instalados com o uso de drones, dispensando a abertura de acessos para esta finalidade.

De outra vertente, observa-se que segundo o "Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006", aprovado pelo Decreto nº 6.660/2008, toda a faixa destinada à implantação do empreendimento de transmissão de energia elétrica pretendido está genericamente inserida no bioma Mata Atlântica, em área de tipologia de cobertura vegetal natural de "floresta estacional semidecidual".

O bioma Mata Atlântica possui extrema relevância social, ambiental e cultural para o Brasil, a ponto da Constituição Federal em seu art. 225, § 4º, reservar-lhe a condição de patrimônio nacional e a legislação ambiental conferir-lhe um verdadeiro subsistema normativo alicerçado na Lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

As linhas orientadoras do regime de autorização de supressão da Mata Atlântica são delineadas nos arts. 14 e 11 da Lei da Mata Atlântica:

> "Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.
>
> § 1º A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.
>
> § 2º A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

> § 3º Na proposta de declaração de utilidade pública disposta na alínea b do inciso VII do art. 3º desta Lei, caberá ao proponente indicar de forma detalhada a alta relevância e o interesse nacional."
>
> "Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:
> I - a vegetação:
> a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;
> b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
> c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
> d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou
> e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;
> II - o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal."

Em outras palavras, a justificativa autorizadora da supressão deverá ser o interesse público primário prevalente (utilidade pública e interesse social), obstados por apenas duas conjunturas: a supressão causar dano ecossistêmico ou paisagístico irreparável (óbice intransponível); o imóvel estiver e desconformidade com a legislação ambiental no que concerne aos ônus ambientais propter rem, basicamante observâncias das APP e da reserva florestal legal (óbice impróprio, superado pela conformação legal).

No tocante a questão do interesse público, a própria Lei nº 11.428/2006 define:

> "Art. 3º Consideram-se para os efeitos desta Lei:
> (...)
> VII - utilidade pública:
> (...)

> b) as obras essenciais de **infra-estrutura** de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e **energia**, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados;
> (...)"

Assim, a em tese interesse público primário autorizativo da supressão necessária à implantação desejada, máxime porque o empreendimento decorre em última análise de iniciativa do órgão regulador federal, com vistas a melhoria do sistema de transmissão de energia elétrica.

Ressalta-se, no entanto, a necessidade de justificação técnica demonstrando que eventuais supressões vegetais que forem necessárias representam a alternativa de menor impacto negativo ao meio ambiente.

Assim, ressalvada a excepcional descoberta de espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção cuja intervenção possa causar prejuízo, não existe óbice legal à escolha locacional para o empreendimento também por esse viés.

6.4 DO ASPECTO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As questões atinentes às alternativas tecnológicas são por excelência objeto para a justificação técnica descritiva da engenharia do empreendimento proposto, cotejada com os impactos ambientais específicos que forem detectados. No entanto, pertinentes algumas observações jurídicas gerais.

Inicialmente, no que concerne à atividade pretendida - transmissão de energia elétrica - não existe legislação determinativa ou proibitiva de técnicas ou processos específicos.

Da mesma forma, em princípio, não foram detectadas discussões de ampla notoriedade aconselhando ou desaconselhando técnicas ou processos aplicáveis ao caso concreto.

Inobstante, imprescindíveis alguns cuidados:

- As normas ABNT aplicáveis às diversas circunstâncias abrangidas no empreendimento pretendido (listadas em tópico próprio) devem ser obrigatoriamente observadas porquanto em que pese não possuam cogência legal, representam o mínimo técnico necessário a configurar as "boas práticas" exigíveis de qualquer obra ou atividade técnica.
- Os equipamentos e insumos que forem utilizados na implantação e operação do empreendimento deverão estar resguardados com as certificações de segurança

ambiental cabíveis, demonstrando sua adequação à legislação ambiental e sua presumível segurança para o ambiente e para a saúde pública.

- Devem ser observadas as posturas municipais quanto às edificações em todos os seus aspectos, especialmente no que concerne à estruturas, impermeabilização do solo, canteiros de obra, destinação de resíduos da construção civil, dentre outros.

Observados tais cuidados, devidamente justificadas as opções técnicas tomadas e ressalvando algum esclarecimento requerido pelo órgão licenciador, a adequação das alternativas tecnológicas estará atendida.

6.5 DOS ASPECTOS JURÍDICO-AMBIENTAIS RELEVANTES DO EMPREENDIMENTO

6.5.1 DO PRINCÍPIO GERAL ORIENTADOR DO PROJETO, DA IMPLANTAÇÃO E DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Como nota introdutória à análise dos aspectos jurídicos mais relevantes sob a ótica do direito ambiental, resgatando o conceito de que em nosso ordenamento jurídico o exercício dos direitos de propriedade e da livre iniciativa possuem como condição indissociável e intrinsecamente justificadoras a premissa de não geração de danos a terceiros, implicando como corolários, sob o prisma ambiental, nos princípios da prevenção e da precaução, o princípio geral a permear todo o projeto, a implantação e a operação do empreendimento pretendido deve ser a observância dos três pilares que sustentam o licenciamento ambiental:

- Todos os aspectos ambientais devem ser considerados;
- O empreendimento deve adotar as técnicas e opções tecnológicas e locacionais que causem o menor impacto possível;
- Os impactos causados devem ser prévia e totalmente diagnosticados e remediados ou compensados pelas ações propostas no próprio estudo ambiental, inclusive de monitoramento permanente.

Assim, subjacente a todas as disposições apontadas neste segmento, está implícito que em todos os detalhes o estudo ambiental deverá demonstrar claramente a observância destes pilares, até em cumprimento aos princípios da segurança jurídica e publicidade que submetem o correspondente processo administrativo.

6.5.2 DA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DA ATIVIDADE PRETENDIDA

Compete à União, conforme art. 21, XII, "b", da Constituição Federal, “explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão” os “os serviços e instalações

de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergético", cabendo-lhe igualmente legislar privativamente sobre energia, nos termos do art. 22, IV, da carta constitucional.

As concessões para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica são disciplinadas pelas Leis nºs 9.074/1995, 9.427/1996, 9.991/2000, 12.111/2009 e 12.783/2013, que apesar da premissa geral de "eficiência econômica e energética e valorização do meio ambiente", não apresentam normas específicas de caráter ambiental.

A Lei nº 11.934/2009, por sua vez, dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, visando a proteção da saúde e do meio ambiente, plicando-se, dentre outros, a todos os sistemas de energia elétrica destinados a geração, transmissão, distribuição e ao uso de energia elétrica no que concerne à trabalhadores e à população em geral.

A referida Lei estabelece que são adotados no Brasil "os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS para a exposição ocupacional e da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos", "nos termos da regulamentação expedida pelo respectivo órgão regulador federal" (ANEEL).

Segundo a Resolução Normativa ANEEL nº 398, de 23/03/2010, (com a redação dada pela Resolução Normativa ANEEL nº 616, de 01/07/2014), os Níveis de Referência para exposição do público em geral e da população ocupacional a campos elétricos e magnéticos nas frequências de 50 e 60 Hz são os apresentados na Tabela 3:

Tabela 3: Nivel de Referência para exposição a campos elétricos e magnéticos.

	Instalações em 50 Hz		**Instalações em 60 Hz**	
	Campo Elétrico (kV/m)	Campo Magnético (μT)	Campo Elétrico (kV/m)	Campo Magnético (μT)
Público em Geral	5,00	200,00	4,17	200,00
População Ocupacional	10,00	1.000,00	8,33	1.000,00

Por outro lado, a Lei nº 11.934/2009 estabelece que "os concessionários de serviços de transmissão de energia elétrica deverão, na fase de autorização e comissionamento de novo sistema de transmissão de energia ou sempre que houver alteração nas características vigentes dos sistemas de transmissão, realizar medições dos níveis de campo elétrico e magnético ou apresentar relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, conforme estabelecido pela normatização metodológica vigente".

As medições deverão atender a ABNT NBR 25.415/2016 - Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz.

6.5.2.1 DA EVENTUAL INTERAÇÃO COM OU TRAVESSIA DE FAIXAS DE DOMÍNIO E ESTRUTURAS VIÁRIAS PREEXISTENTES

O Decreto nº 84.398, de 16/01/1980, estabelece regras sobre a ocupação de faixas de domínio de rodovias e de terrenos de domínio público e a travessia de hidrovias, rodovias e ferrovias, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica, dentre as quais merecem destaque:

- Atendidas as exigências legais e regulamentares referentes aos respectivos projetos, as autorizações para a ocupação de faixas de domínio serão por prazo indeterminado e sem ônus para os concessionários de serviços públicos de energia elétrica (art. 2º);
- O órgão público ou entidade competente deverá manifestar-se sobre os projetos, concedendo autorização formal para execução da obra, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, contados da data de seu recebimento. A não manifestação no prazo implicará na outorga tácita de autorização pretendida, para execução da obra (art. 3º).

6.5.2.2 DA APLICAÇÃO DE RECURSOS PARA A PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PROJETOS RELACIONADOS À PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A Lei nº 9.991/2000, em seu art. 3º, prescreve que a concessionárias de serviços públicos de transmissão de energia elétrica ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, 40% dos quais em projetos segundo regulamentos da ANEEL (art. 4º, II), dentre os quais devem estar incluídos os que tratem da preservação do meio ambiente (art. 4º, § 2º).

A convergência entre esses projetos e aqueles decorrentes das obrigações ambientais originadas do licenciamento ambiental deve ser criteriosamente analisada na fase de operação do empreendimento.

6.5.3 DA GESTÃO INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FLORA

Dada à característica da região onde se pretende a implantação do empreendimento ser em sua maior parte ocupada por terras agrícolas, aliada à altura das torres de transmissão e o método de instalação e manutenção dos cabos com o uso de drones, não há previsão de supressão de vegetação nativa, ressalvado eventual necessidade relacionada à alguma torre

específica. Presume-se, portanto, que o impacto sobre a vegetação de porte arbóreo será inocorrente ou pontual.

A supressão de vegetação nativa, se imprescindível, será teoricamente admissível no caso do empreendimento em questão, inclusive no que concerne a estágio primário de vegetação, conforme o permissivo dado pelo arts. 14 e 20 c.c. 3º, VII, "b", da Lei nº 11.428/2006.

De outro aspecto, embora admissíveis dada a natureza de desejabilidade pública do empreendimento, tais supressões, se necessárias, implicarão para o empreendedor obrigações e cuidados que deverão ser observados.

A) Da Caracterização do Estágio Sucessional da Vegetação de Mata Atlântica

Considerando ser esse o ponto central que ditará a aplicabilidade de determinado conjunto de regras ou outro ao caso concreto, a primeira missão do estudo ambiental relativamente aos impactos sobre a vegetação no presente caso deve ser a identificação do estágio sucessional da vegetação de Mata Atlântica ocorrente no local de eventual imprescindibilidade de intervenção ou supressão.

Para tal finalidade, a norma matriz a ser aplicada é a Resolução CONAMA nº 10/1993, que estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica, combinada com a Resolução CONAMA nº 02/1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins de exploração no Estado do Paraná (esta, convalidada pela Resolução CONAMA nº 388/2007 para os fins do art. 4º da Lei nº 11.428/2006).

B) Do Inventário da Vegetação

Além da função óbvia de caracterização da vegetação com vistas a comprovação do estágio sucessional de Mata Atlântica no caso concreto, o inventário de vegetação possui algumas outras funções essenciais que não podem ser negligenciadas.

Uma dessas funções é a necessidade de identificar eventuais espécies constantes no Anexo II da CITES, com a finalidade, dentre outras, de dar cumprimento a exigência de comunicação ao IBAMA em atendimento à Resolução CONAMA nº 378/2006.

Outra função essencial é a comprovação da ocorrência ou não na área objeto da pretendida supressão vegetal de espécies ameaçadas de extinção constantes da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou da lista estadual equivalente, para dar atendimento ao disposto no art. 39 do Decreto nº 6.660/2008, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica:

> "Art. 39. A autorização para o corte ou a supressão, em remanescentes de vegetação nativa, de espécie ameaçada de extinção constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constantes de listas dos Estados, nos casos de que tratam os arts. 20, 21, 23, incisos I e IV, e 32 da Lei nº 11.428, de 2006, deverá ser precedida de parecer técnico do órgão ambiental competente atestando a inexistência de alternativa técnica e locacional e que os impactos do corte ou supressão serão adequadamente mitigados e não agravarão o risco à sobrevivência *in situ* da espécie.
> Parágrafo único. Nos termos do art. 11, inciso I, alínea "a", da Lei nº 11.428, de 2006, é vedada a autorização de que trata o caput nos casos em que a intervenção, parcelamento ou empreendimento puserem em risco a sobrevivência *in situ* de espécies da flora ou fauna ameaçadas de extinção, tais como:
> I - corte ou supressão de espécie ameaçada de extinção de ocorrência restrita à área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento; ou
> II - corte ou supressão de população vegetal com variabilidade genética exclusiva na área de abrangência direta da intervenção, parcelamento ou empreendimento."

Tal levantamento, agregado ao estudo de fauna, igualmente visa dar atendimento ao art. 27 da LPVN (Lei nº 12.651, de 25/05/2012):

> Art. 27. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do SISNAMA, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

No âmbito federal, a Instrução Normativa MMA nº 06/2008, lista as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, ampliando e substituindo a lista anexa à Portaria IBAMA nº 37/1992, que define a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Para o Estado do Paraná, a referência legal é a "Lista de Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná" editada em 1995 conjuntamente pelo IAP e GTZ, não havendo legislação municipal específica no caso.

Ainda, deve ser analisada a eventual caracterização de um "corredor entre remanescentes" conforme definido pela Resolução CONAMA nº 09/1996.

C) Da Eventual Intervenção em APP

O empreendimento proposto não possui previsão de intervenção em APP (art. 4º, VII, da LPVN), cujas ocorrências interceptadas pelo traçado serão superadas apenas pelos cabos suspensos. Excepcionalmente, no entanto, alguma torre específica pode ter que ser alocada em área de APP.

Para essa hipótese excepcional, considere-se incialmente que a LPVN estabelece que vegetação da APP só pode sofrer intervenções e supressões a título de exceção:

> "Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.
> (...)"

> "Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.
> (...)"

Em um primeiro aspecto, já foi demonstrado acima que o empreendimento pretendido caracteriza-se como de utilidade pública na forma da Lei.

Inobstante, não é demasiado destacar que esta condição se verifica igualmente quando cotejada com as disposições da LPVN:

> "Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
> (...)
> VIII - utilidade pública:
> (...)
> b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;
> (...)"
> (grifos apostos)

De forma harmônica, a Resolução CONAMA nº 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, dispõe:

> "Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.
> § 1º É vedada a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente providas de vegetação, previstas nos incisos II, IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, salvo nos casos de utilidade pública dispostos no inciso I do art. 2º desta Resolução, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos do § 7º , do art. 4º , da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965."
> (grifos apostos)

> "Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:
> I - utilidade pública:
> (...)
> b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
> (...)"
> (grifos apostos)

D) Da Compensação Ambiental em Função da Eventual Supressão de Vegetação

A supressão da vegetação de Mata Atlântica, se determinada como imprescindível para a implantação do empreendimento, traz como contrapartida necessária a compensação ambiental fixada na Lei nº 11.428/2006:

> "Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica,

> autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.
>
> § 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.
>
> (...)"
>
> (grifos apostos)

Estabelecido o dever de compensação, o Decreto nº 6.660/2008, que regulamenta a Lei da Mata Atlântica, estabelece os critérios pelos quais esta deve se dar, inicialmente definindo as modalidades pelas quais esta pode ser efetivada:

> "Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:
>
> I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou
>
> II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.
>
> § 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.
>
> § 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada."
>
> (grifos apostos)

Relevante mencionar que na sequência o Decreto nº 6.660/2008, sem excluir outras possibilidades, apresenta opções para o empreendedor realizar a compensação ambiental de modo pretensamente menos gravoso financeiramente, mediante a permissão de utilização da servidão florestal permanente e a expressa menção à hipótese de converter a área de compensação em RPPN:

> "Art. 27. A área destinada na forma de que tratam o inciso I e o § 1º do art. 26, poderá constituir Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou servidão florestal em caráter permanente conforme previsto no art. 44-A da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal.
> Parágrafo único. O órgão ambiental competente promoverá vistoria prévia na área destinada à compensação para avaliar e atestar que as características ecológicas e a extensão da área são equivalentes àquelas da área desmatada."

E) Da Compensação Ambiental em Função da Eventual Intervenção em APP

Complementarmente ao item anterior, imprescindível caracterizar obrigação legal de compensação ambiental sutilmente diferente e mais rígida, relativa àquela vegetação inserta em área de APP.

Conforme dispõe a LPVN, art. 7º e § 1º, a APP em regra não pode ser suprimida e, tendo havido por qualquer motivo a sua supressão, deve ser recomposta no mesmo local. Excepcionalmente, sendo autorizada a supressão de vegetação em APP na forma estabelecida no art. 8º da LPVN, por imprescindível necessidade de utilidade pública, deve ser aplicada a regra estabelecida na Resolução CONAMA nº 369/2006:

> "Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.
> § 1º Para os empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas neste artigo, serão definidas no âmbito do referido processo de licenciamento, sem prejuízo, quando for o caso, do cumprimento das disposições do art. 36, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.
> § 2º As medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

> I - na área de influência do empreendimento, ou
> II - nas cabeceiras dos rios."
> (grifos apostos)

Para parametrizar a fixação das eventuais medidas compensatórias por parte do órgão ambiental e até mesmo eventualmente demonstrar a sua desnecessidade no presente caso, imprescindível a perfeita quantificação da intervenção na APP.

F) Da Questão da Anuência do IBAMA

Em conformidade com o disposto no art. 19 do Decreto nº 6.660/2008, "autorização do órgão ambiental competente", seria necessária a anuência prévia do IBAMA para a supressão de vegetação de Mata Atlântica no caso do empreendimento pretendido.

Entretanto, pela sistemática da Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 07/2008, que regulamenta a exploração eventual de espécies arbóreas nativas em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em ambientes agropastoril e em áreas urbanas, art. 10, o pedido de licenciamento deve ser feito diretamente perante o IAP, que, caso necessário, buscará a anuência do órgão federal.

6.5.4 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FAUNA

A Lei nº 5.197/1967, formalmente "Lei de Proteção à Fauna", mais propriamente uma lei de proibição da caça e apanha, define os animais silvestres como bens públicos:

> "Art. 1º. Os animais de quaisquer espécies em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.
> (...)"

Contemporaneamente, a fauna assume um papel ainda mais relevante como um componente ecossistêmico da biodiversidade e um repositório de patrimônio genético.

Tal entendimento é verificado já na Constituição:

> "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

> (...)
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.
> (...)"

A Política Nacional da Biodiversidade, estabelecida no Anexo do Decreto nº 4.339/2002, cristaliza o conceito da biodiversidade como uma expressão ecossistêmica, que abrange e indissocia fauna e flora numa relação sinergética e ecologicamente funcional, consagrando a proteção à biodiversidade e do ecossistema como bens jurídicos essenciais:

> "2. A Política Nacional da Biodiversidade reger-se-á pelos seguintes princípios:
> I - a diversidade biológica tem valor intrínseco, merecendo respeito independentemente de seu valor para o homem ou potencial para uso humano;
> (...)
> IV - a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade são uma preocupação comum à humanidade, mas com responsabilidades diferenciadas, cabendo aos países desenvolvidos o aporte de recursos financeiros novos e adicionais e a facilitação do acesso adequado às tecnologias pertinentes para atender às necessidades dos países em desenvolvimento;
> (...)
> VII - a manutenção da biodiversidade é essencial para a evolução e para a manutenção dos sistemas necessários à vida da biosfera e, para tanto, é necessário garantir e promover a capacidade de reprodução sexuada e cruzada dos organismos;
> VIII - onde exista evidência científica consistente de risco sério e irreversível à diversidade biológica, o Poder Público determinará medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental;
> (...)"
> (grifos apostos)

No âmbito do Estado do Paraná, a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, estabelecida pelo Decreto nº 3.148/2004, aborda o tema de forma moderna, assegurando que o Estado defenderá a fauna nativa, os ecossistemas, e as condições necessárias para a preservação da biodiversidade:

> "Art. 2º. Encontram-se sob especial proteção no Estado do Paraná todos os animais de quaisquer espécies nativas, mantidas em cativeiro ou de

> vida livre, aquelas que utilizam o território paranaense em qualquer etapa do seu ciclo biológico, bem como os ecossistemas ou parte destes que lhes sirvam de habitat.
> (...)"
>
> "Art. 4º. A Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa tem por finalidade assegurar a manutenção da diversidade biológica e do fluxo gênico, da integridade biótica e abiótica dos ecossistemas bem como das relações intra e interespecíficas, através da implementação de ações integradas e mecanismos de proteção à fauna e suas funções ecológicas."

Merece ainda ser destacado que o Brasil é signatário de diversos tratados internacionais protetivos de componentes da fauna, com destaque para os dois mais notórios:

- Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como "Habitat" de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, formalizada em 1971, e internalizada através do Decreto nº 1.905/1996.
- Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 1992, promulgada pelo Decreto nº 2.519/1998.

Nesse contexto jurídico (e ético), absolutamente imprescindível um diagnóstico preciso e detalhado da fauna preexistente e dos potenciais impactos que o empreendimento possa llhe causa, para posteriormente ser possível demonstrar a eficiência das medidas compensatórios e protetivas da fauna que se evidenciarem necessárias.

A norma orientadora para o levantamento da fauna (assim como seu resgate, destinação e posterior monitoramento) é a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, que estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental.

Como referencial de espécies ameaçadas de extinção, são relevantes:

- A Instrução Normativa MMA nº 03/2003, que define a lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.
- A Instrução Normativa MMA nº 05/2004, que define a lista de espécies de invertebrados aquáticos e peixes que especifica como ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.
- Os anexos II e III da CITES
- O art. 3º da Lei Estadual nº 11.067/1995

- O Decreto Estadual nº 7.264, de 01/06/2010, que reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.
- A "Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Paraná", editada em 1995 conjuntamente pelo IAP e GTZ.

As possíveis interações negativas com a fauna de empreendimentos de transmissão de energia elétrica como aquele que é pretendido são comumente descritas basicamente em quatro grandes grupos:

- Danos aos sítios de assentamento de espécimes, durante a implantação;
- Efeitos decorrentes dos campos elétricos e magnéticos, já na fase de operação;
- Interações danosas decorrentes da ocupação das torres e equipamentos por espécimes da fauna para fins de nidificação ou assentamento;
- Colisões de espécimes voadores com as linhas de transmissão.

O levantamento e a avaliação da fauna ocorrente na região de implantação do empreendimento em geral, e nos pontos de edificação das torres em particular, sem prejuízo de outros aspectos relevantes, deverá abordar necessariamente esses aspectos.

Feito o correto levantamento da fauna, resgatada e destinada adequadamente durante a implantação do empreendimento, e convenientemente monitorada durante este e na fase de operação, o empreendimento terá cumprido suas obrigações legais no que concerne à fauna.

6.5.5 DA GESTÃO DE IMPACTOS SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Conforme definição da Lei nº 9.985/2000, a Lei do SNUC, unidade de conservação é o "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção", no qual apenas se admite "o uso indireto dos seus recursos naturais" (proteção integral), ou o "o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais" (uso sustentável).

Evidentemente a ADA do empreendimento não atinge qualquer unidade de conservação. Inobstante, é obrigatório observar que nos termos do art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985/2000, qualquer empreendimento sujeito a EIA/RIMA que potencialmente possa afetar unidade de conservação, mesmo que não de proteção integral ou sua zona de amortecimento,

exceto APA, exige para o seu licenciamento a autorização do órgão responsável por sua administração.

O Decreto nº 4.340/2002 define que os impactos negativos referidos na Lei do SNUC são aqueles considerados não mitigáveis, assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, ao passo que a Resolução CONAMA nº 428/2010, que trata deste tema, esclarece:

> "Art. 1º O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.
> §1º Para efeitos desta Resolução, entende-se por órgão responsável pela administração da UC, os órgãos executores do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), conforme definido no inciso III, art. 6º da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.
> §2º Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação desta Resolução, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput , com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas."

De um primeiro aspecto, o traçado do empreendimento não atinge direta (ADA) ou indiretamente (AID e AII) qualquer unidade de conservação federal, estadual ou municipal.

Neste aspecto, segundo informações do sítio eletrônico do IAP, nos municípios atingidos estão localizadas as seguintes RPPN, todas distantes do traçado definido para o empreendimento:

Tabela 4: RPPNs existentes nos municípios afetados.

Reconhecimento			Características	
Nível	**Ato**	**Município**	**Denominação**	**Área (ha)**
Estadual	Portaria IAP 186/04	Paranavaí	RPPN Sitio São Sebastião	10,28
Estadual	Portaria IAP 187/04	Paranavaí	RPPN Sitio Avelar	6,05
Estadual	Portaria IAP 83/98	Alto Paraná	RPPN Fazenda Leonora	25,23
Estadual	Portaria IAP 100/98	Alto Paraná	RPPN Fazenda São José II	66,63
Estadual	Portaria IAP 65/02	Alto Paraná	RPPN Fazenda Bararuba	359,34

Por outro lado, a especificidade do art. 36, § 3º, da Lei nº 9.985/2000, implica que a regra de exigibilidade de autorização do órgão responsável pela administração da UC não é aplicável a uma hipótese de RAS.

Logo, desses dois aspectos, conclui-se não cabível ao presente caso um pedido de anuência à administração de unidade de conservação.

A) Da Questão das Áreas Prioritárias para a Conservação

De forma relacionada à análise de eventuais impactos sobre unidades de conservação, deve ser considerado a questão das áreas prioritárias para conservação - APC.

As APC são uma definição administrativa ligada ao planejamento ambiental, cuja finalidade é orientar as ações do Poder Público para preservação e recuperação do meio ambiente, conforme pode ser observado do Decreto nº 5.092, de 21/05/2004:

> Art. 4º As áreas a serem instituídas pela portaria ministerial, a que se refere o art. 1º deste Decreto, serão consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização, recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de extinção e repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado.

No âmbito do Estado do Paraná, a Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009, estabelece e define o mapeamento de "Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade, que embora sob uma nomenclatura ligeiramente diferente e repercussões administrativas mais amplas, cumprem a mesma função geral e possuem a mesma natureza que as APC.

Sendo instrumentos de planejamento administrativo e até porque não possuem previsão expressa em Lei, as APC não constituem propriamente uma forma de limitação de direitos. O próprio Decreto nº 5.092, de 21/05/2004, em seu art. 5º, deixa claro que tais áreas não implicam em restrição adicional à legislação vigente.

Inobstante, é pertinente que o projeto do empreendimento tome em consideração as APC e evite interferências que não sejam imprescindíveis em tais espaços, sempre possuindo uma justificativa técnica explícita na hipótese de interferência inevitável.

Estabelecida tal base, observa-se que tendo como base a Portaria MMA nº 126, de 27/05/2004, o traçado empreendimento não irá atravessar nenhuma APC federal.

Do mesmo modo, segundo o mapa anexo à Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009, igualmente não haverá impactos sobre as APC estaduais.

6.5.6 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Não há precedente na literatura e, pela natureza e características do empreendimento, não se mostra razoável presumir sob qualquer aspecto que este venha a ser apto a implicar em qualquer alteração das condições climáticas, ainda que estas sejam consideradas em termos de microclima local.

O reverso, no entanto, é possível, haja vista que, por exemplo, as altas torres metálicas podem causar a atração de raios e vendavais podem eventualmente danificar suas estruturas.

Assim, o estudo do clima deve ser apto não apenas a descrever a climatologia local, mas apontar eventuais riscos para o empreendimento, que deverão ser minorados com soluções técnicas correspondentes, seguindo os princípios da prevenção e precaução e as normas técnicas aplicáveis, como por exemplo a ABNT NBR 8449:1984 - Dimensionamento de cabos para-raios para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

6.5.7 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE O SOLO E SUBSOLO

Um aspecto que pode ser considerado crítico em decorrência da natureza do empreendimento pretendido são os impactos sobre o solo (em sentido amplo), mais especificamente aqueles relacionados com a espeleologia, haja vista o as dimensões e o peso das torres e respectivas bases.

Assim, de um primeiro aspecto, um estudo da geologia, geomorfologia e da pedologia são não apenas exigíveis, mas necessários para subsidiar o próprio projeto de engenharia.

Por outro lado, no que concerne ao aspecto espeleológico, a norma matriz é o Decreto nº 99.556/1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências e estabelece:

> Art. 5º-A. A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores de cavidades naturais subterrâneas, bem como de sua área de influência, dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente.
> (...)
> § 2º Os estudos para definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas impactadas deverão ocorrer a expensas do responsável pelo empreendimento ou atividade.
> (...)
> § 4º Em havendo impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais subterrâneas pelo empreendimento, a compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, deverá ser prioritariamente destinada à criação e implementação de unidade de conservação em área de interesse espeleológico, sempre que possível na região do empreendimento.

Complementarmente a resolução CONAMA nº 347, de 10/09/2004, que dispões sobre a proteção do patrimônio espeleológico, define em seu art. 4º, § 3º, que até que definida pelo órgão ambiental competente a área de influência sobre o patrimônio espeleológico para dada caverna, está será de 250m contados dos limites desta, pelo que a investigação espeleológica deve se estender no mínimo por essa distância a partir da ADA relativa as bases das torres e subestações.

6.5.8 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

A natureza do empreendimento pretendido - linha de transmissão de energia - não implica no uso de recursos hídricos ou no lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água. Entretanto, a instalação das torres e subestações pode eventualmente afetar a microhidrografia, eventualmente impactando nascentes, pequenos córregos e áreas hidrologicamente sensíveis, o que torna indispensável o levantamento hidrográfico, até porque deste depende a caracterização das APP.

Em tópico acima já foi comentada a possibilidade de eventual intervenção em APP em uma hipótese de ausência de alternativa menos gravosa. No entanto, não é demasiado destacar que nos termos do art. 4º da LPVN:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

(...)

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

(...)

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de

> vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.
> (...)

Por outro lado, conforme exigido no Termo de Referência, deverá ser feito o enquadramento dos cursos d'água atingidos pela AID segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 357/2005.

6.5.9 DA PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO

Não há indícios de que o empreendimento pretendido vá de alguma forma afetar o patrimônio arqueológico, cultural e paisagístico, não havendo notícia de que a faixa onde se dará sua implantação albergue qualquer elemento dessa natureza.

No entanto, imprescindível investigar se na AID há ocorrência de sítios históricos ou arqueológicos ainda desconhecidos ou não tombados, atendendo à Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25/03/2015.

Havendo, nos termos da norma citada, o empreendimento estará enquadrado no nível III, exigindo Elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico a ser previamente autorizado por Portaria do IPHAN.

Ainda, caso eventualmente durante a implantação do empreendimento seja encontrado algum sítio com valor em algum desses aspectos, deverá a o processo ser interrompido no seu entorno e imediatamente comunicado o IPHAN e a Secretaria de Estado da Cultura.

6.5.10 DA GESTÃO DE RESÍDUOS

Ressalvados os resíduos sólido urbanos e os próprios de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços gerados pelas equipes técnicas das subestações, que são solucionados pelos sistemas de coleta de resíduos dos municípios em que estas serão implantadas, e excetuada a eventual substituição ou reparação de equipamentos, cujos resíduos são abrangidos pelos serviços de reparação, não há previsão de geração de resíduos durante a fase de operação pelo empreendimento pretendido - linha de transmissão de energia.

Na fase de implantação, no entanto, ocorrerá a geração de resíduos da construção civil, implicando na necessidade de observância das regras da Resolução CONAMA nº 307,

de 05/07/2002, na elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na forma do art. 20, III, da Lei nº 12.305/2010.

Afastando qualquer dúvida quanto ao momento de elaboração do plano em comento, o art. 24 da mesma Lei dispõe:

> "Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do SISNAMA.
> (...)
> § 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do SISNAMA, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos."

Assim, o estudo ambiental do empreendimento pretendido deve ser acompanhado do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

6.6 QUADRO GERAL DE LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

6.6.1 DA SUBMISSÃO DO EMPREENDIMENTO À OBRIGAÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

6.6.1.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988, arts. 170, VI, 182, §§ 1º, 2º e 4º, 186, 225.

Leis Federais

Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Decretos Federais

Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015, que regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.

Resoluções Federais

Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.

Resolução CONAMA nº 06, de 23 de janeiro de 1986, que aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças.

Resolução CONAMA nº 09, de 03 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a audiência pública referida na Resolução CONAMA nº 001/86.

Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 378, de 19 de outubro de 2006, que define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.

6.6.1.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Constituição do Estado do Paraná, de 05 de outubro de 1989, art. 207;

Leis Estaduais

Lei Estadual nº 7.109, de 17 de Janeiro de 1979, que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente, contra qualquer agente poluidor ou perturbador, com aplicação e fiscalização pela Administração dos Recursos Hídricos - ARH, e adota outras providências.

Lei Estadual nº 10.247, de 12 de janeiro de 1993, que dispõe que é de competência do IAP a fiscalização pelo cumprimento de normas de proteção da flora e da fauna no Estado do Paraná.

Decretos Estaduais

Decreto nº 857, de 18 de julho de 1979, que regulamenta a lei nº 7.109, de 17 de janeiro de 1979, que institui o sistema de proteção do meio ambiente.

Decreto nº 2.320, de 20 de maio de 1993, que incumbe ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP a fiscalização pelo cumprimento das normas federais e estaduais de proteção ambiental, impondo as respectivas sanções administrativas

Resoluções Estaduais

Resolução CEMA nº 65, de 01 de julho de 2008, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

Resolução SEMA nº 03, de 20 de janeiro de 2004, que estabelece procedimentos de integração para emissão da outorga de direitos de uso de recursos e para o licenciamento ambiental entre os órgãos do sistema SEMA.

Resolução SEMA nº 18, de 04 de maio de 2004, que dispõe sobre prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal.

6.6.2 DOS ASPECTOS LOCACIONAIS

6.6.2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, o Estatuto das Cidades.

6.6.3 DA REGULAMENTAÇÃO GERAL DA ATIVIDADE PRETENDIDA

6.6.3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Leis Federais

Lei nº 11.934, de 05 de maio de 2009, que dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.

Decreto Federal

Decreto nº 84.398, de 16 de janeiro de 1980, que dispõe sobre a ocupação de faixas de domínio de rodovias e de terrenos de domínio público e a travessia de hidrovias, rodovias e

ferrovias, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica e dá outras providências.

Resoluções Federais

Resolução CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987, que determina que as concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica, ao submeterem seus empreendimentos ao licenciamento ambiental perante o órgão estadual competente, deverão prestar as informações técnicas sobre o mesmo.

Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001, que estabelece procedimento simplificado para o licenciamento ambiental dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no País.

Resolução Normativa ANEEL nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei 11.934 de 05.05.2009, no que refere-se aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica na freqüência de 60 Hz.

ICNIRP Guideline for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 HZ- 100 kHZ) - 2010, adotado pela Resolução Normativa ANEEL nº 398, de 23 de março de 2010.

6.6.3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Resoluções Estaduais

Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010, que estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.

Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 04, de 14 de março de 2012, que estabelece procedimentos complementares para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná, altera a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº. 009/2010, e dá outras providências.

6.6.4 DA GESTÃO INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FLORA

6.6.4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Leis Federais

Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de

14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências — Lei de Proteção da Vegetação Nativa.

Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências — Lei da Mata Atlântica.

Decreto Federal

Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Resoluções Federais

Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993, que estabelece parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 02, de 18 de março de 1994, que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins de exploração no Estado do Paraná.

Resolução CONAMA nº 09, de 24 de outubro de 1996, que define "corredor entre remanescentes".

Resolução CONAMA nº 249, de 29 de janeiro de 1999, que aprova as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 388, de 23 de fevereiro de 2007, que dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008, que lista espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº 37, de 3 de abril de 1992, que define a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

6.6.4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Lei Estadual

Lei Estadual nº 11.054, de 11 de janeiro de 1995, que dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, e adota outras providências.

Decreto Estadual

Decreto nº 4.426, de 17 de março de 2009, que dispõe sobre as infrações administrativas contra as espécies da flora ameaçadas de extinção.

Resoluções Estaduais

Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 07, de 18 de abril de 2008, que regulamenta a exploração eventual de espécies arbóreas nativas em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em ambientes agropastoril e em áreas urbanas e revoga a Portaria IAP nº 193, de 27/10/2007, a Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 054, de 10/12/07 e Portaria Conjunta IBAMA/IAP nº 002, de 10/12/07.

Resolução SEMA nº 31, de 24 de agosto de 1998, que estabelece procedimentos administrativos referentes a Licenciamento Ambiental, Autorizações Ambientais, Autorizações Florestais e Anuência Prévia para Desmembramento e Parcelamento de Gleba Rural (e traz a “Lista de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná”).

6.6.5 DA GESTÃO DA INTERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM A FAUNA

6.6.5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal

Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

Decretos Federais

Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996, que promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como "Habitat" de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971.

Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.

Instruções Normativas

Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003, que define a lista de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004, que define a lista de espécies de invertebrados aquáticos e peixes que especifica como ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 11 de janeiro de 2007, que estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

6.6.5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Lei Estadual

Lei Estadual nº 11.067, de 17 de fevereiro de 1995, que dispõe que ficam proibidas, no Estado do Paraná, a utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna ameaçada de extinção, bem como a remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas, conforme especifica.

Decretos Estaduais

Decreto nº 3.148, de 15 de junho de 2004, que estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, seus princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução, define o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa - SISFAUNA, cria o Conselho Estadual de Proteção à Fauna - CONFAUNA, implanta a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa - Rede PRÓ-FAUNA e dá outras providências.

Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010, que reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.

6.6.6 DA GESTÃO DE IMPACTOS SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

6.6.6.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal

Lei nº 9.985, em 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Decretos Federais

Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Decreto nº 5.092, de 21/05/2004, que define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.

Resolução Federal

Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985, em 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

Portaria Federal

Portaria MMA nº 126, de 27/05/2004, que reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

6.6.6.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Resolução Estadual

Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009, estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências.

6.6.7 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE O SOLO E SUBSOLO

6.6.7.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Decreto Federal

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

Resolução Federal

Resolução CONAMA nº 347, de 10/09/2004, que dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

6.6.8 DA GESTÃO DOS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

6.6.8.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Leis e Decretos Federais

Decreto (com força de Lei) n.º 24.643, de 10 de julho de 1934, que decreta o Código de Águas.

Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o artigo 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Resolução Federal

Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

6.6.8.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Leis Estaduais

Lei Estadual nº 6.513, de 18 dezembro de 1973, que dispõe que os efluentes das redes de esgotos, os resíduos líquidos das indústrias e os resíduos sólidos domiciliares ou industriais, somente poderão ser lançados nas águas situadas no território do Estado, in natura ou depois de tratados, quando as águas receptoras, após o lançamento, não sofrerem poluição, e adota outras providências.

Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o sistema Estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Lei Estadual nº 16.242, de 13 de outubro de 2009, que cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências.

Decretos Estaduais

Decreto Estadual nº 5.316, de 17 de abril de 1974, que aprova o Regulamento da Lei nº 6.513, de 18 de dezembro de 1973, que dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores.

Decreto Estadual nº 4.646, de 31 de agosto de 2001, que dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.

Resolução Estadual

Resolução SEMA nº 39, de 26 de novembro de 2004, que define usos insignificantes de recursos hídricos, dispensados de outorga.

6.6.9 DA PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO

6.6.9.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei e Decreto-Lei Federal

Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Instrução Normativa

Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

6.6.10 DA GESTÃO DE RESÍDUOS

6.6.10.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.

Decreto Federal

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Resoluções Federais

Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre a coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

6.6.10.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Lei Estadual

Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e, destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, e adota outras providências.

Decreto Estadual

Decreto Estadual nº 6.674, de 3 de dezembro de 2002, que aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

6.6.11 DAS SANÇÕES PENAIS

6.6.11.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto Federal

Decreto n° 6.514, 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Código Penal.

6.6.12 DAS LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS

A) Sarandi

Lei Complementar nº 213, de 26 de setembro de 2009, que institui o Plano Diretor Municipal, que dispõe sobre o desenvolvimento e os instrumentos que estabelecem as normas gerais

para integrar e orientar a ação dos agentes públicos e privados na produção e gestão do território do Município de Sarandi.

Lei Complementar nº 214, de 26 de setembro de 2009, que institui o Plano Diretor de Uso e Ocupação do solo, que dispõe sobre o perímetro urbano do Município de Sarandi.

Lei Complementar nº 217, de 26 de setembro de 2009, que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Sarandi.

Lei Complementar nº 219, de 26 de setembro de 2009, que institui o Código Ambiental, dispõe sobre os instrumentos da Política Ambiental e estabelece normas gerais para a administração da qualidade ambiental do Município de Sarandi.

B) Maringá

Lei Complementar nº 632, de 28 de dezembro de 2011, que cria o Plano Diretor do Município de Maringá.

Lei Complementar nº 451, de 23 de dezembro de 2002, que altera o perímetro urbano da Cidade de Maringá.

Lei Complementar nº 297, de 18 de agosto de 1999, que altera o perímetro urbano do Distrito de Iguatemi.

Lei Complementar nº 957, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre a correção dos perímetros urbano e industrial do Distrito de Floriano.

Lei Complementar nº 888, de 26 de julho de 2011, que substitui a Lei Complementar nº 331/99, que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo no Município de Maringá e dá outras providências.

C) Mandaguaçu

Lei Complementar nº 1.548, de 15 de dezembro de 2006, que institui o Plano Diretor Municipal de Mandaguaçu - PDM - e dá ouras providências.

Lei Complementar nº 1.589, de 15 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano do Município de Mandaguaçu e dá ouras providências.

D) Atalaia

Lei nº 832, de 02 de dezembro de 2008, que institui o Plano Diretor Municipal de Atalaia.

Lei nº 833, de 02 de dezembro de 2008, que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano do Município de Atalaia.

Lei nº 1.061, de 12 de dezembro de 2013, que delimita o Perímetro Urbano da cidade de Atalaia e dá outras providências.

E) Nova Esperança

Lei Complementar nº 1.819, de 3 de dezembro de 2008, que institui o Plano Diretor do Município de Nova Esperança, nos termos do Artigo 182 da Constituição Federal; do Capítulo III da Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade - e do Título IV, Capítulo II, da Lei Orgânica do Município de Nova Esperança.

Lei nº 1.756, de 18 de março de 2008, que institui o Perímetro Urbano do Município de Nova Esperança, Estado do Paraná, e dá outras providências.

Lei nº 1.763, de 23 de abril de 2008, que institui norma de uso e ocupação do solo no Município de Nova Esperança, Estado do Paraná, e dá outras providências.

F) Uniflor

Lei nº 973, de 29 de abril de 2011, que cria o Plano Diretor do Município de Uniflor.

Lei nº 974, de 29 de abril de 2011, que dispõe sobre o perímetro urbano de Uniflor e dá outras providências.

Lei nº 975, de 29 de abril de 2011, que dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo do Município de Uniflor, constante do Plano Diretor Municipal – PDM - do Município de Uniflor e dá outras providências.

G) Alto Paraná

Lei Complementar nº 1, de 9 de dezembro de 2011, Lei do Plano Diretor Municipal.

Lei Complementar nº 2, de 9 de dezembro de 2011, que dispõe sobre zoneamento de uso e ocupação do solo urbano e rural do Município de Alto Paraná, Estado do Paraná.

Lei Complementar nº 7, de 9 de dezembro de 2011, que dispõe sobre o perímetro urbano do Distrito de Santa Maria, do Distrito de Maristela e da Sede do Município de Alto Paraná, Estado do Paraná.

H) Paranavaí

Lei Complementar nº 8, de 20 de novembro de 2008, que dispõe sobre o Plano Diretor e define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da propriedade no Município de Paranavaí e dá outras providências.

Lei nº 3.297, de 20 de novembro de 2008, que institui as normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Paranavaí e dá outras providências.

Lei nº 3.298, de 20 de novembro de 2008, que institui o Perímetro Urbano do Município de Paranavaí.

6.6.13 DAS PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

6.6.13.1 LINHAS DE TRANSMISSÃO E SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA EM GERAL

ABNT NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas (Parte 1: Princípios gerais; Parte 2: Gerenciamento de risco; Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida; Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura)

ABNT NBR 5422:1985 - Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

ABNT NBR 5456:2010 - Eletricidade geral - Terminologia

ABNT NBR 5460:1992 - Sistemas elétricos de potência

ABNT NBR 5462:1994 - Confiabilidade e mantenabilidade

ABNT NBR 6118:2014 (C1) - Projeto de estruturas de concreto — Procedimento

ABNT NBR 6122:201 - Projeto e execução de fundações

ABNT NBR 6535:2005 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea

ABNT NBR 7095:1981 Versão Corrigida:1998- Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão

ABNT NBR 7276:2005 - Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica - Procedimento

ABNT NBR 8449:1984 - Dimensionamento de cabos pára-raios para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica - Procedimento

ABNT NBR 8664:2015 - Sinalização para identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica - Requisitos

ABNT NBR 9541:2006 - Sinalização aeronáutica de obstáculos - Padrões e cores

ABNT NBR 14165:2015 - Via férrea — Travessia por linhas e redes de energia elétrica — Requisitos

ABNT NBR 15123:2016 - Isoladores para linhas aéreas com tensões nominais acima de 1 000 V - Cadeias e arranjos de isoladores para sistemas de corrente alternada

ABNT NBR 15237:2005 - Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica - Especificação

ABNT NBR 15238:2005 - Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica

6.6.13.2 SUBESTAÇÕES

ABNT NBR 13231:2014 Emenda 1:2015 - Proteção contra incêndio em subestações elétricas

ABNT NBR 15751:2013 - Sistemas de aterramento de subestações - Requisitos

ABNT NBR 25415:2016 - Métodos de medição e níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos na frequência de 50 Hz e 60 Hz

7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

7.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Processo IAP Nº: 14.759.205-1 (Número de Protocolo do Termo de Referência)

Denominação: LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte

Localização: Paraná - Brasil**.**

Descrição do Projeto (Atividade/Empreendimento): Implantação da Linha de Transmissão em 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte, envolvendo as subestações: Sarandi e Paranavaí Norte.

Coordenadas UTM dos vértices da LT e das Subestações associadas:

Tabela 5: Coordenadas UTM dos vértices.

		DISTÂNCIA (m)		COORDENADAS UTM DATUM: SIRGAS 2000 - FUSO 23 L (m)	
VÉRTICE	**DEFLEXÕES**	**PROGRESSIVA**	**VANTE**	**Leste (E)**	**Norte (N)**
SE Sarandi	-	0	146	415.351,90	7.407.143,14
MV00	00°46'58"E	146	436,55	415.248,93	7.407.246,65
MV01	05°16'08"E	582,56	1.112,17	414.936,85	7.407.551,91
MV02	29°28'35"D	1.694,73	4.414,66	414.073,73	7.408.253,30
MV03	15°53'48"E	6.109,38	5.041,34	412.461,11	7.412.362,88
MV04	13°10'08"D	11.150,73	2.188,34	409.404,56	7.416.371,95
MV05	25°14'11"E	13.339,07	4.037,47	408.509,14	7.418.368,71
MV06	06°40'45"D	17.376,54	3.028,69	405.444,07	7.420.996,74
MV07	01°07'57"E	20.405,23	12.059,20	403.389,73	7.423.222,20
MV08	02°37'25"E	32.464,43	12.019,70	395.036,52	7.431.919,79
MV09	10°14'43"E	44.484,13	8.955,60	386.322,55	7.440.198,68
MV10	06°46'22"E	53.439,73	2.869,94	378.836,36	7.445.113,93
MV11	08°51'46"E	56.309,67	5.949,81	376.268,29	7.446.395,16
MV12	05°03'21"D	62.259,47	8.003,37	370.598,63	7.448.199,36
MV13	18°34'19"E	70.262,84	2.402,57	363.215,65	7.451.288,95
MV14	04°15'50"E	72.665,41	3.755,41	360.819,34	7.451.462,23
MV15	06°14'32"D	76.420,82	5.154,98	357.063,94	7.451.453,84
MV16	05°14'34"E	81.575,80	129,51	351.938,29	7.452.002,92
SE Paranavaí Norte	-	81.705,30	-	351.808,80	7.452.004,89

O empreendimento consiste em uma Linha de Transmissão (LT), a LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte, sob responsabilidade da Elétricas Reunidas do Brasil 1 S.A., concessionária de energia elétrica. Atualmente, este se encontra em fase inicial de licenciamento ambiental junto ao órgão licenciador, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

A implantação da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte e subestações associadas fazem parte do conjunto de estruturas que compõem o Lote 01 do Leilão de Transmissão ANEEL nº 005/2016, realizado em 24 de abril de 2017.

A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte e subestações (SEs) associadas estão integralmente inseridas no Estado do Paraná. O empreendimento é composto por um trecho único de 81,7 km de extensão e atravessa 08 (oito) municípios paranaenses (Sarandi, Maringá, Mandaguaçu, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí).

A faixa de servidão terá 50 metros de largura, sendo 25 metros para cada lado da LT, resultando em uma área total de 4,41 km².

O empreendimento prevê, ainda, ampliação e implantação das subestações de Sarandi e Paranavaí Norte, respectivamente:

- **SE Sarandi**, em tensão de 525/230 kV, localizada a aproximadamente 5 km do Centro do município de Sarandi (PR) e a aproximadamente 6 km do Centro do município de Marialva (PR), acessada à direita próximo ao entroncamento da BR-376 (sentido Maringá) com a Avenida Caraguata, município de Marialva (PR);
- **SE Paranavaí Norte**, em tensão de 230/138 kV; localizada a aproximadamente 6 km do Centro do município de Paranavaí (PR) e acessada à direita no entroncamento da BR-376 (sentido Mato Grosso do Sul) com a Rua Rio Grande do Sul, município de Paranavaí (PR).

A Figura 10 apresenta a localização das linhas de transmissão e as novas subestações a serem implantadas, bem como os municípios interceptados e seus respectivos centros urbanos.

Na Tabela 6 a seguir é apresentada a lista dos municípios interceptados pelos corredores da LT, a extensão desta nos municípios e o percentual relativo à extensão total do empreendimento.

Tabela 6: Municípios interceptados pela LT.

	MUNICÍPIO	UF	EXTENSÃO (km)	% EM CADA MUNICÍPIO
1	Sarandi	PR	4,427	5,42
2	Maringá	PR	19,617	24,01
3	Mandaguaçu	PR	13,982	17,12
4	Atalaia	PR	10,317	12,63
5	Uniflor	PR	2,098	2,57
6	Nova Esperança	PR	10,199	12,48
7	Alto Paraná	PR	10,853	13,28
8	Paranavaí	PR	10,201	12,49
		Total	**81,694**	**100,00**

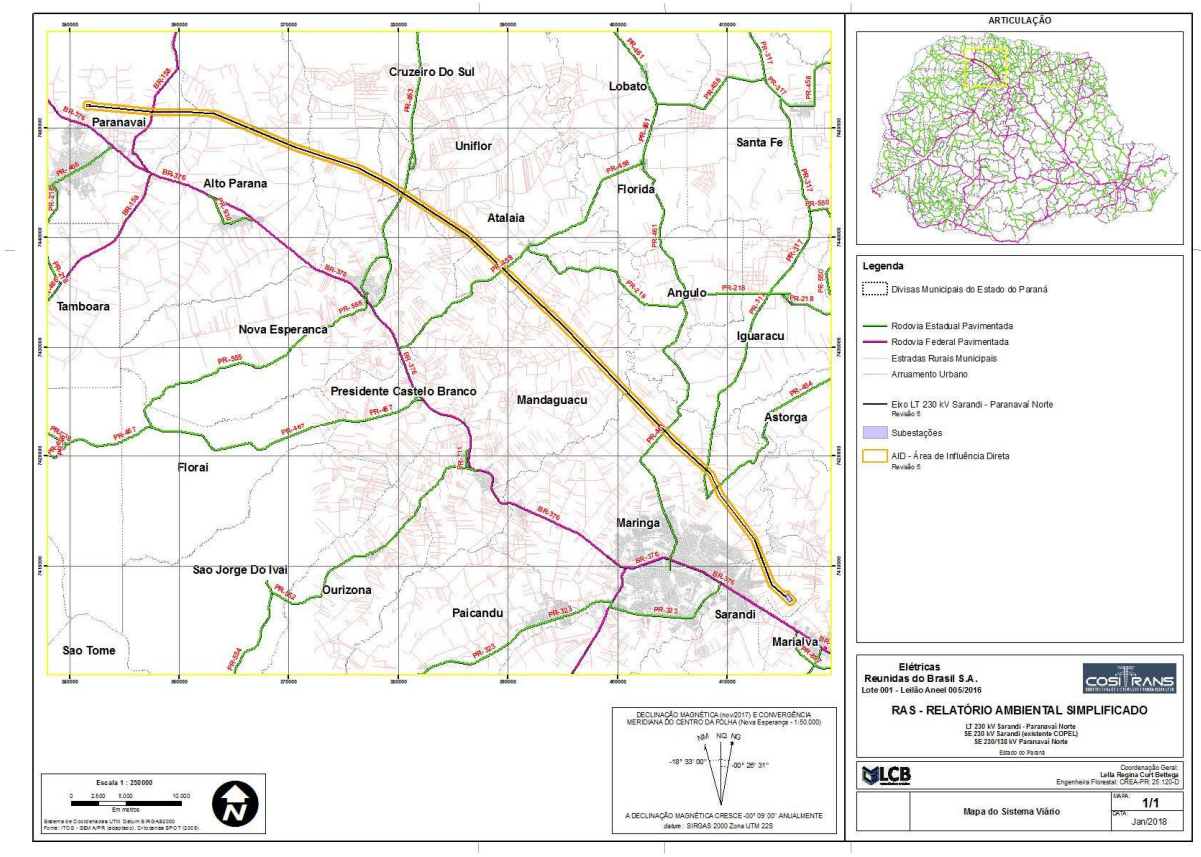


Figura 10: Localização e via de acesso para LT 230 kV Sarandi - Paranavaí, SE Sarandi e SE Paranavaí Norte.

7.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O empreendimento é constituído pelas seguintes obras:

- Linha de Transmissão 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte;
- SE 525/230 kV Sarandi;
- SE 230/138 kV Paranavaí Norte.

Nas tabelas 7, 8 e 9 são apresentados os detalhamentos das obras de linha de transmissão e das subestações de energia.

Tabela 7: Obras de Linhas de Transmissão.

LT	ORIGEM	DESTINO	CIRCUITO	TENSÃO (kV)	EXTENSÃO	MUNICÍPIO	UF
LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte	SE SARANDI	SE PARANAVAÍ NORTE	Duplo (C1 e C2)	230	81,74	Sarandi	PR
						Maringá	
						Mandaguaçu	
						Atalaia	
						Uniflor	
						Nova Esperança	
						Alto Paraná	
						Paranavaí	

Tabela 8: Obras da Subestação de Sarandi.

Subestação	kV	ARRANJO DE BARRAS	EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS	
			QTDE	DESCRIÇÃO
Sarandi	525	DJM	1	Módulo de Infraestrutura Geral
			4	Módulos de Entrada de Linha
			4	Módulos de Interligação de Barras
			2	Módulos de Conexão de Reator de Barra
			7	Unidades Monofásicas de Reator de Barra de 50 MVAr
			2	Módulos de Conexão de Reator de Linha Manobráveis
			7	Unidades Monofásicas de Reator de Linha de 33,3 MVAr
			2	Módulos de Conexão de Transformador
	525/230	-	7	Unidades Monofásicas de Autotransformador de 224 MVA
	230	BD4	2	Módulos de Entrada de Linha (p/ SE Paranavaí Norte)
			2	Módulos de Conexão de Transformador

Tabela 9: Obras da Subestação de Paranavaí Norte.

Subestação	kV	ARRANJO DE BARRAS	EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS	
			QTDE	DESCRIÇÃO
Paranavaí Norte	230	BD4	1	Módulo de Infraestrutura Geral
			2	Módulos de Entrada de Linha (p/ SE Sarandi)
			1	Módulo de Interligação de Barras
			2	Módulo de Conexão de Transformador
	230/138	-	7	Unidades Monofásica de Autotransformador de 50 MVA
	138	BD4	1	Módulo de Infraestrutura Geral
			3	Módulo de Entrada de Linha (Copel- p/ SE [illegible])
			1	Módulo de Interligação de Barras
			2	Módulos de Conexão de Transformador
			1	Módulo de Conexão de Capacitor Derivação
			1	Banco de Capacitores Derivação de 30 MVAr

7.2.1 NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

Na elaboração dos projetos serão obedecidas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT pertinentes ao assunto, sempre em suas últimas revisões, estendendo-se à especificação dos materiais a serem empregados. Também serão utilizadas normas técnicas de outras entidades nacional e internacionalmente reconhecidas, sendo elas:

- ANSI - *American National Standards Institute*;
- ASTM - *American Society for Testing and Materials*;
- ASCE - *American Society of Civil Engineers*;
- ASME - *American Society of Mechanical Engineers*;
- AS - *Australian Standard*;
- EIA - *Electronics Industries Association*;
- IEC - *International Electrotechnical Commission*;
- IEEE - *The Institute of Electrical and Electronics Engineers*;
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- ISO - *International Organization for Standardization*;
- NEMA - *National Electrical Manufacturers Association*.

De forma geral, serão consideradas normas técnicas aplicáveis ao projeto, à matéria prima, à fabricação, à ensaios, à inspeção, à embalagem e embarque das estruturas, aos cabos, aos isoladores e às ferragens a serem utilizados nas Linhas de Transmissão.

Na Tabela 10 são especificadas as distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo estabelecidas pela NBR 5422.

Tabela 10: Distâncias elétricas de segurança e distâncias mínimas dos cabos ao solo (NBR 5422).

NATUREZA DA REGIÃO OU OBSTÁCULO ATRAVESSADO PELA LT OU QUE DELA SE APROXIMA	DISTÂNCIA (m)
Locais acessíveis apenas a pedestres	7,5
Locais onde circulam máquinas agrícolas	7,5
Rodovias, ruas e avenidas	9,0
Ferrovias não eletrificadas	10,0
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	13,0
Suporte de linha pertencente à ferrovia	5,0
Águas navegáveis	H + 3,0
Águas não navegáveis	7,0
Linhas de transmissão de energia elétrica com para-raios	2,2
Linhas de telecomunicações	2,8
Telhados e terraços	5,0
Paredes	4,0
Paredes cegas	1,7
Instalações transportadoras	4,0
Veículos rodoviários e ferroviários	4,0
Vegetação de preservação permanente	5,0

7.2.2 DETALHAMENTO DAS INSTALAÇÕES

7.2.2.1 TORRES, CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS

O relevo predominante atravessado pela LT em estudo (plano e ondulado) é adequado para o uso de estruturas de suspensão estaiadas, as quais devem ser complementadas por estruturas autoportantes de suspensão e ancoragem. Visando atender a esse requisito e observada a utilização de estruturas em circuito duplo nessa LT, foi selecionada a configuração geométrica com disposição vertical das fases.

A estrutura predominante na LT será a torre de suspensão estaiada do tipo SPEL, conforme ilustrado na Figura 11: Silhueta da estrutura da torre predominante SPEL. Poderão ser utilizados 5 (cinco) tipos de torres com diferentes aplicações e combinações de alturas, conforme indicado no Tabela 11. São elas: SPEL, SPSL, SPSP, SPAA e SPAT.

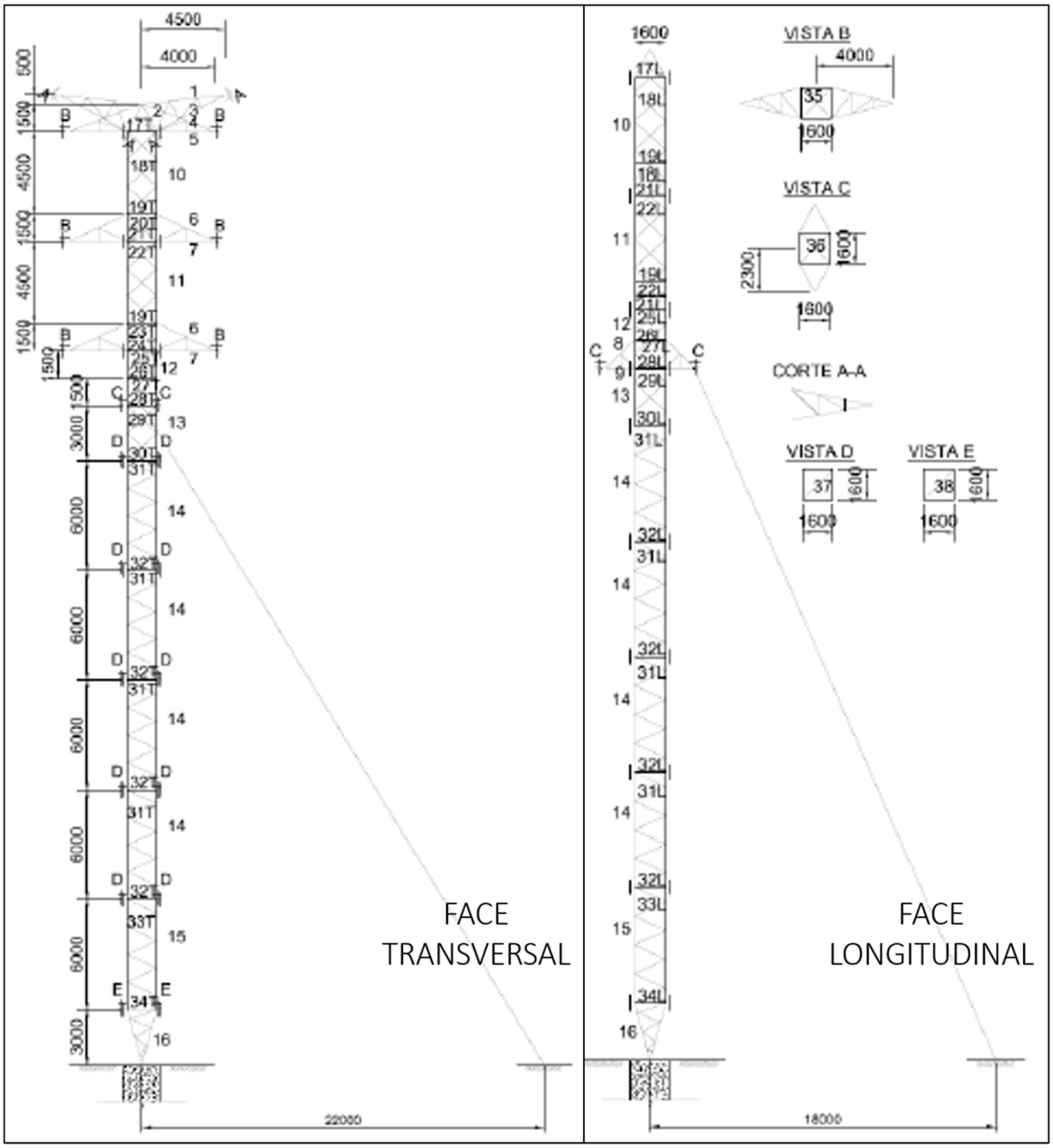


Figura 11: Silhueta da estrutura da torre predominante SPEL.

Tabela 11: Série de estruturas - tipos, aplicação e alturas (Projeto Básico).

CARACTERÍSTICA	SPEL	SPSL	SPSP	SPAA	SPAT	
	Estaiada de Suspensão	Autoportante de Supensão Leve	Autoportante de Supensão Pesada	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem em Ângulo	Autoportante de Ancoragem Terminal
LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte						
Vão de Vento	550 m, a 0°	550 m, a 0°	700 m, a 0°	400 m, a 30°	400 m, a 60°	400 m, a 20°
Deflexão Máxima	1°	1°	6°	30°	60°	20° (3)
Vão de Peso	-	-	-	-	-	-
Condutor	700 m	700 m	1.000 m	1.200 m	1.200 m	600 m
Para-Raios	750 m	750 m	1.050 m	1.300 m	1.300 m	700 m
Alturas	-	16,7 a 48,2 m	16,7 a 42,2 m	13,5 a 33,0 m	13,5 a 27,0 m	
Mastro (1)	21,0 a 39,0 m	-	-	-	-	-
Torre Básica (1)	-	15,2 m	15,2 m	12,0 m	12,0 m	
Corpos	-	6,0/12,0/18,0/24,0 m	6,0/12,0/18,0/24,0 m	6,0/12,0 m	6,0 m	
Pés (2)	-	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	1,5 a 9,0 m	

Notas:

(1) A altura do mastro é referida ao nível do subcondutor mais baixo (altura útil) e a da torre básica ao nível da face inferior da mísula mais baixa (altura nominal);
(2) A altura dos pés varia 1,50 m;
(3) O ângulo indicado para a torre terminal SPAT de 20° aplica-se ao lado com cabos em tração reduzida, o ângulo máximo que pode ser aplicado em lado de tração plena é de 30°;
(4) A torre SPSP usada como transição de cabos para-raios admite vão de vento máximo de 500m, a 0° e vão de peso máximo de 600m nessa aplicação.

A Linha de Transmissão terá cerca de 178 torres no total, sendo 126 do tipo Estaiada de Suspensão, 36 do tipo autoportante de Suspensão Leve, 9 do tipo Autoportante de Suspensão Pesada e 7 do tipo Autoportante de Ancoragem e Ângulo. A configuração é em circuito vertical. Cada fase é composta por um condutor, em círculo duplo. O vão médio entre as estruturas é de 454 metros, chegando-se a uma média de 2,20 estruturas/Km. A área máxima necessária para a montagem das torres (praças) é de 40m x 70m. O detalhamento das funções das torres será desenvolvimento na fase do projeto executivo, quando forem conhecidas as características do solo dos locais exatos onde serão instaladas as estruturas, e definidos os métodos construtivos que se adaptarem aos equipamentos das empresas contratadas para a instalação das fundações.

A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte (81,74 km) utiliza estruturas em circuito duplo com disposição vertical das fases, cada uma formada por um condutor CAL (Liga 1120) 823 MCM, 37 fios, e dois cabos para-raios, sendo um óptico (OPGW - optical ground wire).

Serão utilizadas fibras ópticas tipo monomodo de dispersão normal, conforme NBR 13488. O número de fibras ópticas no núcleo óptico será definido no decorrer do projeto executivo.

Os cabos para-raios foram definidos em função do nível de curto circuito especificado para cada subestação, tendo como resultado a seguinte configuração:

Tabela 12: Configuração dos cabos para-raios.

LINHA DE TRANSMISSÃO	CABOS PARA-RAIOS
LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte	
Junto à SE Sarandi (13,6 km)	1 cabo CAA DOTTEREL + 1 cabo OPGW2
Junto à SE Paranavaí Norte (11,8 km)	1 cabo CAA DOTTEREL + 1 cabo OPGW2
Restante da LT (59,6 km)	1 cabo de aço 3/8” EAR + 1 cabo OPGW3

7.2.2.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS SUBESTAÇÕES

As subestações a serem acessadas serão a SE Sarandi e a SE Paranavaí Norte. A seguir será apresentado o detalhamento das obras em cada SE:

- **SE Sarandi**

Na Subestação Sarandi será ampliado o pátio 230 kV e instalado o novo pátio 525 kV. A área total da propriedade da SE é de 140.000 m², sendo 10.000 m² a área do Setor de

230kV. A área de terraplanagem prevista para o setor 230 kV é 8.500 m² e a área total energizada do mesmo setor será de 6.000 m².

Serão instalados tranformadores com risco de vazamento de óleo, neste caso, para a contenção do óleo será usado um sistema de drenagem independente e serão instaladas bacias coletoras e caixa separadora de água e óleo, evitando assim, o vazamento do mesmo.

A Tabela 13 abaixo apresenta as máquinas e os equipamentos necessários para a instalação no padrão ANEEL. A seguir, a Figura 12 apresenta a área e projeto de ampliação da SE Sarandi.

Tabela 13: Máquinas e Equipamentos Necessários para Atender ao Padrão ANEEL (SE Sarandi).

MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS	UNIDADES
Disjuntores 230kV	2
Chaves Seccionadoras 230 kV	8
Transformadores de Corrente 230 kV	6
Transformadores de Potencial Capacitivo 245 kV	6
Para raios 245 kV	6

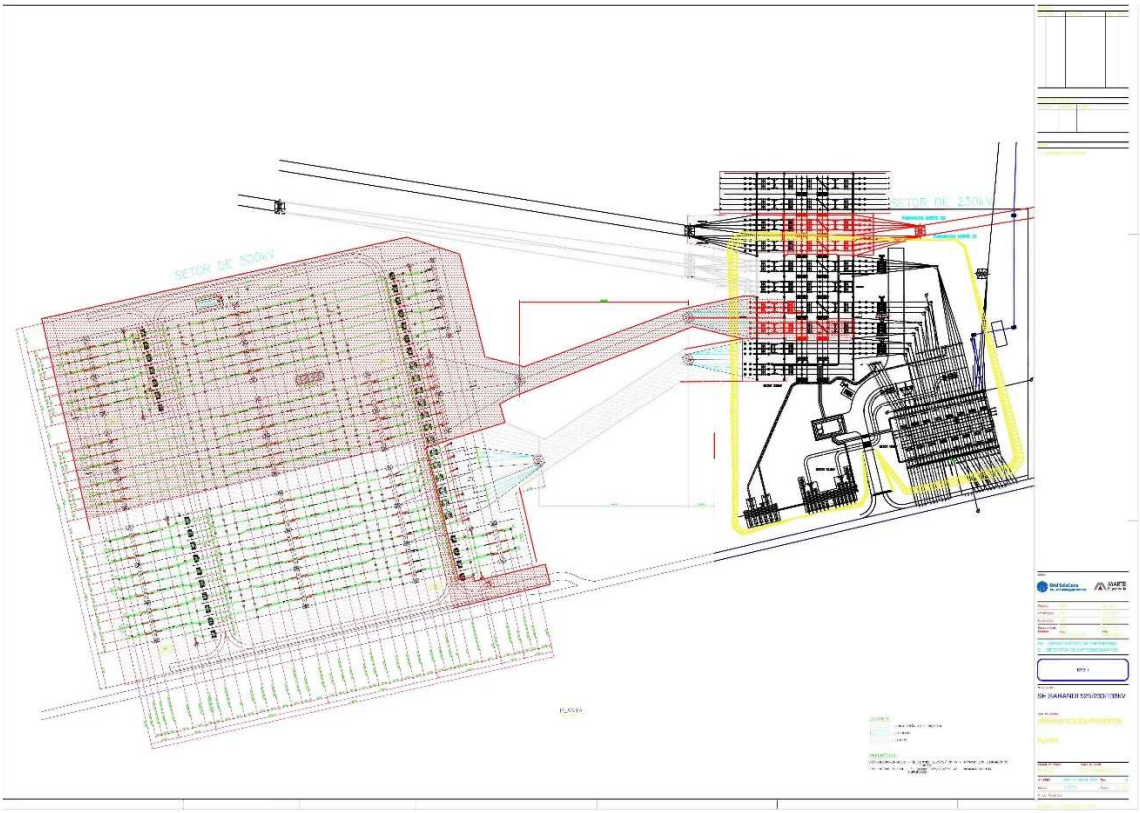


Figura 12: Ampliação SE Sarandi.

- **SE Paranavaí Norte**

Na Subestação Paranavaí Norte serão instalados dois novos pátios, 230 e 138 kV, respectivamente. A área total da propriedade destinada à implantação da SE Paranavaí Norte é de 100.000 m². A área de terraplanagem prevista para a implantação da SE é 38.000 m² e a área total energizada será de 8.000 m² referente ao Setor de 230kV e 5.000 m² referente ao Setor 138 kV.

Serão instalados tranformadores com risco de vazamento de óleo, neste caso, para a contenção do óleo será usado um sistema de drenagem independente e serão instaladas bacias coletoras e caixa separadora de água e óleo, evitando assim, o vazamento do mesmo.

A Tabela 14 abaixo apresenta as máquinas e os equipamentos necessários para a instalação no padrão ANEEL. A seguir, a Figura 13 apresenta o projeto de implantação da SE Paranavaí Norte.

Tabela 14: Máquinas e Equipamentos Necessários para Atender ao Padrão ANEEL (SE Paranavaí Norte).

MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS	UNIDADES
Unidades de Transformação Monofásica de 50 MVA 230/V3 - 138/V3-13,8 kV	7
Disjuntores 230kV	5
Chaves Seccionadoras 230 kV	18
Transformadores de Corrente 230 kV	15
Transformadores de Potencial Capacitivo 245 kV	12
Para raios 245 kV	12

Figura 13: Projeto de Implantação SE Paranavaí Norte.

7.2.2.3 SISTEMA DE ATERRAMENTO E BLINDAGEM CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NAS SUBESTAÇÕES

É considerado **sistema de aterramento** a malha de aterramento e todo sistema associado ao aterramento dos equipamentos, painéis, estruturas, pórticos, postes, cercas, portões, interligação ao cabo para-raios das linhas de transmissão, etc., existentes na área da subestação. A blindagem são os cabos para-raios colocados nos topos dos pórticos sobre os equipamentos das subestações para proteção dos mesmos contra as descargas atmosféricas.

Nessas instalações, o sistema de aterramento será elaborado visando à segurança das pessoas e a adequada operação dos equipamentos. Os condutores de aterramento são constituídos de cabos de cobre nu e/ou hastes de aterramento.

- **Valas** - A abertura das valas para alojamento dos cabos da malha deverá ser executada de acordo com o projeto de maneira contínua e uniforme, sendo posteriormente reaterrada e devidamente compactada até que se obtenha um grau de compactado semelhante ao da plataforma da subestação.

  Esta compactação deverá ser executada em camadas de no máximo 10 cm de espessura. O grau de umidade do material deverá estar próximo do especificado para execução do maciço do aterro.

- **Conexões** - Na execução da malha de aterramento, todos os cruzamentos de cabos entre si ou hastes, trilhos, etc. deverão ter conexões executadas através de soldas exotérmicas, por pessoal treinado neste processo, utilizando-se moldes, cartuchos, acendedores, etc., ou através de conectores à compressão com ferramenta adequada, conforme indicação do projeto.

  Os condutores de derivação terão o comprimento necessário para atingir os conectores de aterramento dos equipamentos e de outros pontos a serem aterrados, nos locais indicados no projeto.

  Caso um determinado equipamento não esteja completamente montado na ocasião de instalação do condutor de derivação, este será deixado enrolado, com um comprimento suficiente para que não haja emenda não prevista no projeto.

  Após a execução de cada conexão (soldada) entre condutores ou entre estes equipamentos ou estruturas a serem aterrados, será procedida uma minuciosa revisão, a fim de se garantir a sua perfeição e a continuidade do sistema.
- **Interferências** - Todas as interferências dos cabos de cobre da malha de aterramento com qualquer instalação da subestação deverão ser levadas ao conhecimento da fiscalização que indicará a melhor solução a ser adotada.
- **Execução** - Para execução das conexões exotérmicas, deverão ser observadas todas as recomendações e especificações do fabricante do material e das indicações de projeto.

  Deverão ser rigorosamente observadas as indicações quanto às bitolas dos cabos para utilização dos moldes e números dos cartuchos de pó a serem utilizados.

  Para o lançamento do cabo, deverá ser mantida a amarração das pontas utilizadas no corte para que o encordoamento não seja desfeito.
- **Moldes** - Após a ajustagem dos cabos nos moldes, deverá ser verificada a inexistência de folgas entre as paredes dos furos existentes e as superfícies externas dos cabos, evitando-se dessa maneira, vazamento durante o processo de soldagem.

  Derivações - Durante a execução da malha de aterramento, antes de ser feito o reaterro, deverão ser executadas as conexões necessárias ao aterramento das estruturas metálicas e equipamentos, conforme indicações de projeto.

  Para os casos em que as estruturas e os equipamentos não estiverem montados, deverão ser executadas conexões à malha de aterramento e enrolados os cabos para posterior fixação e conexão dos rabichos.

  O aterramento de cercas, alambrados, portões, suportes e demais locais onde o projeto indicar também são considerados como atividades a serem executadas na malha de terra.

No caso dos para-raios e equipamentos de potência os aterramentos deverão ser executados obrigatoriamente com cabo contínuo entre o equipamento e a rede de terra.

Serão ligadas ao sistema de terra todas as partes metálicas não energizadas de todas as estruturas e equipamentos elétricos, tais como motores, transformadores, painéis, chaves seccionadoras, eletrodutos, bandejas, etc., nos pontos indicados nos desenhos do projeto para segurança de pessoal.

Nas caixas de passagem, as extremidades dos eletrodutos metálicos serão aterrados através de buchas de aterramento adequado, interligadas com o cabo de cobre nu de aterramento.

- **Hastes** - Para complementação da malha de aterramento, deverão ser cravadas hastes de aterramento, de acordo com as indicações de projeto.

  Ao ser cravada a haste, deverá ser observado com máximo rigor se o capeamento de cobre não se desprende do núcleo de aço. Caso isto ocorra, a haste deverá ser substituída.

  O sistema de blindagem contra descargas atmosféricas consiste em uma rede formada por cabos e hastes, ligadas à malha de aterramento da subestação, visando proporcionar proteção contra incidência direta de descargas atmosféricas. O sistema será ampliado para a cobertura das novas instalações. Serão utilizados cabos de aço extrafortes, idênticos aos existentes nas subestações.

- **Canaletas e Caixas de Passagem** - Nas canaletas serão instalados cabos de aterramento e blindagem em seu sentido longitudinal, ligados à malha principal de 20 em 20 metros. Serão segregados fisicamente os circuitos de proteção primária, proteção alternada, e força. As canaletas e caixas de passagem possuirão tampas de concreto, que juntamente com sua parte estrutural, serão ligadas à malha de terra da instalação.

7.2.2.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO NAS LINHAS DE TRANSMISSÃO

Para que seja alcançado o desempenho a descargas atmosféricas especificado no Edital da ANEEL a resistência média de aterramento das estruturas está sendo limitada a 15Ω. A seleção dos tipos de fundações a serem instalados em cada estrutura será feita após a realização de uma campanha de investigação dos solos a ser empreendida tão logo tenha

sido concluído o projeto de locação inicial. Neste momento também será feita uma campanha de medição de resistividade dos solos da região atravessada pelas linhas de transmissão.

Para as linhas de transmissão, o sistema de aterramento será formado por 4 (quatro) ramais de fio contrapeso conectados às cantoneiras de ancoragem dos pés das estruturas autoportantes e aos mastros e estais das estruturas estaiadas. Os quatro ramais afastam-se das estruturas em formação radial até o limite da faixa de servidão (50 m), passando em seguida a correr paralelo aos limites da faixa. Será utilizado como contrapeso cabo de aço zincado por imersão a quente (classe B) 3/8" SM, com 9,144 mm de diâmetro.

Em locais de resistividade elevada e desde que a consistência do solo permita, os quatro ramais de fio contrapeso serão complementados por quatro hastes de aterramento. As hastes deverão ser enterradas a uma profundidade em torno de 3,0 m e conectadas às estruturas utilizando ramais curtos de fio contrapeso.

O sistema de aterramento proposto compreende 4 (quatro) fases normais e uma especial, como indicado a seguir:

Tabela 15: Máquinas e equipamentos padrão ANEEL (SE Paranavaí Norte).

FASE	CONFIGURAÇÃO
I	Quatro ramais com 25 metros de contrapeso por ramal.
II	Quatro ramais com 50 metros de contrapeso por ramal.
III	Quatro ramais com 75 metros de contrapeso por ramal.
IV	Quatro ramais com 100 metros de contrapeso por ramal.
V (Especial)	Fase especial para trechos com resistividade extremamente elevada consistindo na instalação de ramais de contrapeso associados a hastes de aterramento, em configuração a ser definida pelo projetista das LTs.

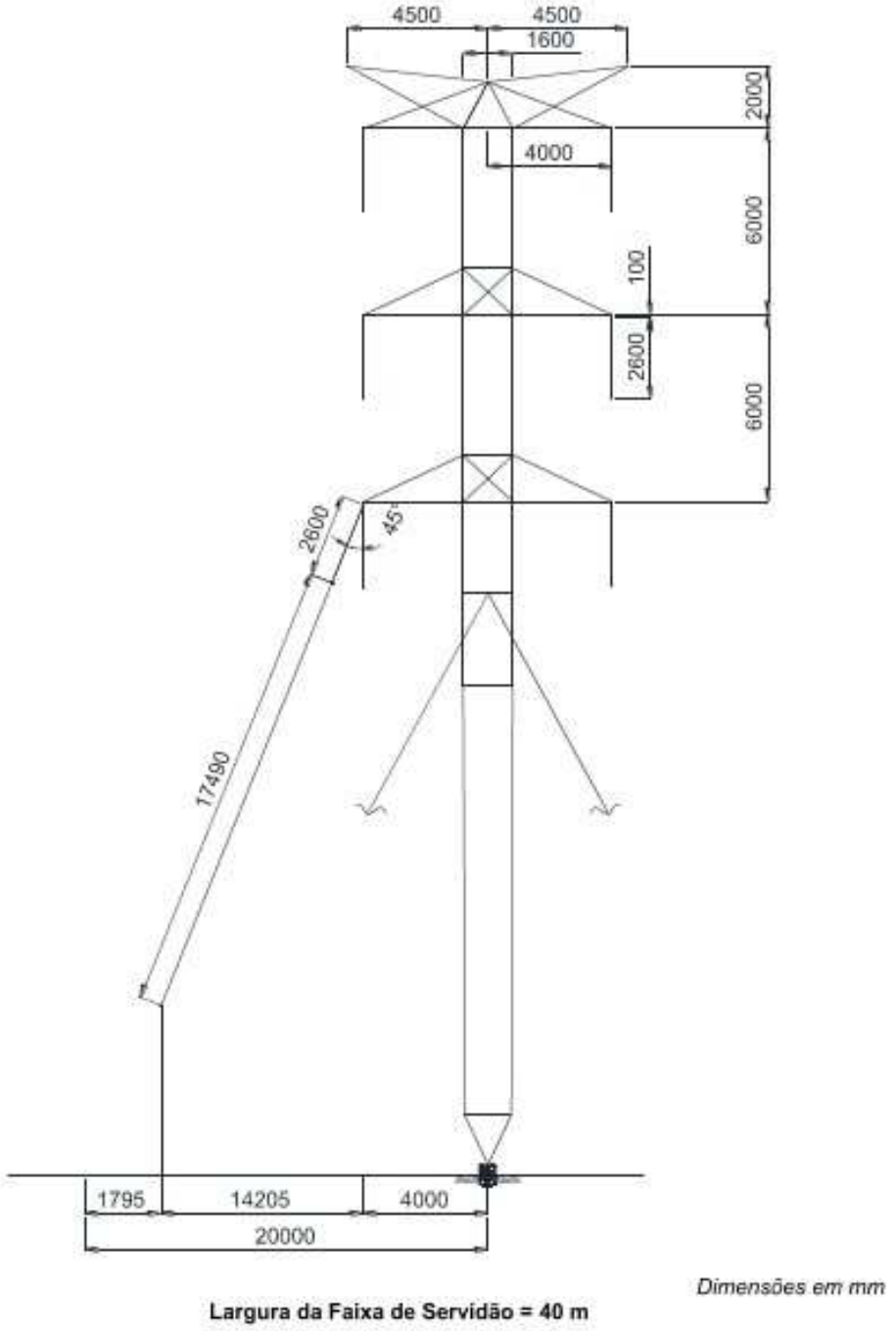


Figura 14: Esquema de Faixa de Servidão de 40 metros.

7.3 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Em todas as fases da obra, deverá ser observado o que dispõem as Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78 e suas alterações e as Normas Técnicas Nacionais. Na ausência destas, serão consideradas preferencialmente as Normas Internacionais ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), organizações às quais o Brasil é filiado.

Todas as atividades concernentes à instalação do empreendimento e aplicáveis ao projeto, tais como matéria-prima, fabricação, ensaios, inspeção, embalagem e embarque das estruturas, cabos, isoladores e ferragens seguirão as normas técnicas dos órgãos normatizadores citados anteriormente.

As especificações técnicas e maiores detalhamentos das estruturas a serem instaladas constam no Projeto Executivo.

7.3.1 ASPECTOS GERAIS PARA SUBESTAÇÕES

7.3.1.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Os serviços topográficos necessários à implantação e/ou ampliação das subestações serão executados em conformidade com as prescrições da NBR 13133 da ABNT.

No caso de ampliação de Subestações cujas áreas estejam terraplenadas, drenadas, com malha de aterramento e britadas, não serão previstos serviços de topografia, salvo os casos em que sejam necessárias as confirmações de locação de algumas fundações, pórticos e ou distâncias e elevações existentes.

7.3.1.2 SONDAGEM

Para cada subestação será feito um plano de sondagens e a sua respectiva execução de modo a permitir a elaboração do projeto executivo de fundações das estruturas, dos suportes de equipamentos e das edificações.

Para as ampliações que serão feitas em pátios existentes ou em ampliações de pequenas áreas adjacentes a estes pátios, em princípio, serão utilizadas as informações do solo existentes na documentação da SE. No caso de serem necessárias sondagens adicionais para simples reconhecimento do solo e definições de fundações, essas serão executadas em pontos estratégicos definidos pelo projeto.

Todas as sondagens serão executadas por firma especializada com equipamentos e procedimentos definidos na norma NBR 6484. As finalidades das sondagens são a exploração

por perfuração e amostragem do solo e a medida da resistência à penetração para fins de Engenharia Civil.

7.3.1.3 ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

Serão realizados ensaios de compactação e determinação do índice de suporte Califórnia, referentes aos trabalhos de terraplenagem.

7.3.1.4 TERRAPLANAGEM NAS SUBESTAÇÕES

A partir dos arranjos básicos da subestação e dos levantamentos geotécnico e topográfico, serão definidas as cotas de implantação das plataformas das áreas das ampliações e as inclinações dos taludes, de modo a otimizar os serviços de movimentação de terra. Para a execução de aterro serão adotadas as recomendações da NBR 5681 e NBR-7180 a 7182 da ABNT.

Os serviços de terraplenagem englobam as seguintes atividades, onde necessárias:

7.3.1.4.1 Desmatamento

Consiste na derrubada e remoção, após concessão de licenciamento ambiental pelos órgãos competentes, de toda a vegetação composta de árvores com diâmetro superior a 150 mm e arbustos existentes no terreno, inclusive a extração de raízes. Estes materiais serão removidos para locais previamente aprovados pela Fiscalização, de tal modo que não causem prejuízos à execução dos serviços na obra, ao paisagismo local e nem ao meio ambiente e a terceiros. Caso necessário ou nos casos exigidos por Lei, está previsto o replantio das árvores removidas. Em qualquer caso, será executado um projeto paisagístico, após consulta aos viveiros disponíveis na região, para utilização de árvores consoantes com a flora regional.

Ressalta-se que tanto a SE Paranavai Norte quanto a SE Sarandi serão implantadas/ampliadas em áreas desprovidas de vegetação arbórea, portanto **não será necessária** a supressão de vegetação.

7.3.1.4.2 Limpeza Superficial e Raspagem do Terreno

Consiste na remoção da vegetação rasteira e da camada superficial do solo. A camada do solo vegetal será retirada por meio de raspagem de toda a área e removida para os locais pré-fixados. A raspagem deverá atingir a profundidade de aproximadamente 30 cm. Caso a raspagem deva ser maior do que o valor acima especificado, será considerada como escavação. Nessa raspagem o solo deverá ficar isento de raízes e detritos. A remoção mencionada será feita para a área de bota-fora, onde haverá espalhamento em camadas,

compactação e revegetação de modo a não prejudicar a aparência da vizinhança de obra. O solo vegetal proveniente dessa raspagem será estocado, para posterior utilização no plantio de grama nos taludes e ajardinamento.

7.3.1.4.3 Corte

O material escavado e não aproveitado na construção de aterros será removido para a área de bota-fora a ser aprovada pela Fiscalização e deverá ser executada compactação controlada a fim de se evitar erosões, com posterior revegetação da área de bota-fora.

As inclinações dos taludes de corte do terreno serão executadas conforme especificadas no projeto, de maneira a garantir a estabilidade dos mesmos. Atingida a cota final de escavação, caso a superfície do solo apresente áreas com grau de compactação natural inferior ao especificado para os aterros, será executada uma escavação adicional de 0,5 m com posterior reaterro e compactação em camadas.

7.3.1.4.4 Aterro e Compactação

O maciço de aterro terá as dimensões indicadas no projeto. Os equipamentos utilizados na compactação (rolos pé-de-carneiro, vibratórios, pneumáticos, etc.) irão satisfazer às exigências e aos fins a que se destina o aterro. O material a ser utilizado na construção do maciço será o material retirado do corte. Entretanto, caso este seja insuficiente ou inadequado, deverá ser utilizado material de empréstimo para correção ou substituição total, proveniente de área de empréstimo licenciada e aprovada pela Fiscalização. A área a ser aterrada será limpa e isenta de raízes, detritos e materiais com fraca capacidade de suporte, tais como argila mole com materiais orgânicos e/ou areia muito fofa.

O material de aterro será lançado e compactado em camadas horizontais com cerca de 20 cm de solo solto. O material será homogeneizado por meio de grades e, caso necessário, será utilizado caminhão pipa para a regularização da umidade do solo homogeneizado. O desvio da umidade deverá estar entre mais ou menos 2% da umidade ótima do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182).

Em caso de correção de umidade, o material deverá ser escarificado, gradeado e recompactado. O material do maciço deverá ser compactado com a umidade ótima até atingir um grau de compactação não inferior a 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182). Será feito um ensaio de compactação por camada nos pontos indicados pela Fiscalização observando o disposto na NBR-5681.

Os controles de compactação e umidade serão feitos por pessoal especializado. A Fiscalização deverá liberar cada uma das camadas compactadas de acordo com a NBR-5681.

As várias etapas dos serviços de compactação serão previamente autorizadas pela Fiscalização com base nos dados obtidos do material e sua aplicação. A superfície da crista do maciço deverá ficar no nível indicado em projeto.

Os taludes devem ser acertados manualmente onde se fizer necessário, observando-se as inclinações de projeto. Os taludes de corte e aterro deverão receber proteção vegetal que será definida em projeto específico, de acordo com as características climáticas da região.

7.3.1.4.5 Escavações

As escavações para execução das fundações deverão obedecer às dimensões indicadas no projeto. Em função da natureza do solo e da profundidade das escavações, serão definidos a necessidade e o tipo de escoramentos a utilizar.

O material das escavações adequado para o reaterro será estocado ao longo das valas ou das áreas de escavação a uma distância conveniente para evitar desmoronamento, retorno à escavação e/ou empecilhos para execução dos demais serviços. O material inadequado para reaterro e o material em excesso serão removidos para locais determinados pela Fiscalização. As escavações serão mantidas sem presença de água através de bombeamento, se necessário, tomando-se também providências para que a água da superfície não escoe para dentro das mesmas. Quando necessário será providenciado o rebaixamento do lençol freático com a introdução de ponteiras na área a ser trabalhada. Toda escavação realizada para execução de drenagem e/ou malha de terra deverá ser reaterrada.

7.3.1.4.6 Reaterro

O material para reaterro será previamente aprovado pela Fiscalização. Se o material proveniente da escavação não for adequado ou suficiente para o reaterro, será feita a indicação das áreas de empréstimo, que deverão ser aprovadas pela Fiscalização. Os locais a serem reaterrados deverão estar limpos, removendo-se pedaços de madeira ou outros materiais, obedecendo-se aos mesmos controles e exigências expostos neste item.

O reaterro será executado em camadas de 20 cm de material solto, com umidade ótima e compactado manual ou mecanicamente até se conseguir grau de compactação de no mínimo 95% do Ensaio Normal de Compactação (NBR 7182). O controle da compactação será visual e, em caso de dúvidas, a Fiscalização fará verificações através de processos expeditos de campo, medindo-se o peso específico através da cravação de cilindro amostrador de paredes finas e determinando-se a umidade, através de equipamento "Speed".

Após a execução dos reaterros e acertos do terreno, a terra excedente será removida para local a ser aprovado pela Fiscalização, onde será espalhado em camadas, compactado e revegetado.

7.3.1.4.7 Material de Empréstimo

O solo necessário à construção do maciço de aterro, não sendo possível obtê-lo das escavações obrigatórias, virá de empréstimo de área externa. Será feita a indicação da jazida, que deverá ser licenciada e aprovada pela Fiscalização.

7.3.1.4.8 Proteção Vegetal dos Taludes

Receberão proteção vegetal todos os taludes de cortes e aterros, com espécies definidas de acordo com as características edafoclimáticas da região.

7.3.1.5 DRENAGEM

Para os casos das SEs existentes em que os pátios estão preparados para receber as ampliações, podem ser necessárias interferências para adequação do sistema de drenagem aos novos arranjos e recuperação das instalações que sofrerem modificações ocasionadas pela construção das novas fundações.

7.3.1.6 FUNDAÇÕES

As fundações serão projetadas e executadas de acordo com as Normas da ABNT para cada particularidade. Considerando cargas, esforços dinâmicos, peso próprio, curto-circuito, carga de vento além das condições geotécnicas do local da subestação, poderão ser utilizados os seguintes tipos de fundação:

- Fundação em estacas pré-moldadas de concreto e ou metálicas;
- Fundação em sapatas de concreto armado;
- Fundação em tubulões de concreto simples ou armado;
- Fundação para postes e suportes de concreto armado pré-moldados;
- Fundações em blocos simples ou armados;
- Fundações por cravação com simples reaterro da cava.

A locação das fundações será feita topograficamente e com base no desenho locação das fundações. Os chumbadores serão locados com o uso de gabaritos. As fundações deverão ficar todas abaixo do nível do terreno acabado, exceto as bases para suportes de estruturas metálicas, as quais ficarão 20 cm acima.

7.3.1.6.1 Fundação em Estacas

As estacas poderão ser metálicas ou pré-moldadas de concreto.

As peças de concreto poderão ou não ser centrifugadas e deverão ser providas de anéis metálicos, soldados à armadura longitudinal e projetadas de maneira a permitir a emenda das estacas durante a cravação. As emendas garantirão uma união rígida de seus elementos e uma unidade no conjunto que terá igual resistência ao longo de todo o comprimento.

O concreto das estacas pré-moldadas deverá apresentar uma resistência igual ou superior a 20MPa. O aço será o CA-50.

As estacas pré-moldadas só serão transportadas e cravadas depois de decorridos no mínimo, 28 dias de sua concretagem. As estacas pré-moldadas serão dimensionadas para resistir, além da carga normal de projeto, as tensões oriundas da cravação e do transporte.

As estacas metálicas serão soldadas com solda de topo, com reforço de tala soldada em todo o perímetro. As estacas metálicas deverão ser isentas de corrosão, trincas ou qualquer deficiência que possa comprometer sua segurança.

As estacas serão cravadas conforme indicado no projeto sendo tolerados desvios de inclinação de até 1%.

As estacas serão cravadas por percussão de modo contínuo até profundidade tal que permita obter, com segurança, a carga de projeto requerida. A cravação será executada segundo programa previamente apresentado e aprovado pela Fiscalização. Logo que a profundidade prevista for atingida, a cravação será interrompida, e será executado ensaio ou outro método de inspeção aprovado pela Fiscalização que permita verificar a obtenção da capacidade de carga (NEGA).

7.3.1.6.2 Fundação em Sapatas de Concreto Armado

Serão executadas em conformidade com o projeto, obedecendo às elevações, dimensões, armaduras e resistência do concreto especificado.

7.3.1.6.3 Fundação em Tubulões de Concreto Simples ou Armado

Consta de um poço escavado mecânica ou manualmente sem alargamento de base. Após a escavação será efetuada a remoção de solo solto, a colocação da armadura e o preenchimento com concreto especificados no projeto.

7.3.1.7 FORMAS

Serão construídas com as dimensões indicadas no projeto, possuindo a resistência necessária para suportar tanto os esforços do lançamento quanto às pressões do concreto vibrado. Serão fixadas de maneira a não sofrerem deformações pela ação destes esforços, ou de fatores de ambiente (clima). O material deverá ser de boa qualidade, e permitir o acabamento exigido pelo projeto.

Antes do lançamento, as juntas das formas serão vedadas e será efetuada limpeza, afim de que as superfícies que ficarão em contato com o concreto estejam livres de impurezas que possam prejudicar a qualidade do acabamento. As formas em madeira serão molhadas até a saturação, antes do lançamento do concreto. A remoção será efetuada cuidadosamente, de maneira a não danificar o concreto.

7.3.1.8 BARRAS E ARMADURAS DE AÇO

Serão empregados aços CA-50A, CA-60 ou telas de aço soldado, conforme especificado no projeto. Todas as condições da armadura (dobramento, emendas, ganchos, espaçamentos, colocações) obedecerão às exigências das normas da ABNT.

As armaduras deverão estar limpas, sem a presença de terra, ferrugem, pintura, graxa, cimento ou óleo. Uma limpeza com escova metálica será efetuada antes da colocação e concretagem, para eliminar impurezas.

7.3.1.9 CHUMBADORES

Para fixação dos chumbadores, serão utilizados gabaritos. Os chumbadores deverão ser concretados juntamente com a fundação (em primeiro estágio).

7.3.1.10 CONCRETO

O cimento a ser utilizado, bem como todos os agregados, estará de acordo com as prescrições da ABNT.

Durante a execução da obra, serão realizados ensaios para atestar a obediência a tais prescrições. Nenhum componente será utilizado sem a concordância da Fiscalização.

7.3.1.11 RECOBRIMENTO DE BRITA

No caso de ampliações das SEs que se encontram totalmente britadas, será necessária a recomposição da camada de brita na área ocupada pela ampliação, caso as obras civis da ampliação decomponham o recobrimento existente. Esta recomposição utilizará brita de mesma granulometria e mesma espessura da camada existente na subestação. O

terreno será acertado de forma a manter ligeira declividade no sentido das linhas de drenagem, permitindo que toda a água que caia sobre o piso da subestação escoe rapidamente. Ao término do acerto, o terreno ficará na cota final indicada no projeto e de acordo com a camada de brita das áreas adjacentes.

No caso de implantações de pátio, as áreas possuirão camadas de brita nas condições definidas em projeto.

7.3.1.12 CANALETAS PARA CABOS, CAIXAS DE PASSAGEM E TAMPAS

Para as ampliações das subestações existentes, as canaletas destinadas a alojar os cabos de força, comando e controle, serão executadas de forma equivalente às existentes, utilizando-se do mesmo material (alvenaria ou concreto).

7.3.1.13 REDE DE DUTOS

Os dutos serão em ferro galvanizado, PVC, ou flexíveis do tipo Kanaflex, conforme necessidade e definição de projeto. Poderão ser “envelopados” em areia ou concreto ou simplesmente reaterrados com eventual proteção de placas testemunhas em concreto, além de fitas de aviso enterradas próximas da superfície.

7.3.1.14 EDIFICAÇÕES

Em todas as subestações estão previstas casas de comando onde serão instalados os painéis de proteção, controle e supervisão, quadros de distribuição de serviços auxiliares CA e CC, baterias, carregadores, painéis de interface, painéis de tele proteção e equipamentos de telecomunicações.

De forma a otimizar a interligação entre os equipamentos do pátio e os painéis de proteção, controle e supervisão e quadros de distribuição de serviços auxiliares, em algumas subestações poderão ser previstas casas de relés no pátio onde serão instalados os referidos painéis e quadros.

Nas subestações onde há instalações a serem transferidas para as concessionárias das linhas a serem seccionadas, estão previstas casas de comando exclusivas para cada concessionária, com padrão de construção similar ao da Mantiqueira, respeitando, porém, as normas e padrões técnicos da concessionária da linha.

As casas de comando e casas de relés serão projetadas e construídas com o conceito de otimização, sem perdas de qualidade e da confiabilidade requeridas para o tipo de instalação além do atendimento das normas aplicáveis.

Nos itens seguintes são descritos detalhes previstos, a título de ilustração, na concepção do projeto básico destas edificações.

7.3.1.14.1 Paredes em Alvenaria

A argamassa de assentamento será de cimento, cal e areia no traço 1:4:8.

Os vãos de portas e aberturas de ar condicionado que não tenham peças estruturais em seu nível superior terão vergas de concreto convenientemente armadas.

Quando a alvenaria partir de pilares de concreto, serão deixados nos mesmos vergalhões distribuídos ao longo de sua altura para garantir a integração da alvenaria.

A alvenaria ao nível do chão será revestida até 30 cm acima desse nível com argamassa e impermeabilizante.

7.3.1.14.2 Cobertura

As estruturas dos telhados poderão ser do tipo metálicas galvanizadas ou em madeira.

- **Madeiramento**

As estruturas de madeira de sustentação do telhado serão montadas com peças adequadas, previamente tratada para a aplicação visando serem impermeabilizadas e imunizadas contra fungos e cupins.

Nas emendas, interseções, justaposições e outros pontos que venham a ocorrer na construção do madeiramento, será previsto o emprego de ferragens apropriadas, tais como: chapas de ligação, grampos, estribos e outras, sempre fixadas com parafusos, porcas e arruelas.

- **Telhas de fibrocimento ou telhas metálicas pré pintadas**

As placas não poderão apresentar defeitos, sobretudo deformações ou fendas. A fixação das telhas será feita rigorosamente de acordo com as instruções dos fabricantes e nos arremates deverão ser colocadas peças especiais da mesma fabricação, tais como: rufos, cumeeiras, pingadeiras e demais peças necessárias a uma perfeita vedação.

- **Captação de Águas Pluviais**

As edificações serão dotadas de um sistema de captação de águas pluviais, composta de calhas, condutores e coletores e projetadas conforme especificações e procedimentos da NBR-10844.

7.3.1.14.3 Esquadrias, Portas, Batentes e Ferragens

As esquadrias, assim como todas as peças complementares, fechaduras, dobradiças, alavancas, puxadores, serão fabricadas e montadas de acordo com os respectivos desenhos executivos do projeto arquitetônico, obedecendo rigorosamente os detalhes contidos nos mesmos, ou às suas especificações para compra, no caso de peças comerciais.

O assentamento das esquadrias será cuidadosamente feito com ferragens especificadas e apropriadas.

7.3.1.14.4 Pisos e Rodapés

Os pisos serão do tipo convencional com execução de canaletas para interligação dos cabos. A concepção será melhor detalhada e especificada na fase do Projeto Executivo.

- **Camada Impermeabilizadora**

O piso será efetuado sobre uma camada de concreto, chamada camada impermeabilizadora, que será simples ou armada conforme definido em projeto, sempre com adição de impermeabilizante também como definido em projeto.

- **Soleiras**

As soleiras serão construídas ou assentadas de forma a criar um rebaixo de 3 cm no máximo, impedindo a passagem de águas da lavagem de pisos.

7.3.1.14.5 Impermeabilização

Todas as superfícies a serem impermeabilizadas serão cuidadosamente secas e limpas, removendo-se o eventual excesso de argamassa, partículas soltas, materiais estranhos, graxas e óleos.

7.3.1.14.6 Pintura

Para pintura será dada preferência a tintas já preparadas na fábrica. Todas as pinturas serão executadas conforme instruções dos fabricantes. Sempre haverá limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofos e outras porventura existentes.

7.3.1.14.7 Sistema de Ar Condicionado

O sistema será constituído de condicionadores de ar do tipo “split” com tecnologia inverter, fornecidos com todos os acessórios e tubulações de modo a permitir o seu perfeito

funcionamento. Para seu fornecimento e instalação deverão ser seguidos os projetos, e as especificações do fabricante.

7.3.1.14.8 Sistema de Proteção Contra Incêndio

Será prevista a proteção anti-incêndio adequada à instalação envolvida seguindo as especificações da ABNT pertinentes ao assunto, bem como o Decreto Lei nº 20.811.

7.3.1.14.9 Iluminação, Tomadas e Telefones

As edificações serão providas de sistema de iluminação, pontos de tomadas de força e de telefone, obedecendo às recomendações da NBR 5410.

7.3.1.14.10 Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto

A água para o consumo nas novas SE´s será proveniente de poço tubular profundo, que, bombeada para o reservatório elevado, abastece por gravidade todos os pontos de consumo. Para as SE´s em ampliação, a água para o consumo será proveniente de rede existente.

7.3.1.15 URBANIZAÇÃO

Para a ampliação das SE´s existentes ou em implantação, considera-se que todos os elementos urbanísticos principais, inclusive o recobrimento vegetal de taludes e áreas circunvizinhas do pátio, as cercas e portões de acesso encontram-se prontos. Em função das modificações nestas áreas poderão ser necessários intervenções com alterações nos projetos.

7.3.1.16 CERCAS E PORTÕES

Para as ampliações de SEs deve ser previsto ampliações/adequações de cercas e portões existentes, podendo ser necessários reparos ocasionados por interferências da obra, ou ainda alguns acréscimos de acordo com os arranjos a serem desenvolvidos.

Em todo caso, a cerca da área energizada e a que envolve equipamentos deverá ser aterrada, com cabo de aço e arame galvanizados, às malhas de terra existentes nas Subestações. As cercas externas deverão ser aterradas na faixa de servidão. A cerca é seccionada na extensão da faixa e aterrada. Deverá ser utilizado seccionador pré-formado da “Gerdau” ou similar, haste para aterramento de aço galvanizado e arame liso de ferro galvanizado. Os portões também deverão ser aterrados conforme as indicações do Projeto Executivo.

7.3.1.17 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Para as ampliações das subestações existentes, deverá ser confirmada a necessidade de instalação de extintores de pátio e parede das edificações.

Para os equipamentos instalados no pátio serão previstos extintores de CO2 sobre rodas, os quais utilizarão as vias internas da subestação e as tampas das canaletas para sua movimentação.

7.3.1.18 LIMPEZA E DESMOBILIZAÇÃO FINAL DA OBRA

Após a conclusão dos trabalhos de construção, será procedida a desmobilização do canteiro e a limpeza da obra. As áreas internas e externas ao pátio, as calçadas, os bueiros e caixas de passagem serão limpas, bem como as suas adjacências. Todo o entulho será removido para um local adequado, de acordo com a Fiscalização.

Nas áreas de empréstimo ou implantação de canteiro deverá ser recuperada a vegetação nativa.

7.3.1.19 INSPEÇÃO E TESTES

Depois de concluídas as atividades envolvidas na construção, será executada uma inspeção final juntamente com a Fiscalização, para verificar a fidelidade da construção aos desenhos executivos e às respectivas especificações e normas.

7.3.2 ASPECTOS GERAIS PARA LINHAS DE TRANSMISSÃO

7.3.2.1 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA LT

7.3.2.1.1 Geral

As atividades de construção terão início após a obtenção da Licença de Instalação e Autorização de Supressão de Vegetação, concedidas pelo órgão ambiental licenciador, bem como da licença de passagem obtida com os proprietários e com a entrega da documentação de projeto, tais como desenhos, especificações técnicas e instruções de montagem. Inicialmente, haverá a instalação dos canteiros de obras, localizados estrategicamente em relação ao traçado, levando também em consideração a infraestrutura dos potenciais locais.

No caso especifico da obra em análise e das características locais, o canteiro de obra será posicionado nos municípios de Maringá-PR e Paranavaí-PR, tendo ainda como canteiros avançados as subestações Sarandi e Paranavaí Norte, onde serão providenciados alojamentos e refeitórios.

O canteiro de obras é usualmente composto por um conjunto de edificações, onde será instalado o escritório técnico-administrativo do empreendimento para o trecho correspondente, o almoxarifado de ferramentais e equipamentos, pátio para depósito e guarda de materiais de aplicação (estruturas metálicas, cabos condutores e ferragens), cantina e instalações sanitárias. Normalmente, o alojamento dos colaboradores é feito mediante a locação de imóveis na localidade onde é instalado o canteiro.

7.3.2.2 CANTEIROS DE OBRAS

As diretrizes gerais para localização e operação de canteiros são apresentadas a seguir:

- A localização dos canteiros centrais priorizará os aspectos relevantes levantados nos estudos ambientais (meio antrópico, em especial);
- Os canteiros serão localizados nas proximidades de cidades acima descritas, objetivando causar o mínimo de impacto e facilitar o transporte de material por estradas estruturadas, bem como o transporte diário da mão de obra até as frentes de trabalho e para fora delas em suas horas de lazer;
- Será evitada a implantação de canteiros próximos a reservas florestais, unidades de conservação e áreas com remanescentes florestais, em especial Áreas de Preservação Permanente (APP) e demais áreas especialmente protegidas, escolas, creches, centros de saúde e hospitais, comunidades (principalmente tradicionais) áreas exclusivamente residenciais e/ou densamente povoadas, áreas com declividades acentuadas, próximas a corpos hídricos, áreas alagadas ou sazonalmente inundáveis;
- A área a ser utilizada deverá, preferencialmente, já ter sido impactada. Sendo previsto também a possibilidade de se reaproveitar a infraestrutura instalada quando as obras terminarem.
- O local de cada área a ser escolhida deve ter como requisitos básicos o tipo de solo e acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e a intensidade do tráfego. Deve ser dotado de sinalização de trânsito e drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódica da área;
- Nas regiões próximas a cidades com infraestrutura, a localização não deve interferir no sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar a prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água,

esgoto, energia elétrica, telefone, etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação, em face da implantação dos canteiros de obras;

- Os efluentes gerados pelos canteiros de obras não serão despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas sem que haja aprovação prévia da gestão ambiental do empreendedor, em conjunto com os órgãos públicos do município. O lançamento na rede pública será efetuado, caso exista tratamento adequado de esgoto urbano;
- Não existindo infraestrutura serão previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários e águas servidas, atendendo aos requisitos da Norma NBR 7.229/93 (Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos), incluindo a disposição dos efluentes e o lodo sedimentado, objetivando preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes locais;
- Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas (águas oleosas), das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, deve ser prevista a construção de caixas coletoras e de separação dos produtos para posterior remoção do óleo em caminhões ou dispositivos apropriados. Todos os resíduos serão adequadamente tratados e dispostos;
- Os canteiros devem contar com equipamentos adequados, de forma a minimizar a emissão de ruídos e gases e diminuir a poeira (caminhão-pipa);
- O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deve se restringir aos horários em que causem a menor perturbação possível na vida cotidiana da população;
- Os canteiros devem conter com sistema próprio de coleta e disposição de resíduos, ou onde haja sistema público de coleta e disposição, se negociará com o órgão competente para a utilização desse sistema;
- Os canteiros também serão dotados de serviços médicos próprios prestados no ambulatório instalado e equipado com ambulância, material e instrumentos necessários ao atendimento de primeiros socorros e abastecimento de Água
- -Caso não tenha abastecimento público ou poço já existente, a água potável será captada de poços artesianos perfurados na área de localização dos canteiros. Para tanto, os principais procedimentos são:
- Atestar a potabilidade da água consumida nos canteiros das subestações, através de laboratório idôneo (Portaria 518/GM/2004 do Ministério da Saúde), caso não seja suprida pela rede de abastecimento urbana;

- Caso seja necessário manipular qualquer produto químico para o tratamento e/ou desinfecção da água a ser utilizada, assegurar-se de seu manuseio, armazenamento e transporte, evitando riscos ao meio ambiente, de uma forma geral, e às pessoas e animais, em particular;
- Proteger todo o sistema de abastecimento de água contra contaminação, especialmente caixas d'água e poços, por meio da localização adequada, de cercas, sobre-elevações e obras similares.

7.3.2.2.1 Contratação de Mão de Obra

Durante as etapas previstas para a implementação das obras, serão alocadas aproximadamente 1.847 pessoas para execução das atividades. O hitograma completo da mão de obra a ser contratada para a implantação da LT encontra-se em anexo.

Quando admitidos, todos os trabalhadores (inclusive os não especializados) terão treinamento adequado, para que se comprometam com suas tarefas e se conscientizem da necessidade dos cuidados ambientais e de saúde/segurança do trabalho.

7.3.2.2.2 Geração e Destinação de Resíduos e Efluentes

A construção da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte e subestações associadas implica na execução de diversas atividades que geram diferentes tipos de resíduos, desde inertes até aqueles que deverão receber disposição final em local adequado, tais como sobras de ferragens das estruturas das torres, madeira oriunda das bobinas, caixas de transporte das ferragens e isoladores, formas utilizadas nas fundações das torres, borracha e plástico utilizados para transporte de material, óleo queimado de máquinas e motosserras, lixo orgânico (alimentação e escritório) e sobras de concreto. A disposição inadequada de resíduos representa uma fonte de riscos de acidentes para os trabalhadores da obra, população em geral e meio ambiente.

As diretrizes para o gerenciamento e disposição de resíduos constituem um conjunto de recomendações e procedimentos que visa, de um lado, reduzir ao mínimo a geração de resíduos e, de outro, traçar as diretrizes para o manejo e disposição daqueles resíduos e materiais perigosos ou tóxicos, de forma a minimizar seus impactos ambientais. Tais procedimentos e diretrizes deverão estar incorporados às atividades desenvolvidas diariamente pela empreiteira, desde o início da obra.

O objetivo básico dessas diretrizes é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a obra, e que esses resíduos sejam adequadamente coletados,

estocados e dispostos, para que não emitam gases, líquidos ou sólidos, provocando impacto no meio ambiente. As diretrizes indicam os procedimentos a serem elaborados pela empreiteira e que serão submetidos à aprovação dos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento.

Os serviços a serem desenvolvidos para o gerenciamento dos resíduos e efluentes abrangerão a execução das seguintes ações:

- Previsão dos principais resíduos e efluentes a serem gerados, segundo a classificação ABNT NBR 10004:2004 e a Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002, devidamente complementada pela Resolução CONAMA Nº 348, de 16 de agosto de 2004, com estimativas iniciais de suas quantidades, e alterada pela Resolução Nº 469, de 29 de julho de 2015.
- Caracterização dos resíduos e efluentes, indicando procedimentos para segregação, acondicionamento, tratamento, quando for o caso, transporte e destinação final;
- Levantamento, anterior à obra, das empresas locais e regionais de coleta, tratamento, transporte e de destinação final dos resíduos e efluentes previstos;
- Estabelecimento de acordos/convênios com os governos estaduais e municipais para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento/destinação de resíduos e efluentes;
- Manejo de resíduos e efluentes nos canteiros, nas obras e nos alojamentos;
- Inclusão, no treinamento ambiental dos trabalhadores, dos aspectos de manejo de resíduos e efluentes;
- Fiscalização contínua das atividades geradoras de resíduos e efluentes durante as obras das LTs.

O gerenciamento ambiental dos resíduos está baseado nos princípios da redução na geração, na segregação, na maximização da reutilização e no transporte, tratamento e disposição final apropriados, sempre dando prioridade ao envio para a reciclagem.

Os resíduos a serem gerados nas obras serão manejados também de acordo com as Resoluções CONAMA nos 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos, e com a Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que os define quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados. Seguirão, também, o padrão de cores, para os recipientes coletores, estabelecido pela Resolução CONAMA 275/01, no caso de coleta seletiva.

O sistema de coleta e armazenamento de resíduos será possível utilizando-se sistematicamente bombonas plásticas e/ou metálicas, bigbags (grandes sacos de ráfia), baias e caçambas estacionárias, com seus devidos fechamentos. Todas, exceto as últimas, serão devidamente forradas, identificadas e marcadas, conforme padrão de cores adequadas ao prescrito na já citada Resolução CONAMA 275/01, distribuídas de forma a atender a toda a área das obras e de acordo com os tipos preferenciais de resíduos gerados em cada locação.

7.3.2.3 EXECUÇÃO

7.3.2.3.1 Implantação dos Canteiros de Obras, Escritórios de Apoio e Alojamentos

Essa fase compreende as atividades relacionadas à seleção e preparação de locais ao longo do eixo da linha de transmissão ou nas suas proximidades, já dotados de infraestrutura necessária ao alojamento de pessoal, almoxarifado, abrigo e manutenção dos equipamentos de construção, sistema de esgotamento sanitário e disposição adequada de resíduos sólidos, atendendo às exigências das normas de Segurança e Medicina do Trabalho.

Os canteiros de obras serão instalados, preferencialmente, em área urbana. Para definição dos locais, será considerada a disponibilidade de infraestrutura necessária.

Durante a execução da obra, serão desenvolvidos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, com o objetivo de respeitar os costumes e cultura da região e sensibilizar os colaboradores à tomada de atitudes ambientalmente corretas na área do canteiro de obras e implantação do empreendimento. Essas ações serão implementadas, conforme o estabelecido no Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental deste RAS.

Após concluídos os serviços, será efetuada a limpeza da área e das instalações utilizadas e tudo será devolvido aos seus proprietários em condições as mais próximas possíveis das originais.

7.3.2.3.2 Critérios para Abertura de Vias de Acesso

Considerando o perfil eminentemente plano ou ondulado do terreno e considerando ainda a necessidade de caminho de serviço pelo centro da faixa de servidão para os trabalhos de lançamento de cabos condutores, a abertura de outras vias de acesso só será concretizada, se não for possível fazer o que está preconizado a seguir:

- Priorizar o uso de estradas existentes para o acesso até o eixo da faixa de servidão da linha de transmissão. Para ter a dimensão da malha viária da região, apresentamos a Tabela 16 abaixo.

Tabela 16: Lista dos pontos de cruzamentos da LT com as principais rodovias federais e estaduais.

MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIA
Maringá	MV03-MV04	PR-454
Maringá	MV04-MV05	PR-317
Maringá	MV05-MV06	PR-461
Mandaguaçu	MV06-MV07	PR-458
Atalaia	MV07-MV08	PR-218
Nova Esperança	MV08-MV09	PR-463
Paranavaí	MV14-MV15	BR-158

- No eixo da faixa de servidão, deve-se abrir um acesso de quatro metros de largura, removendo-se tocos, evitando-se cortes de terreno, passagens molhadas ou a instalação de bueiros, preservando-se a vegetação de porte e as áreas de preservação definidas;

7.3.2.3.3 Supressão de Vegetação

Supressão na Fase de Serviços Preliminares de Engenharia

Nessa fase, somente será necessária, eventualmente, a abertura de uma picada no eixo da linha de largura suficiente para que se possa efetuar visadas nos pontos onde serão posteriormente instaladas as estruturas (largura máxima de 1m). Essa picada é feita de forma manual com uso de foices com baixo impacto na vegetação local, não necessitando de qualquer tipo de destoca ou intervenção no solo. Essa supressão será conduzida de acordo com a Autorização de Abertura de Picada.

Supressão na Fase de Construção

A limpeza da faixa, o corte de árvores e as atividades de poda seletiva, serão feitos de acordo com os critérios estabelecidos pela NBR 5422/85 e o Programa de Supressão de Vegetação, a ser apresentado no RAS.

Deverão ser preservadas, a princípio, todas as culturas de pequeno porte (até 3m de altura), a exemplo de culturas de subsistência e pastagens.

Nos locais de implantação das estruturas autoportantes, serão abertas clareiras com dimensões máximas de 50 m x 50m. No caso de estruturas estaiadas, essa supressão será feita em área máxima de 80m x80 m. As chamadas praças de montagem, com supressão da vegetação e limpeza da área, serão feitas de forma criteriosa, limitando ao mínimo viável a intervenção na vegetação e solo local, não sendo permitida a raspagem do terreno. Essa ação

tem por objetivo evitar danos desnecessários à vegetação no entorno do terreno das fundações, o que pode ocasionar processos erosivos.

Dessa forma, executar-se-á a supressão, ao longo da faixa, de forma manual ou mecânica sem, contudo, ser efetuada a raspagem do solo local. As áreas destinadas ao acesso de veículos e equipamentos (com largura máxima de 4m), serão, preferencialmente, locadas no eixo da faixa de servidão. Nas praças de montagem e lançamento dos cabos, eventualmente, além da supressão efetuada de forma manual, poderá ser necessário efetuar o processo de destoca da área, de modo a permitir o trânsito e circulação de veículos e equipamentos.

Nas áreas de vegetação nativa, deverão ser evitadas, ao máximo, interferências nos fragmentos florestais interceptados, nas matas ciliares, caso houver, sendo utilizadas torres de maior altura útil, locadas estrategicamente fora das Áreas de Influência dessa mata, evitando-se, dessa forma, causar impacto sobre as mesmas.

Para possibilitar e facilitar os trabalhos de lançamento dos cabos, será necessária a abertura de uma faixa central, com largura máxima de 4m, estritamente para a passagem dos equipamentos de montagem e lançamento dos cabos, além do corte e poda de árvores que possam ameaçar a segurança operacional da linha de transmissão, na fase de operação.

7.3.2.4 IMPLANTAÇÃO DAS TORRES

7.3.2.4.1 Fundação das Estruturas

A execução das fundações das estruturas da LT será iniciada pela locação e nivelamento das cavas de fundação, posteriormente à supressão da vegetação e à limpeza do solo propriamente dito, com a finalidade de preparar as praças de montagem.

Após a execução dos trabalhos de fundação e montagem de estruturas, as praças de montagem serão limpas, sendo retirados todos os restos de materiais e embalagens de materiais utilizados durante a construção. Serão estabelecidos locais estratégicos para acondicionamento de restos de materiais que foram utilizados na montagem das estruturas, visando evitar que tais materiais fiquem expostos no ambiente. Para tal, serão adotadas medidas relacionadas aos cuidados adequados com resíduos resultantes dessa atividade.

Os trabalhos de escavação e reaterro serão executados com toda a cautela necessária, a fim de não interferir no meio circunvizinho, objetivando, desse modo, não interferir nas condições de estabilidade do terreno.

Outros cuidados importantes serão seguidos, tais como evitar os trabalhos de escavação em dias chuvosos e cobrir as cavas abertas para evitar acidentes com pessoas e animais.

7.3.2.4.2 Montagem das Estruturas

A montagem das estruturas da LT, em condições normais, terá início com a limpeza e preparação das "praças" e pela pré-montagem no solo das seções predeterminadas, prosseguindo com o içamento e acoplamento das seções.

A montagem será executada respeitando rigorosamente os desenhos do fabricante das estruturas e seguindo as listas construtivas, os desenhos e as especificações do projetista do empreendedor, e principalmente as diretrizes dispostas na NR 35 (trabalho em altura).

7.3.2.4.3 Aterramento das Estruturas

Serão aterradas, através de cabo contrapeso, todas as estruturas, sem exceção. Os trabalhos de instalação do sistema de aterramento se efetivarão, simultaneamente com a execução das fundações, aproveitando-se as escavações e conectando-se os cabos contrapeso às mesmas, estendendo-os em valetas cavadas, dentro dos limites da faixa de servidão, com as seguintes profundidades:

- 50 cm em terreno não cultivado;
- 75 cm em terrenos cultivados ou que tenham possibilidades de serem cultivados.

As valetas oriundas dessa instalação serão fechadas com terra, devidamente compactada, após a instalação do contrapeso, devendo ser reconstituída a vegetação na superfície, objetivando evitar a erosão do solo.

7.3.2.4.4 Aterramento e seccionamento de cercas

Tendo em vista a necessidade de se garantir a segurança contra eventuais induções elétrica, todas as cercas metálicas que cruzem a faixa de servidão da linha de transmissão ou venham a se situar dentro de seu perímetro serão seccionadas e/ou aterradas convenientemente.

7.3.2.5 TÉCNICAS DE LANÇAMENTO DOS CABOS

A atividade de lançamento de cabos para-raios, piloto e condutores deverá ser executada de acordo com as normas e especificações técnicas de segurança para linhas de transmissão. Não deverá ocorrer com tempo chuvoso ou com ventos fortes.

O lançamento do cabo piloto será feito com o auxílio de drones, passando sobre os fragmentos de vegetação nativa, não causando interferência e sem a necessidade de abertura de picadas.

Durante todas as etapas do lançamento deverá ser observado o seguinte:

- Em cada tramo de lançamento será colocada uma bandola com aterramento na primeira torre de chegada dos cabos, uma no meio do tramo e uma na última torre de saída dos cabos;
- As bandolas devem ser aterradas a cada 5 (cinco) torres;
- No caso de LT nova não paralela a outra existente, as bandolas não precisam ser aterradas;
- Deverão ser aterrados o puller, o freio e as roldanas deslizantes;
- Um aterramento do tipo móvel deve ser instalado a 6 (seis) metros, no máximo, do freio e do guincho, de modo que todos subcondutores, cabos para-raios, cabo guia e pilotos estejam constantemente aterrados;
- Nos casos de intervenção na bandola ou no cabo, deverá ser instalado um aterramento de cada lado da torre, de modo que o trabalho seja realizado entre dois aterramentos;
- Os cabos lançados devem ser mantidos com aterramento temporário em trechos previamente determinados, quando houver paralelismo com LT energizada, até o término de construção da LT;
- As fases instaladas, já esticadas, devem ser mantidas com aterramento temporário em pontos previamente determinados pelo projeto e a critério da fiscalização, até o término do serviço e
- Nenhum trabalho deve ser iniciado sem que antes tenham sido feitos todos os aterramentos necessários.

Para confecção das praças de lançamento, devem ser escolhidos terrenos com baixa resistividade, evitando-se terrenos rochosos. As praças devem ser instaladas em terrenos previamente nivelados, seguindo as premissas básicas abaixo:

- Em cada praça de lançamento, todos os equipamentos utilizados devem ser estacionados sobre uma malha metálica conectada a quatro hastes cravadas na terra, a 80 cm de profundidade, e os aterramentos presos à malha deverão ainda ser protegidos por uma tela plástica, formando uma cerca;

- Os estropos dos mortos da ancoragem de cabos e de estaiamento dos equipamentos serão de cabo de aço de carga de ruptura compatível;
- Os mortos da ancoragem de cabos e de estaiamento dos equipamentos terão profundidade de 3 metros e o tronco que será lançado pelo estropo no fundo da cava será de madeira resistente, com espessura de mais ou menos 50 cm;
- O freio ("tensioner") deve ter proteção contra chuva no seu disco de frenagem e cobertura na lateral para proteção do operador;
- O equipamento de tração ("puller") deverá ser dotado de banco com altura apropriada, para que o operador possa operar o equipamento sentado, e cobertura na lateral para sua proteção e
- Mesmo estaiadas, as rodas do "tensioner" devem ser calçadas.

Os cabos condutores e para-raios deverão ser executados a partir das praças de lançamento, sob tensão mecânica controlada automaticamente, até ser obtido o fechamento recomendado pelo projeto para cada vão da LT, seguindo-se do grampeamento deles.

Durante o lançamento, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Cuidar para que os cabos saiam sempre por baixo das bobinas;
- Controlar a velocidade de rolamento da bobina;
- Utilizar rádio portátil para a comunicação entre os empregados que estiverem puxando o cabo e aqueles que estiverem controlando a bobina;
- Cuidar para que não ocorram danos a bens, a terceiros e suas propriedades;
- Proteger os pontos de ancoragem provisória dos cabos ao solo, para evitar que se soltem acidentalmente ou por vandalismo;
- Distribuir o pessoal ao longo do trecho de lançamento, equipando-o com rádio portátil, devendo existir comunicação direta entre os operadores dos equipamentos de tração e de freio;
- Cuidar para que balanços laterais dos cabos, que estão sendo lançados, não alcancem outras LTs paralelas ou outros obstáculos;
- O lançamento dos cabos para-raios deve ser feito antes do lançamento dos condutores;

- O lançamento dos condutores deve ser iniciado pela fase que ficar mais distante da linha energizada e concluído pela fase mais próxima;
- Deve ser utilizado um dispositivo de guia dos cabos dentro dos canais das roldanas do freio e a movimentação dos cabos deve ser observada atentamente pelo operador;
- A operação da passagem do balancim deve ser atentamente observada por um elemento que disponha de equipamentos de comunicação direta com o operador do "puller";
- A operação de lançamento deve ser feita na mesma direção, em todas as fases, com a utilização de dinamômetro, visando medir o esforço mecânico nos cabos tracionados;
- O equipamento de lançamento deve ser do tipo tambor duplo, com capacidade para enrolamento de, pelo menos, 5 (cinco) voltas de cabo;
- O cabo piloto, quando ligado ao balancim, articulado por meios de luvas giratórias do tipo "Swage", deve ser cortado em 30 cm após 3 (três) lançamentos consecutivos;
- As ancoragens provisórias devem ser do tipo apropriado, com suficiente rigidez, para suportar os condutores, sem causar esforços indevidos nas torres adjacentes;
- A inclinação do condutor entre as bobinas e as roldanas situadas na primeira torre, para lançamento, deve ser, no máximo, de 19º;
- A passagem de luvas de reparo ou emendas pela roldana deve ser permitida;
- As roldanas devem ser lubrificadas todos os dias, para que se movimentem fácil e livremente;
- Quando se fizer o lançamento, fase por fase, deve ser lançado primeiro o feixe da fase central.

Quando se fizer o lançamento simultâneo das três fases, o condutor da fase central deve passar pela roldana pelo menos 15m em avanço a qualquer das fases externas. Uma destas, por sua vez, deve estar em avanço de, pelo menos, 7,5m em relação à outra.

7.3.2.6 PRINCIPAIS RESTRIÇÕES AO USO DA FAIXA DE SERVIDÃO E ACESSOS PERMANENTES

A faixa de servidão será devidamente identificada e sinalizada, com utilização limitada após as obras, por questões de segurança.

Os proprietários da terra, ao longo da faixa de servidão das LTs, serão contatados antes da sua implantação e, com cada um, será firmada uma “Escritura de Servidão de Passagem Individual”, onde serão definidas, após negociação, as condições de uso dessa faixa. No ato da assinatura da Escritura, será paga uma “Indenização de Servidão de Passagem”, a ser calculada caso a caso, de acordo com as diretrizes de normas específicas da ABNT para avaliação de propriedades.

O traçado definitivo das LTs foi ajustado para evitar impactos socioambientais, como a passagem por conjuntos urbanos, sedes de propriedades rurais e construções isoladas.

Assim como a faixa de servidão, todas as estradas de acesso utilizadas pelas obras deverão ser mantidas em perfeitas condições, com o objetivo de viabilizar o tráfego de veículos. Os acessos permanentes às torres, após a conclusão das obras e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego.

7.3.3 GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES

A construção da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte e subestações associadas implica na execução de diversas atividades que geram diferentes tipos de resíduos, desde inertes até aqueles que deverão receber disposição final em local adequado, tais como sobras de ferragens das estruturas das torres, madeira oriunda das bobinas, caixas de transporte das ferragens e isoladores, formas utilizadas nas fundações das torres, borracha e plástico utilizados para transporte de material, óleo queimado de máquinas e motosserras, lixo orgânico (alimentação e escritório) e sobras de concreto. A disposição inadequada de resíduos representa uma fonte de riscos de acidentes para os trabalhadores da obra, população em geral e meio ambiente.

As diretrizes para o gerenciamento e disposição de resíduos constituem um conjunto de recomendações e procedimentos que visa, de um lado, reduzir ao mínimo a geração de resíduos e, de outro, traçar as diretrizes para o manejo e disposição daqueles resíduos e materiais perigosos ou tóxicos, de forma a minimizar seus impactos ambientais. Tais procedimentos e diretrizes deverão estar incorporados às atividades desenvolvidas diariamente pela empreiteira, desde o início da obra.

O objetivo básico dessas diretrizes é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a obra e que esses resíduos sejam adequadamente coletados, estocados e dispostos, para que não emitam gases, líquidos ou sólidos, provocando impacto no meio ambiente. As diretrizes indicam os procedimentos a serem elaborados pela

empreiteira e que serão submetidos à aprovação dos responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento.

Os serviços a serem desenvolvidos para o gerenciamento dos resíduos e efluentes abrangerão a execução das seguintes ações:

- Previsão dos principais resíduos e efluentes a serem gerados, segundo a classificação ABNT NBR 10004:2004 e a Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002, devidamente complementada pela Resolução CONAMA Nº 348, de 16 de agosto de 2004, com estimativas iniciais de suas quantidades, e alterada pela Resolução Nº 469, de 29 de julho de 2015.
- Caracterização dos resíduos e efluentes, indicando procedimentos para segregação, acondicionamento, tratamento, quando for o caso, transporte e destinação final;
- Levantamento, anterior à obra, das empresas locais e regionais de coleta, tratamento, transporte e de destinação final dos resíduos e efluentes previstos;
- Estabelecimento de acordos/convênios com os governos estaduais e municipais para a utilização de equipamentos e instalações de tratamento/destinação de resíduos e efluentes;
- Manejo de resíduos e efluentes nos canteiros, nas obras e nos alojamentos;
- Inclusão, no treinamento ambiental dos trabalhadores, dos aspectos de manejo de resíduos e efluentes;
- Fiscalização contínua das atividades geradoras de resíduos e efluentes durante as obras das LTs.

O gerenciamento ambiental dos resíduos está baseado nos princípios da redução na geração, na segregação, na maximização da reutilização e no transporte, tratamento e disposição final apropriados, sempre dando prioridade ao envio para a reciclagem.

Os resíduos a serem gerados nas obras serão manejados também de acordo com as Resoluções CONAMA nos 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos, e com a Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que os define quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados. Seguirão, também, o padrão de cores, para os recipientes coletores, estabelecido pela Resolução CONAMA 275/01, no caso de coleta seletiva.

O sistema de coleta e armazenamento de resíduos será possível utilizando-se sistematicamente bombonas plásticas e/ou metálicas, bigbags (grandes sacos de ráfia), baias

e caçambas estacionárias, com seus devidos fechamentos. Todas, exceto as últimas, serão devidamente forradas, identificadas e marcadas conforme padrão de cores adequadas ao prescrito na já citada Resolução CONAMA 275/01, distribuídas de forma a atender a toda a área das obras e de acordo com os tipos preferenciais de resíduos gerados em cada locação.

A disposição dos resíduos sanitários deverá ser feita principalmente por infiltração no terreno (tanque séptico e filtro anaeróbio). Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em aterros controlados, de acordo com as normas federais, estaduais e municipais em vigor, e os resíduos perigosos se destinarão à reciclagem, à incineração ou à disposição em aterros especiais.

Os resíduos serão retirados, armazenados em área adequada (área bem identificada, segura, com pavimentação impermeável, drenagem, cobertura e ventilação), onde os dispositivos de estocagem bem identificados serão dispostos com a capacidade suficiente para atender a qualquer demora no recolhimento para transporte.

A principal meta a ser atingida é o cumprimento das leis ambientais federal, estaduais e municipais vigentes, no tocante aos padrões de emissão e, também, à correta e segura disposição de resíduos não inertes ou perigosos.

7.3.4 CONTINGENTE DE MÃO DE OBRA NECESSÁRIO

Prevê-se que no auge da fase de instalação sejam mobilizados cerca de 1.847 trabalhadores diretos e 337 trabalhadores indiretos para as obras da LT e, até 200 trabalhadores para a SE Sarandi e outros 200 para a SE Paranavaí Norte, sendo, no caso das SEs, cerca de 75% de pessoal não especializado e 15% de pessoal com algum grau de especialização técnica. A Tabela 17 abaixo apresenta uma estimativa do contingente de mão de obra necessárias para as SEs. O hitograma completo de mão de obra direta e indireta necessárias para a implantação da LT está em anexo.

Tabela 17: Estimativa do contingente de mão de obra na fase de instalação das SEs.

MÃO DE OBRA	QUANTITATIVO
Setor Administrativo / Recursos Humanos / Almoxarifado / Departamento de Compras / Serviço de Limpeza / SMSQ (Segurança, Meio Ambiente, Saúde e Qualidade)	50
Montagem / Lançamento de Cabos / Eletricistas	50
Operadores de Máquinas / Motoristas / Vigias	30
Ajudantes	70

Quando admitidos, todos os trabalhadores (inclusive os não especializados) terão treinamento adequado, para que se comprometam com suas tarefas e se conscientizem da necessidade dos cuidados ambientais e de saúde/segurança do trabalho.

7.3.5 TIPOS DE ACIDENTES QUE PODEM ACONTECER

As principais causas de mortes de trabalhadores são acidentes de trânsito e quedas de pessoas e material.

Para reduzir ao máximo os acidentes de trânsito, os funcionários motoristas de automóveis, caminhões e maquinário terão treinamento específico, incluindo direção defensiva e orientação quanto aos riscos do excesso de velocidade, impudências e bebidas alcoólicas.

Com relação às quedas de pessoas e material, devem ser tomadas todas as medidas necessárias para que as atividades se desenvolvam com total segurança para o trabalhador e terceiros. Sendo assim, em todo serviço executado em altura igual ou superior a 2 m deverá ser previsto sistema de proteção contra queda, que abrange os seguintes cuidados:

- Todo procedimento de subida, movimentação e descida deve seguir o método 100% conectado, adequado a cada situação de trabalho e devidamente orientado por profissional de segurança e/ou supervisores e fiscais de obra presentes no local;
- Os trabalhadores deverão usar capacete de segurança, cinto de segurança tipo paraquedista, talabarte “Y”, calçado de segurança com solado de borracha, luva de couro e evitar roupas largas e soltas em altura elevada;
- Os capacetes de segurança deverão ser bem ajustados à cabeça, possibilitando a circulação de ar e serem seguros ao queixo junto à jugular;
- Deve ser empregado o talabarte “Y” com absorvedor de impacto de 1m, gancho de 110 mm de abertura e fita de ancoragem com comprimento de 60 cm;
- Os cintos de segurança deverão ser sempre guardados e revisados;
- Os trabalhadores deverão descer ou subir nas torres somente pelos pedaróis;
- Deve ser expressamente proibida a descida das torres deslizando nos estais;
- Não deverá ser permitida a descida por corda e trava-queda direto do vão, entre torres, salvo em condição de emergência;
- Escalada usando talabarte em “Y”. O procedimento consiste em escalar a estrutura sempre ancorado em um ponto, tanto em deslocamento vertical, como horizontal,

conforme mostrado na Figura 15 (A). O talabarte deverá ser fixado em local seguro, que sustente o peso do trabalhador, observando-se se não está preso em peças frouxas ou frágeis;

- Escalada com instalação da linha de vida com talabarte em "Y" e uso de trava quedas. Primeiramente, enquanto uma equipe prepara o ferramental na base da torre, um trabalhador escala a torre usando talabarte em "Y", levando a corda de linha de vida, sendo esta liberada por outro na base da torre Figura 15 (B). A corda linha de vida será ancorada na estrutura da torre, no local onde serão realizados os serviços, por meio de fita de alta resistência, com uma volta ao redor do perfil metálico e presa por mosquetão pelas duas pontas. Ao chegar à mísula, a corda linha de vida é ancorada na estrutura com estropo duplo e mosquetão de aço de 40 kN, numa posição que facilite ao máximo a escalada da estrutura com trava quedas. Após a ancoragem da corda linha de vida na estrutura superior e na base da torre com um peso para mantê-la esticada, os demais trabalhadores sobem e descem a estrutura utilizando trava quedas, conforme ilustrado na Figura 15 (C);

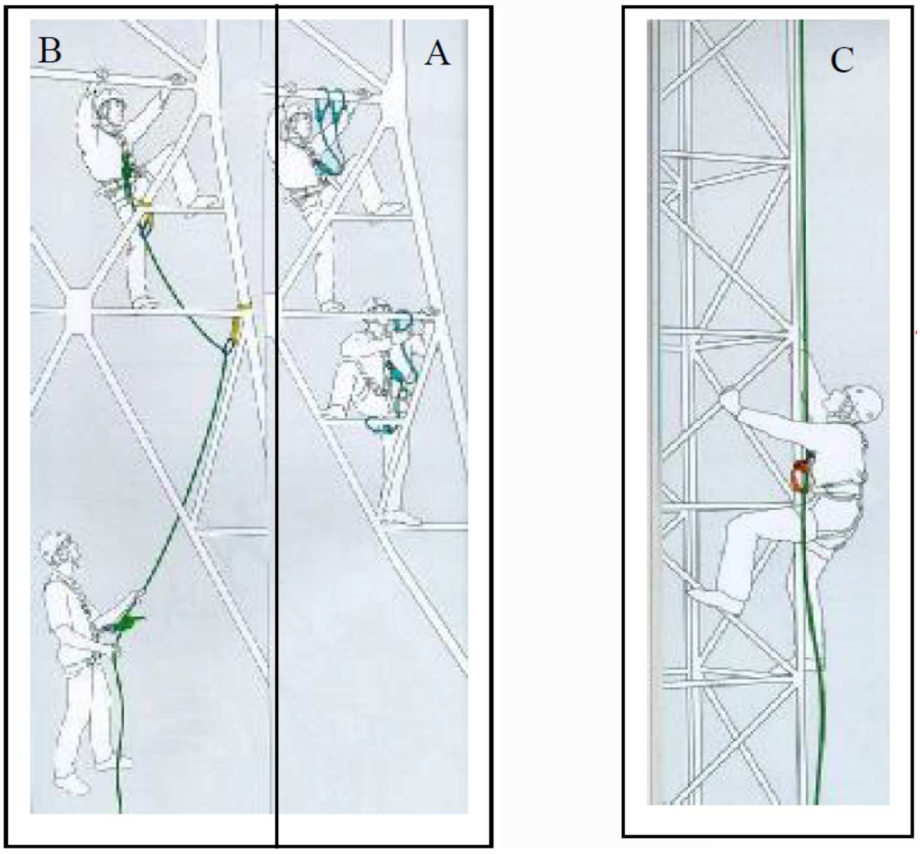


Figura 15: Escalada com talabarte "Y" (A) e escalada da torre com trava queda (C). (Fonte: ELETRONORTE).

Com relação às montagens das estruturas, içar peças ou conjunto de peças também deverá seguir normas básicas de segurança, tais como:

- Para içar peças, ferramentas ou conjuntos pré-montados, deverão ser utilizadas cordas apropriadas e acionadas pelos trabalhadores auxiliares de serviço em solo;
- Os cabos (cordas) auxiliares usados para içar devem ser de material não condutor. Utilizar, de preferência, cordas de polipropileno 3/4" ou 7/8";
- Os cabos de aço, estropos para içar, ganchos e similares deverão ser verificados diariamente. Os estropos precisam ser substituídos quando apresentarem 5% de fios partidos;
- Os cabos não poderão ser submetidos a uma carga superior a 1/3 de sua carga de ruptura.
- É proibido o uso de refugo de cabo para-raios;
- O estaiamento provisório deverá ser feito através de "mortos" instalados convenientemente e resistentes aos esforços que deverão sustentar;
- Os conjuntos de peças devem ser içados e/ou descidos entrelaçados lentamente e com corda. É expressamente proibido o lançamento direto de peças do alto das estruturas;
- Os conjuntos de peças não devem ser movimentados sobre operários que estiverem trabalhando no solo, nem estes devem transitar debaixo de carga suspensa;
- Não deve ser permitido o estacionamento ou permanência de veículos debaixo das torres em montagem. Isso deve ser feito a uma distância segura.

Para a montagem de estruturas autoportantes:

- Os processos e métodos utilizados na montagem não devem submeter os componentes a esforços maiores que os especificados, ou que possam comprometer a estabilidade da estrutura;
- Em terrenos com desnível acentuado, as torres devem ser montadas peça por peça;
- Em terrenos uniformes, as torres podem ser montadas por seções no solo e depois içadas;
- No início da montagem, quando as porcas recebem apenas o aperto inicial para manter a estrutura estável, especial atenção deve ser dada para que as peças não

fiquem muito frouxas, sujeitas à vibração decorrente da ação de ventos. O aperto final deve ser feito o mais rápido possível, utilizando-se torquímetros;

- Todas as peças das seções horizontais devem estar montadas e ter os parafusos colocados antes que quaisquer peças das seções superiores sejam superpostas;
- Os equipamentos de guindaste e acessórios deverão ser inspecionados periodicamente para garantir a execução dos serviços com segurança;
- O operador de guindaste deve seguir as orientações de uma única pessoa ao fazer qualquer movimentação de carga, tais como içar, abaixar ou translação.

Para montagem de estruturas metálicas estaiadas:

- O local onde serão instaladas as praças para montagens das torres deverá ter solo aplanado, terreno regular e estar desimpedido de qualquer material;
- Para montagem das estruturas no solo, devem ser utilizados calços de madeira apropriados e estáveis, para que as peças não sejam indevidamente solicitadas;
- A estrutura só será içada quando todas as peças estiverem montadas no corpo dessa estrutura.
- Quando as torres forem içadas, todos os esforços devem estar compatíveis com o recomendado pelo fabricante;
- Quando não for possível a montagem das torres no solo, deve ser montado o conjunto formado pelos mastros, vigas estais. No local da instalação da torre, as cruzetas e os suportes dos cabos para-raios devem ser montados separadamente e colocados na torre após o levantamento do conjunto (mastros, vigas e estais);
- As estruturas devem ter seu aperto final nos parafusos e porcas, ainda em solo, utilizando torquímetro antes de serem içadas;
- As estruturas devem ser levantadas com os estais já fixados;
- Imediatamente após as estruturas serem içadas os estais devem ser tensionados.

Montagem de torres metálicas próximas a linhas de transmissão ou de distribuição energizadas:

- Todo equipamento utilizado na montagem deve ser aterrado;
- As peças da torre, seções pré-moldadas ou torres completas devem ser depositadas ao lado das fundações e o mais afastado possível e no lado oposto à linha energizada;

- Especial atenção deve ser dada por um supervisor, orientando os operadores de guindaste e os montadores, para garantir que todos os cabos, equipamentos e peças da torre sejam mantidos aterrados e à distância da linha energizada;
- O guindaste também deve ser aterrado eletricamente.

Instalação da cadeia de isoladores:

- Não deverá ser permitido o estacionamento ou permanência de veículos debaixo da torre. Eles devem parar a uma distância mínima de 10 metros da vertical de fixação de mísulas;
- Quando peças forem içadas por cordas, será utilizado o sistema de arrevio, isto é, a corda deverá passar em uma roldana fixada no pé da torre, de forma que o puxamento da corda pelos operários seja no sentido horizontal, com utilização de “canga” para melhor distribuição do esforço;
- Verificar antes de içar cadeias de isoladores se todos os seus componentes estão no lugar e se os parafusos, porcas, arruelas e contrapinos foram instalados corretamente;
- As cadeias de isoladores deverão ser içadas lentamente, tendo seu ponto de fixação entre o 3º e 4º isoladores da cadeia, deixando duas unidades livres para segurança e maior facilidade de encaixe na ferragem, no lado da estrutura;
- Usar escada fixa ao montante da mísula para executar os serviços nas cadeias de isoladores;
- Usar escada isolante, quando da proximidade de LTs energizadas;

Testar, antes de içar cada cadeia de isoladores, os freios e travas do guincho.

7.3.5.1 LOGÍSTICA DE SAÚDE, TRANSPORTE E EMERGÊNCIA MÉDICA DAS FRENTES DE TRABALHO

Dados os riscos de acidentes com a mão de obra que são inerentes a empreendimentos como o que aqui é considerado, é indispensável à implantação do Programa de Saúde e Segurança nas Obras, com os seguintes objetivos gerais:

- Promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados da obra;
- Dar atendimento às situações de emergência;
- Ampliar o conhecimento sobre prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados à obra;

- Atender às normas do empreendedor.

A estratégia desse programa é exigir da empreiteira os serviços necessários na área de saúde e segurança, assim como fiscalizar e avaliar, continuamente, a execução desses serviços.

Definem-se como objetivos estratégicos:

- Estabelecer procedimentos e orientar a provisão de recursos materiais e humanos a serem utilizados em segurança, assistência à saúde e emergências médicas, visando evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento nas diversas etapas da obra;
- Definir diretrizes para atuação da empreiteira no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - NR-7, do Ministério do Trabalho;
- Prever ações gerais de educação e saúde que minimizem os impactos socioculturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local;
- Exigir uma estrutura organizacional da empreiteira para atendimento e coordenação das emergências, primeiros socorros e controle de saúde;
- Estabelecer os recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes.

O escopo dessas diretrizes prevê que a empresa elabore e execute um plano de atuação em segurança e medicina do trabalho, onde esteja definida sua política de atuação quanto aos procedimentos de saúde e segurança na obra. Esse plano deverá ser estruturado com base no Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), atendendo à NR-4, tendo como atribuições principais:

- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, segundo a NR-7, com as avaliações clínicas e exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, mudança de função, demissionais e exames complementares diversos, mantendo os registros dos empregados;
- Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, segundo a NR-9, verificando as hipóteses de acidentes nesse tipo de obra;
- Elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), segundo a NR-18, executando ações de educação

e treinamento para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos na obra sejam previsíveis, tais como saúde, higiene e primeiros socorros; prevenção de doenças infecciosas e parasitárias; combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas; acidentes com animais peçonhentos; riscos de natureza física, química e biológica.

Deverá ser criada, caso exigível, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, segundo a NR-5, a qual se reunirá periodicamente e elaborará o Mapa de Riscos Ambientais e definirá os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), segundo a NR-6, cuidando para que sejam mantidos estoques de reposição.

Deverá ser elaborado um Plano de Contingência para Emergências Médicas e Primeiros Socorros, incluindo a implementação de convênios com os serviços hospitalares das cidades mais próximas à obra, garantindo o pronto atendimento de casos emergenciais, quando a remoção for necessária.

A meta desse programa é, portanto, estruturar serviços de segurança industrial e de saúde, atendendo à rotina de prevenção e controle de casos emergenciais.

7.3.6 CRONOGRAMA FÍSICO E CUSTO GLOBAL DO PROJETO

O cronograma físico apresentado no Contrato de Concessão N° 22/2017 - ANEEL discrimina todas as etapas de implantação do empreendimento, abrangendo a elaboração do projeto básico, assinatura de contrato, declaração de utilidade pública, licenciamento ambiental, aquisição de equipamentos e material, obras civis, montagem e comissionamento, totalizando 60 meses até a operação comercial.

7.3.6.1 CUSTO GLOBAL - SUBESTAÇÕES

O custo global estimado para a implantação da Subestação Paranavaí Norte e a ampliação da Subestação Sarandi é de R$ 450 milhões.

7.3.6.2 CUSTO GLOBAL - LINHAS DE TRANSMISSÃO

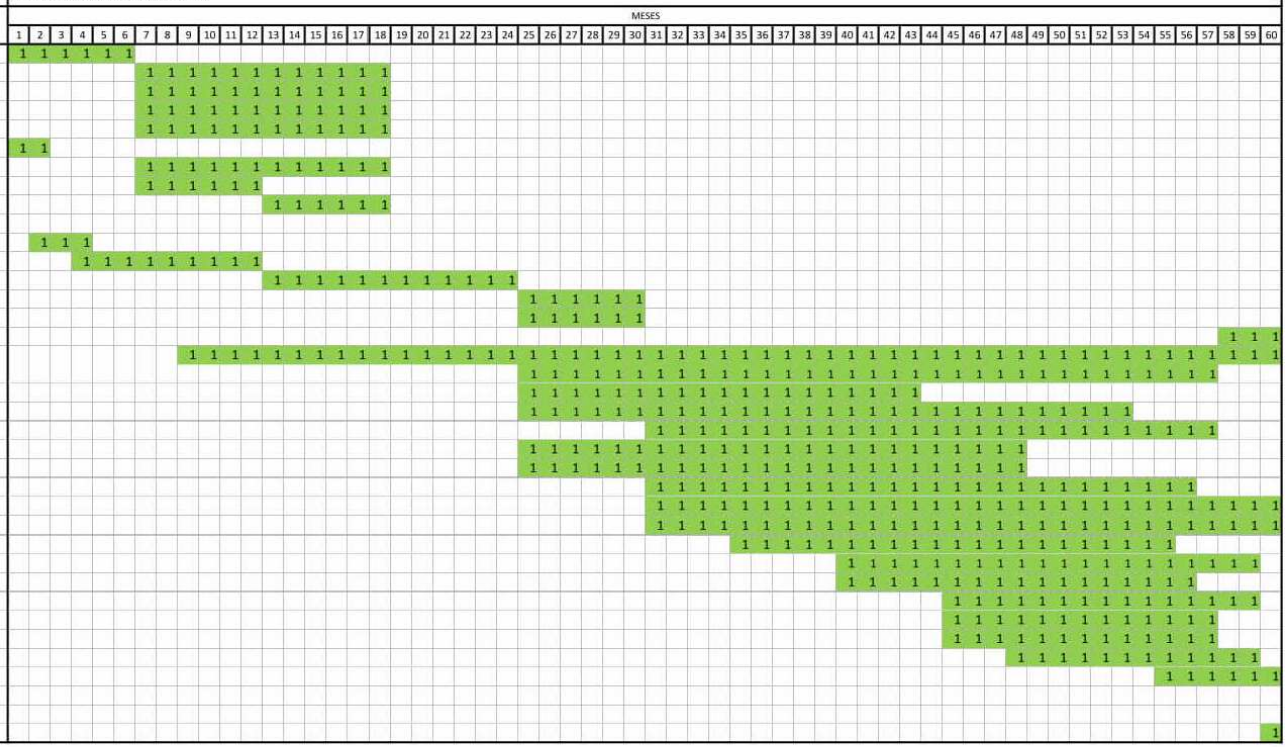
O custo global estimado para a implantação da Linha de Transmissão Sarandi - Paranavaí Norte CD é de R$ 69.790.000,00.

7.3.6.3 CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

NOME DA EMPRESA
Elétricas Reunidas do Brasil S.A.

INSTALAÇÃO
LT 525 kV Foz Iguaçu - Guaíra CD; 173 km
LT 525 kV Guaíra - Sarandi CD; 266,3 km
LT 525 kV Sarandi - Londrina (ESUL) CD; 75,5 km
LT 525 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD; 85 km
SE Guaíra 525 kV (novo pátio)
SE Sarandi 525 kV (novo pátio)
SE Paranavaí Norte 230/138 kV

Nº	DESCRIÇÃO DA ETAPA DA OBRA	Inicio	Fim	Duração (m)
1	**PROJETO BASICO**	**11/08/2017**	**11/02/2018**	**6**
2	**ASSINATURA DE CONTRATOS**	**11/02/2018**	**11/02/2019**	**12**
2.1	EPC – Estudos, projetos e construção	11/02/2018	11/02/2019	12
2.2	Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão CCT	11/02/2018	11/02/2019	12
2.3	Contrato de Compartilhamento de Instalação CCI	11/02/2018	11/02/2019	12
2.4	Contrato de Prestação de Serviço de Transmissão CPST	11/08/2017	11/10/2017	2
3	**DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PUBLICA**	**11/02/2018**	**11/02/2019**	**12**
3.1	Solicitação	11/02/2018	11/08/2018	6
3.2	Obtenção	11/08/2018	11/02/2019	6
4	**LICENCIAMENTO AMBIENTAL**	**11/09/2017**	**11/08/2022**	**59**
4.1	Termo de Referência	11/09/2017	11/12/2017	3
4.2	EIA/RIMA ou RAS	11/11/2017	11/08/2018	9
4.3	lincença Prévia LP	11/08/2018	11/08/2019	12
4.4	Licença de Instalação LI	11/08/2019	11/02/2020	6
4.5	Autorização de Supressão de Vegetaçao ASV	11/08/2019	11/02/2020	6
4.6	Licença de operação LO	11/05/2022	11/08/2022	3
5	**PROJETO EXECUTIVO**	**11/04/2018**	**11/08/2022**	**52**
6	**AQUISIÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**	**11/08/2019**	**11/05/2022**	**33**
6.1	Pedidos de Compra	11/08/2019	11/03/2021	19
6.2	Estruturas	11/08/2019	11/01/2022	29
6.3	Cabos e Condutores	11/02/2020	11/05/2022	27
6.4	Equipamentos Principais (TR e CR)	11/08/2019	11/08/2021	24
6.5	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR)	11/08/2019	11/08/2021	24
6.6	Painéis de Proteção, Controle e Automação	11/02/2020	11/04/2022	26
7	**OBRAS CIVIS**	**11/02/2020**	**11/08/2022**	**30**
7.1	Canteiro de Obras	11/02/2020	11/08/2022	30
7.2	Fundações	11/06/2020	11/03/2022	21
8	**MONTAGEM**	**11/10/2020**	**11/06/2022**	**20**
8.1	Estruturas	11/10/2020	11/03/2022	17
8.2	Cabos e Condutores	11/03/2021	11/06/2022	15
8.3	Equipamentos Principais (Transformadores e Compensadores de Reativos)	11/03/2021	11/04/2022	13
8.4	Demais Equipamentos (Disj., Secc., TP, TC, PR e etc)	11/03/2021	11/04/2022	13
8.5	Painéis de Proteção, Controle e Automação	11/06/2021	11/06/2022	12
9	**COMISSIONAMENTO**	**11/02/2022**	**11/08/2022**	**6**
10	**Desenvolvimento Físico**			
11	**Desenvolvimento Geral**			
12	**OPERAÇÃO COMERCIAL**	**11/07/2022**	**11/08/2022**	**1**



Data de Inicio:	11/08/17	Duração:	60 meses
Data de Conclusão:	11/08/22		
Assinatura:		CREA número:	
Engenheiro:		Região:	

Figura 16: Cronograma físico geral do empreendimento.

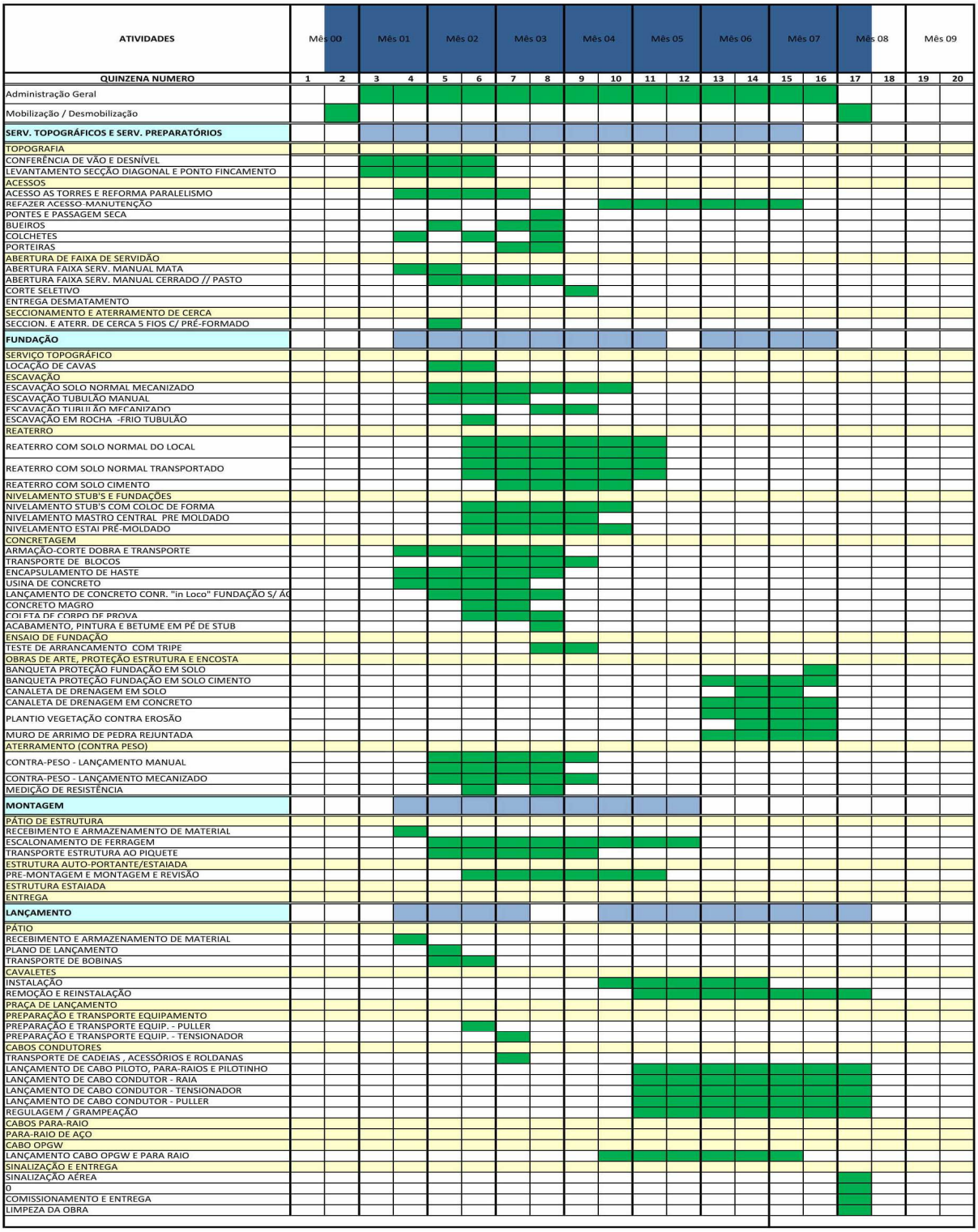


Figura 17: Cronograma físico da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte.

7.3.7 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

O período de construção da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte é estimada em 8 meses, já o período estimado para concluir a fase de construção das Subestações é de 24 meses.

A programação e o planejamento das atividades de construção e montagem englobam as obras de infraestrutura de apoio (áreas de armazenamento, canteiros de obras, acessos, etc.) e as obras principais de instalação e montagem da LT e SE.

A construção da LT consiste em uma sequência de atividades, envolvendo inicialmente a mobilização de serviços preliminares e posteriormente a efetiva construção e montagem.

7.3.7.1 ACESSOS

As vias destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos pesados deverão ter características como largura, raio de curva, declividade máxima, carga por eixo, etc., fixadas de acordo com os requisitos dos veículos e peso dos equipamentos a serem transportados, obedecendo aos valores mínimos da pista e da faixa livre nos trechos retos de 4m e 6m, respectivamente.

As faixas destinadas ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos de menor porte, como componentes de disjuntores e seccionadores, TPCs, TCs e para-raios, deverão ter largura mínima de 2,5m, dimensionada para suportar cargas de até 5tf (50kN) por roda. Em ambos os casos, deverão ser fixados no projeto afastamentos adequados em relação às partes vivas dos equipamentos, quando for permitida a passagem de veículos sem interrupção prévia de energia.

Para o dimensionamento da base da pavimentação, deverão ser feitos ensaios de Índice Suporte Califórnia (CBR) em pontos predeterminados das camadas superficiais do greide.

O tipo de pavimentação das vias seguirá solução semelhante à da pavimentação existente, com as adaptações necessárias para atender às novas cargas e tipos de veículos previstos para os setores ampliados.

Os trechos de vias de acesso e vias internas existentes que ficarem sujeitos ao tráfego de veículos para transporte de equipamentos maiores do que aqueles para os quais foram projetados deverão ser adaptados às novas condições de utilização.

Se for necessário, os serviços de melhoria compreenderão:

- Aumento de raios de curvatura;

- Alteração do greide, com a finalidade de reduzir a declividade das rampas;
- Correção de taludes de cortes e aterros;
- Recomposição da drenagem;
- Regularização do leito, reforço do subleito, execução das bases e sub-bases;
- Pavimentação.

Todas as vias projetadas ou modificadas deverão ter seção transversal abaulada, com caimento mínimo de 1% para as sarjetas e caimento mínimo longitudinal de 0,5% da linha de sarjeta no sentido dos bueiros.

No momento já foi identificada a necessidade de abertura de alguns novos acessos, no entanto, a manutenção dos acessos existentes, assim como o reforço de pequenas pontes, conservação de bueiros, mata-burros e cancelas, deve ser priorizada.

Para os novos acessos, deve-se respeitar às normas de acordo com sua classificação, impactando o mínimo possível o ambiente local, mantendo o cuidado para o adequado escoamento de água, a fim de evitar erosão. A malha viária do local pode ser observada no Mapa de Sistema Viário (em anexo).

Na Tabela 18 abaixo é apresentada a lista dos pontos de cruzamentos da LT com as principais rodovias federais e estaduais.

Tabela 18: Travessias com rodovias federais e estaduais.

MUNICÍPIO	VÉRTICE	RODOVIA
Maringá	MV03-MV04	PR-454
Maringá	MV04-MV05	PR-317
Maringá	MV05-MV06	PR-461
Mandaguaçu	MV06-MV07	PR-458
Atalaia	MV07-MV08	PR-218
Nova Esperança	MV08-MV09	PR-463
Paranavaí	MV14-MV15	BR-158

7.3.7.2 CANTEIROS DE OBRAS

As diretrizes gerais para localização e operação de canteiros são apresentadas a seguir:

- A localização dos canteiros centrais deve priorizar os aspectos relevantes levantados nos estudos ambientais (meio antrópico, em especial);
- Os canteiros devem localizar-se, sempre que possível, nas proximidades de cidades de porte, objetivando causar o mínimo de impacto e facilitar o transporte de material por estradas estruturadas, bem como o transporte diário da mão de obra até as frentes de trabalho e para fora delas em suas horas de lazer;
- Deve ser evitada a implantação de canteiros próximos a reservas florestais, unidades de conservação e áreas com remanescentes florestais, em especial Áreas de Preservação Permanente (APP) e demais áreas especialmente protegidas, escolas, creches, centros de saúde e hospitais, comunidades (principalmente tradicionais) áreas exclusivamente residenciais e/ou densamente povoadas, áreas com declividades acentuadas, próximas a corpos hídricos, áreas alagadas ou sazonalmente inundáveis;
- A área a ser utilizada deve, preferencialmente, já ter sido impactada. Deve ser prevista também a possibilidade de se reaproveitar a infraestrutura instalada quando as obras terminarem;
- O local de cada área a ser escolhida deve ter como requisitos básicos o tipo de solo e acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e com a intensidade do tráfego. Deve ser dotado de sinalização de trânsito e drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódica da área;
- Deve ser priorizado o recrutamento de mão de obra local, reduzindo assim, o contingente de trabalhadores de fora da região e, ao mesmo tempo, diminuindo a estrutura de apoio às obras (alojamentos, sanitários, lixo, etc.). Esse procedimento contribui também para evitar a transmissão de doenças e para minimizar o aumento dos casos de prostituição e violência, entre outros problemas;
- Nas regiões próximas a cidades com infraestrutura a localização não deve interferir no sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar a prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação, em face da implantação dos canteiros de obras;
- Os efluentes gerados pelos canteiros de obras não devem ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas sem que haja aprovação prévia da gestão ambiental do empreendedor, em conjunto com os órgãos públicos do

município. O lançamento na rede pública somente pode ser aprovado caso exista tratamento adequado de esgoto urbano;

- Não existindo infraestrutura devem ser previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários e águas servidas, atendendo aos requisitos da Norma NBR 7.229/93 (Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos), incluindo a disposição dos efluentes e o lodo sedimentado, objetivando preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes locais;
- Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas (águas oleosas), das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, deve ser prevista a construção de caixas coletoras e de separação dos produtos para posterior remoção do óleo em caminhões ou dispositivos apropriados. Todos os resíduos devem ser adequadamente tratados e dispostos;
- Os canteiros devem contar com equipamentos adequados, de forma a minimizar a emissão de ruídos e gases e diminuir a poeira (caminhão-pipa);
- O tráfego de caminhões e de equipamentos pesados deve se restringir aos horários em que causem a menor perturbação possível na vida cotidiana da população;
- Os canteiros devem contar com sistema próprio de coleta e disposição de resíduos, ou onde haja sistema público de coleta e disposição, se deve negociar com o órgão competente para a utilização desse sistema;
- Os canteiros também serão dotados de serviços médicos próprios prestados no ambulatório instalado e equipado com ambulância, material e instrumentos necessários ao atendimento de primeiros socorros e consultas.

Diante do exposto e das características locais, o canteiro de obra será posicionado no município: Maringá-PR.

7.3.7.2.1 Abastecimento de Água

Caso não tenha abastecimento público ou poço já existente, a água potável será captada de poços artesianos perfurados na área de localização dos canteiros. Para tanto, os principais procedimentos são:

- Atestar a potabilidade da água consumida nos canteiros das subestações, através de laboratório idôneo (Portaria 518/GM/2004 do Ministério da Saúde), caso não seja suprida pela rede de abastecimento urbana;

- Caso seja necessário manipular qualquer produto químico para o tratamento e/ou desinfecção da água a ser utilizada, assegurar-se de seu manuseio, armazenamento e transporte, evitando riscos ao meio ambiente, de uma forma geral, e às pessoas e animais, em particular;
- Proteger todo o sistema de abastecimento de água contra contaminação, especialmente caixas d'água e poços, por meio da localização adequada, de cercas, sobre-elevações e obras similares.

7.3.7.2.2 Esgotamento Sanitário Doméstico e Industrial

Os canteiros de obra deverão ser dotados de fossa séptica, caso não apresentem sistema de recolhimento de esgoto público.

- Não se deverá ligar o sistema de esgotamento sanitário aos sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Deverá ser obtida aprovação da concessionária local para os locais de disposição final;
- Sempre que possível serão disponibilizados banheiros químicos nas frentes de obra. Na impossibilidade, poderão ser utilizadas tendas higiênicas instaladas sobre fossa seca. As fossas secas deverão ser escavadas e o material retirado da escavação deverá ser separado para posterior cobertura dessa escavação;
- As tendas higiênicas deverão dispor de vasos sanitários e lavatórios, água limpa e papel higiênico e deverão possuir recipiente para coleta de lixo;
- Após o término das obras no local, a fossa seca deverá ser estabilizada/desinfetada com aplicação de cal virgem. Após o lançamento da cal, a matéria orgânica deverá ser recoberta com o material de escavação. A camada de terra deverá ser de, no mínimo, 50 cm de altura.

7.3.7.2.3 Equipamentos e Materiais de Construção

Os principais materiais de construção civil industrializados a serem utilizados nas obras da LT e na implantação da SE, tais como cimento, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, virão diretamente de centros industriais, sendo distribuídos dos canteiros principais para os locais de aplicação. Os materiais primários como areia, brita ou seixo rolado e madeira aparelhada deverão ser adquiridos de fornecedores locais.

Quanto aos equipamentos de construção, serão empregados tratores, motoniveladoras, valetadeiras, pás carregadeiras, carretas e caminhões, utilizados nas etapas

de terraplenagem, abertura de cavas de fundações, nivelamento e transporte em geral. Na montagem de equipamentos, serão usados guindastes autotransportados. No lançamento e emenda dos cabos da LT, serão necessários guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, entre outros. Poderão ainda ser necessários equipamentos auxiliares: compressores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas, etc.

A mobilização da mão de obra, material e insumos e a remoção e destinação de resíduos serão feitas por transporte rodoviário.

7.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

7.4.1 Intervenções no Ambiente Natural

Entre as principais atividades previstas na fase de operação destacam-se a manutenção de caminhos e vias de acesso, a limpeza do pátio onde estão instalados os equipamentos, limpeza da faixa de serviço, incluindo possíveis podas de árvores na faixa de servidão, manutenção das fundações e do aterramento das torres e o tratamento de efluentes das subestações, conforme a legislação em vigor.

7.4.2 Fontes de Distúrbios e Interferências

A garantia de que as interferências eletromagnéticas estarão dentro dos limites aceitáveis é obtida desde o projeto básico do empreendimento, onde estes critérios são mandatários para o dimensionamento da faixa de servidão da LT, que resultou em um mínimo 50 metros para atender estes critérios:

Os critérios básicos a serem atendidos são listados abaixo:

- Gradiente superficial: o gradiente superficial máximo (Gmáx) deve ser limitado de modo a garantir que os condutores e ferragens associadas não apresentarão corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT, sendo que os valores obtidos foram: Gcrt = 20,35 kV/cm > Gmáx = 17,45 kV/cm.

Ou seja, o gradiente crítico para a LT é superior ao gradiente máximo nas fases, indicando que não deverá ocorrer corona visual em 90% do tempo, para as condições atmosféricas predominantes na região atravessada pela LT.

a) Rádio interferência (RI): para o nível mínimo (RImax) de sinal especificado pelo DENTEL a relação sinal/ruído, no limite da faixa de servidão, deve ser igual ou superior a 24 dB, para 50% das condições atmosféricas que ocorrem no ano.

O sinal adotado para o cálculo deve ser o nível mínimo de sinal na região atravessada pela LT, conforme legislação pertinente. Baseado no critério acima e adotando um sinal de 66 dB a 1 MHz, obtém-se o nível máximo de rádio interferência admissível no limite da faixa de servidão em pelo menos 50% de todos os tempos de um ano.

RImax ≤ (66 - 24) dB, ou seja: Nível máximo de rádio interferência no limite da faixa de servidão: RImax ≤ 42 dB

Os valores de rádio interferência em um eixo transversal às linhas de transmissão foram calculados pelo programa EFCOCA. E após os ajustes necessários resultou em: R_{ILT} = 41,4 dB.

Como pode ser constatado o valor de rádio interferência no limite da faixa de servidão tem 50% de probabilidade de não ser excedido, considerando-se o tempo todo do ano, atende ao critério estabelecido no Edital (< 42 dB).

b) Ruído audível: sob chuva fina (< 0,00148 mm/min) ou névoa com 4 horas de duração ou após 15 minutos de chuva o ruído audível no limite da faixa de servidão, deve ser inferior ou, no máximo, igual a 58 dBA.

Os valores do ruído audível em um eixo transversal às linhas de transmissão foram calculados pelo programa EFCOCA, para as condições Foul L50 e Foul L5.

O valor obtido para o ruído audível no limite da faixa de servidão é de 48,25 dbA, que se encontra abaixo do valor limite estipulado.

c) Campo elétrico e campo magnético: para o carregamento máximo do condutor para os regimes de operação (longa duração) e emergência (curta duração), no interior e no limite da faixa de servidão, a 1,5 m de altura do nível do solo, os níveis de referência para os campos elétricos e magnéticos são:

	CAMPO ELÉTRICO (KV/M)	CAMPO MAGNÉTICO (μT)
Limite da Faixa	4,17	200
Interior da Faixa	8,33	1000

Sendo os resultados obtidos para o campo elétrico e magnético os abaixo descritos:

	INTERIOR DA FAIXA	LIMITE DA FAIXA
Locais Acessíveis a Máquinas Agrícolas	3,06 kV/m	0,13 kV/m
Travessias sobre Rodovias	2,15 kV/m	0,16 kV/m

Campo magnético:

	ICD = 957 A
Limite da Faixa	2,81 μT
Interior da Faixa	26,09 μT

7.4.3 Tipos de Acidentes de Possível Ocorrência

A operação e o controle da LT serão efetuados pelas subestações localizadas nas extremidades da LT (SEs Sarandi e Paranavaí Norte).

A inspeção periódica de manutenção da LT deverá ser realizada por via terrestre, utilizando-se as vias de acesso construídas para a obra. É proibido o trabalho em área energizada quando estiver chovendo, ventando forte, com a presença de névoa ou umidade relativa do ar superior a 70%.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão às equipes das concessionárias responsáveis pela operação. Essas equipes trabalham em regime de plantão e, normalmente, estão alocadas em escritórios regionais das concessionárias, em condições de atender prontamente às solicitações.

Nas inspeções da LT, deverão ser observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e a operação do sistema, com destaque para os itens a seguir relacionados:

Estradas de acesso:

- Focos de erosão;
- Drenagem da pista;
- Condições de trafegabilidade;
- Manutenção de obras de arte correntes;
- Manutenção de porteiras e colchetes;
- Outros aspectos relevantes.

Faixa de servidão:

- Cruzamentos com rodovias;
- Tipos de atividades agrícolas praticadas;
- Construções de benfeitorias;
- Controle da altura da vegetação na faixa de servidão e nas áreas de segurança;
- Manutenção das estruturas das torres;
- Preservação da sinalização (telefones de contato, em casos emergenciais);
- Anormalidades nas instalações.

Com inspeções técnicas, será possível evitar acidentes e, quando necessário, providenciar as intervenções corretivas, conforme exemplos apresentados abaixo.

Tabela 19: Possíveis acidentes relacionados ao empreendimento nas fases de operação e manutenção, suas consequências, métodos e meios de intervenção.

EVENTO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO
Possíveis danos nos para-raios e sistemas de aterramentos	Descargas Atmosféricas.	Lesões, queimaduras ou morte.	Avaliar a necessidade de estudos de incidências de descargas atmosféricas para a área, otimizar os sistemas de para-raios, o Sistema de Proteção por Descargas Atmosféricas (SPDA) e aterramentos de cercas, a fim de minimizar o risco.
Oxidação e presença de corrosão da superfície metálica ao pé da estrutura da torre	Ações do tempo ou vida útil.	Falha de proteção do sistema.	Monitorar, inspecionar e promover ação preventiva de manutenção dos sistemas.
	Queda da torre e/ou dos cabos, provocada por colapso devido a desgaste da oxidação/corrosão.	Incidentes ou acidente com terceiros, provocados pela queda da torre e dos cabos de LT.	Executar a manutenção urgente nas torres que apresentarem este dano. Promover ações de inspeção periódica e contínua, quando for o caso, nas estruturas da LT.
	Rompimento de cabos energizados.	Lesões, queimaduras e morte.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a

EVENTO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO
			desocupação da faixa de segurança da LT.
Benfeitorias (ocupações) na Faixa de Segurança da LT	Queda de equipamentos e peças.	Danos materiais ao sistema e às ocupações na faixa de LT.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação da faixa de segurança da LT.
	Queda da Torre.	Lesões, queimaduras e morte, além de danos materiais.	Promover ações junto à população e escolas da região, a fim de alertá-las para o controle do risco.
	Obstrução ao acesso das torres da LT.	Falta de acesso para inspeção e manutenção.	Promover a desocupação, principalmente ao pé das torres para acessos. Prover gestão de riscos e ações integradas imediatas para a desocupação da faixa de segurança de LT.
Empinar pipas inclusive com o uso do cerol.	Linha se enrola aos fios e causa curto-circuito, com rompimento dos cabos.	Queda dos cabos ao solo, provocando lesões, queimaduras morte.	Promover ações como campanhas publicitárias e outras junto à população e escolas da região, como reuniões, panfletos, palestras, a fim de alertá-los para controle do risco e implementar medidas proibitivas de soltar pipas próximo às redes elétricas.
Falha nos estais (bambeamento, rompimento por vandalismo na soltura das conexões e dos cabos).	Rompimento e queda de cabos ao solo.	Lesões, queimaduras e morte.	Prover gestão de riscos e ações integradas para a desocupação imediata da faixa de segurança da LT.
	Flambagem da torre.	Danos materiais ao sistema e às ocupações na faixa de LT.	Ação imediata após detectar o ponto de torre flambada, para isolar o risco e dar manutenção

EVENTO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	RECOMENDAÇÃO
	Queda da torre.	Acidente com lesões, queimaduras e danos materiais.	Promover ações junto à população, escolas da região a fim de alertá-los dos riscos.
Vandalismo em escalar as torres da LT	Desconhecimento do risco.	Queda da estrutura com fraturas, lesões, choque elétrico, queimaduras, podendo ser fatal.	Promover ações junto à população e escolas da região, com reuniões, panfletos, palestras, a fim de alertá-los dos riscos, além de instalar placas de advertência e proibitivas, alertando do risco.

7.4.4 Principais Restrições ao Uso da Faixa de Servidão

O quadro a seguir apresenta as principais restrições referentes ao uso da faixa de servidão do empreendimento.

Tabela 20: Usos e restrições da faixa de servidão.

USO	RESTRIÇÕES DAS ÁREAS DA FAIXA DE SERVIDÃO
Benfeitorias utilizadas como Moradia	Não são permitidas construções de madeira, de alvenaria ou outros materiais que mantenham pessoas permanente ou temporariamente ou com a mesma permanência das já existentes nas áreas A, B e C, pois há risco de efeitos elétricos, como choque por indução ou efeitos mecânicos, como queda de estruturas.
Áreas de Recreação, Industrial, Comercial e Cultural	Atividades como parques de diversão, quadras de esporte, estacionamentos, feiras em geral, circos, exposições e outros são proibidas nas áreas A, B e C, devido ao grande número de pessoas e à preocupação com a segurança.
Benfeitorias associadas às Atividades Agrícolas e Pecuárias	Benfeitorias rústicas de pequeno porte, construídas com materiais como madeira, bambu ou alvenaria, em que a presença de pessoas é esporádica, poderão ser permitidas nas áreas B ou C, desde que não estejam sob um ou mais condutores. Essa definição será feita após avaliação técnica e autorização expressa da equipe técnica do empreendedor. Benfeitorias de porte médio a grande, onde são desenvolvidas atividades que exigem a permanência de pessoas, no mínimo, durante o dia, não são permitidas nas áreas A, B e C.
Atividades Agrícolas	Plantações de culturas com altura máxima de 3m são permitidas nas regiões C e/ou B, desde que os processos de colheita não violem as distâncias de segurança. Na área A, estarão sujeitas a prejuízos em razão de possível tráfego de veículos, durante as inspeções e manutenções. Para os casos de culturas que utilizam máquinas de médio e grande porte na plantação e colheita, a altura dessas máquinas deve ser avaliada em relação à altura dos cabos nos vãos onde estão sendo utilizadas.
Hortas Comunitárias	Poderão ser instaladas nas áreas B e C, desde que seja apresentado um projeto para a análise da equipe técnica do empreendedor e tenha uma autorização expressa desta.
Cultura de Cana de Açúcar	Os canaviais caracterizam-se por estarem periodicamente sujeitos a queimadas, o que pode provocar desligamentos das linhas. Por isso, de maneira geral, não é permitida a permanência desse tipo de cultura nas faixas das linhas de transmissão.

USO	RESTRIÇÕES DAS ÁREAS DA FAIXA DE SERVIDÃO
Instalações Elétricas e Mecânicas em Propriedades Rurais	Caracterizam-se como conjuntos de equipamentos e/ou acessórios que compõe uma determinada instalação (casa de bombas, pequenas usinas motores, etc.). Devido às suas características, utilizadas para apoio de fazendas e similares, essas benfeitorias somente são permitidas nas áreas “B” e “C”, devidamente aterradas e após autorização expressa da equipe técnica do empreendedor.
Depósito de Madeiras Inflamáveis e/ou Explosivos	Por causa do risco de explosão, não serão permitidos depósitos de madeiras inflamáveis ou explosivos dentro da faixa de segurança.
Loteamentos	A área da faixa de servidão das linhas é considerada não edificável. Os loteamentos nas áreas laterais às faixas de servidão poderão existir, desde que seus projetos sejam analisados e aprovados pela equipe técnica do empreendedor.
Áreas Verdes	Podem ser implantadas nas faixas, desde que se constituam em locais com finalidade exclusivamente paisagística, e subdivididas de tal forma que não atraiam pessoas ou transformem o local em área de esporte e/ou lazer.
Delimitadores de Áreas	A construção de delimitadores como muros, cercas de arame e cercas metálicas, entre outros, é permitida desde que a altura de segurança em relação aos cabos condutores seja mantida. O delimitador não pode impedir a entrada dos funcionários e nem a execução da manutenção da LT.
Ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação	Os cruzamentos ou paralelismos de ruas, redes de água, rede elétrica e de comunicação com a faixa de servidão das linhas são permitidos desde que analisados e aprovados expressamente pela equipe técnica do empreendedor. Cercas elétricas não são permitidas na faixa de servidão.
Atividades de “Pesque Pague”	Essas atividades geram aglomeração de pessoas, além do perigo no lançamento do fio da vara de pescar (molhado) próximo dos cabos. Portanto, de modo geral, esse tipo de benfeitoria não é permitido. Nos casos onde a topografia é favorável à segurança e o local está devidamente delimitado e advertido, esta atividade pode ser permitida, entretanto tal permissão deve ser concedida pela equipe técnica do empreendedor.
Açudes	São permitidos desde que haja distância de segurança entre os cabos na condição de máxima temperatura e a lâmina d’água na condição de maior cheia. Se existir a possibilidade de pesca no local, essa permissão deve ser concedida pela equipe técnica do empreendedor.
Exploração de jazidas e serviços de terraplenagem	Será autorizada somente mediante apresentação de projeto específico, que deverá ser analisado e aprovado pela equipe técnica do empreendedor.
Instalações especiais	Os casos não abordados nos itens anteriores devem ser analisados pela equipe técnica do empreendedor.

7.4.5 Acessos Permanentes

Os acessos utilizados na fase de instalação do empreendimento também serão usados na fase de operação, tanto para acesso das máquinas quanto dos profissionais necessários à manutenção das estruturas das torres e cabos. Ressalta-se que nos trechos de paralelismo com outras LTs serão utilizados os acessos já existentes tanto para instalação quanto para operação e manutenção.

7.4.6 Contingente de Mão de Obra Necessário

A finalização das obras determinará a diminuição da oferta de trabalho, tornando irreais as possibilidades de absorção de mão de obra local, já que a operação e a manutenção da Linha de Transmissão geram poucos postos de trabalho que, em sua maioria, serão ocupados por pessoal qualificado.

Na operação das Subestações de Energia, o efetivo estimado é de dois profissionais em horário comercial.

8 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

8.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A Área de Influência Indireta (AII) para o meio físico, biótico e socioeconômico corresponde ao corredor de estudo predeterminado pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. O corredor engloba uma área total de aproximadamente 926 km².

8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

8.2.1 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA (SE)

A Área de Influência Direta (AID) da Subestação de Sarandi, assim como da Subestação de Paranvaí, é a área existente dentro de um raio de 250 metros iniciado a partir do limite da Área Diretamente Afetada (ADA). O esquema de delimitação da AID das Subestações é apresentado na Figura 18 abaixo.

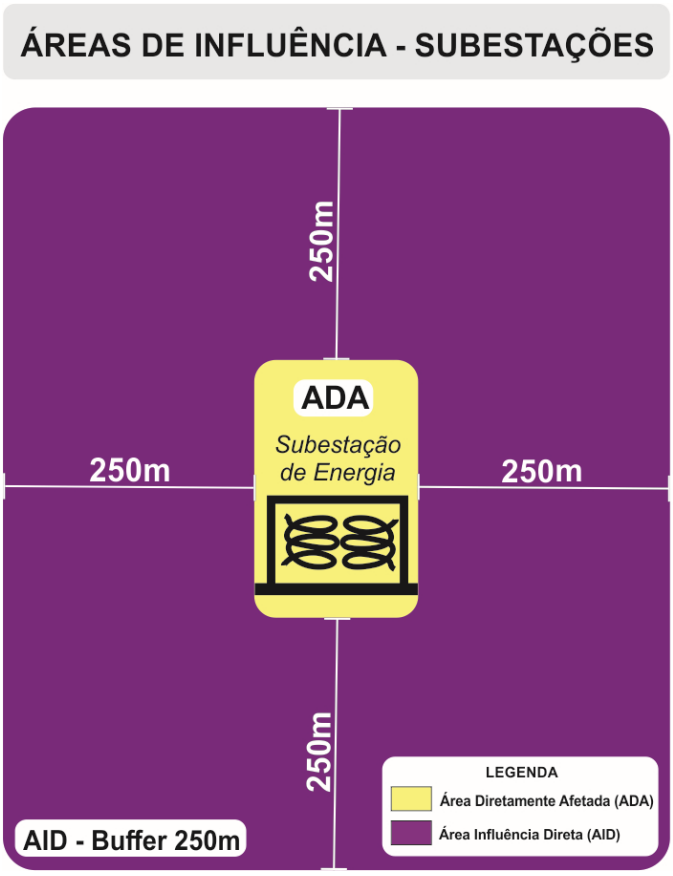


Figura 18: Delimitação da AID nas SEs.

8.2.2 LINHA DE TRANSMISSÃO

A Área de Influência Direta (AID) da LT Sarandi - Paranavaí 230kV é a área existente dentro de um raio de 250 metros, para cada lado do eixo, iniciado a partir do limite da Área Diretamente Afetada (ADA), totalizando uma faixa de 500 metros de abrangência. O esquema de delimitação da AID da LT é apresentado na Figura 19 abaixo.

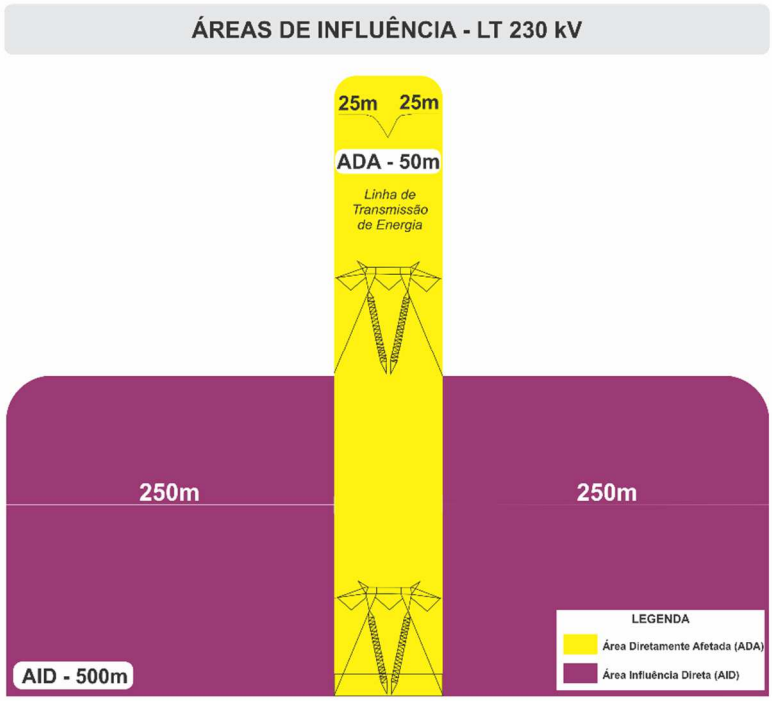


Figura 19: Delimitação da AID na LT 230 kV.

8.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

8.3.1 SUBESTAÇÕES DE ENERGIA (SE)

A ADA para os meios físico, biótico e socioeconômico corresponde ao local de implantação/ampliação da SE propriamente dito.

8.3.2 LINHA DE TRANSMISSÃO

A ADA da Linha de Transmissão para os meios físico, biótico e socioeconômico corresponde a uma faixa de 25 metros, para cada lado, a partir do eixo da LT.

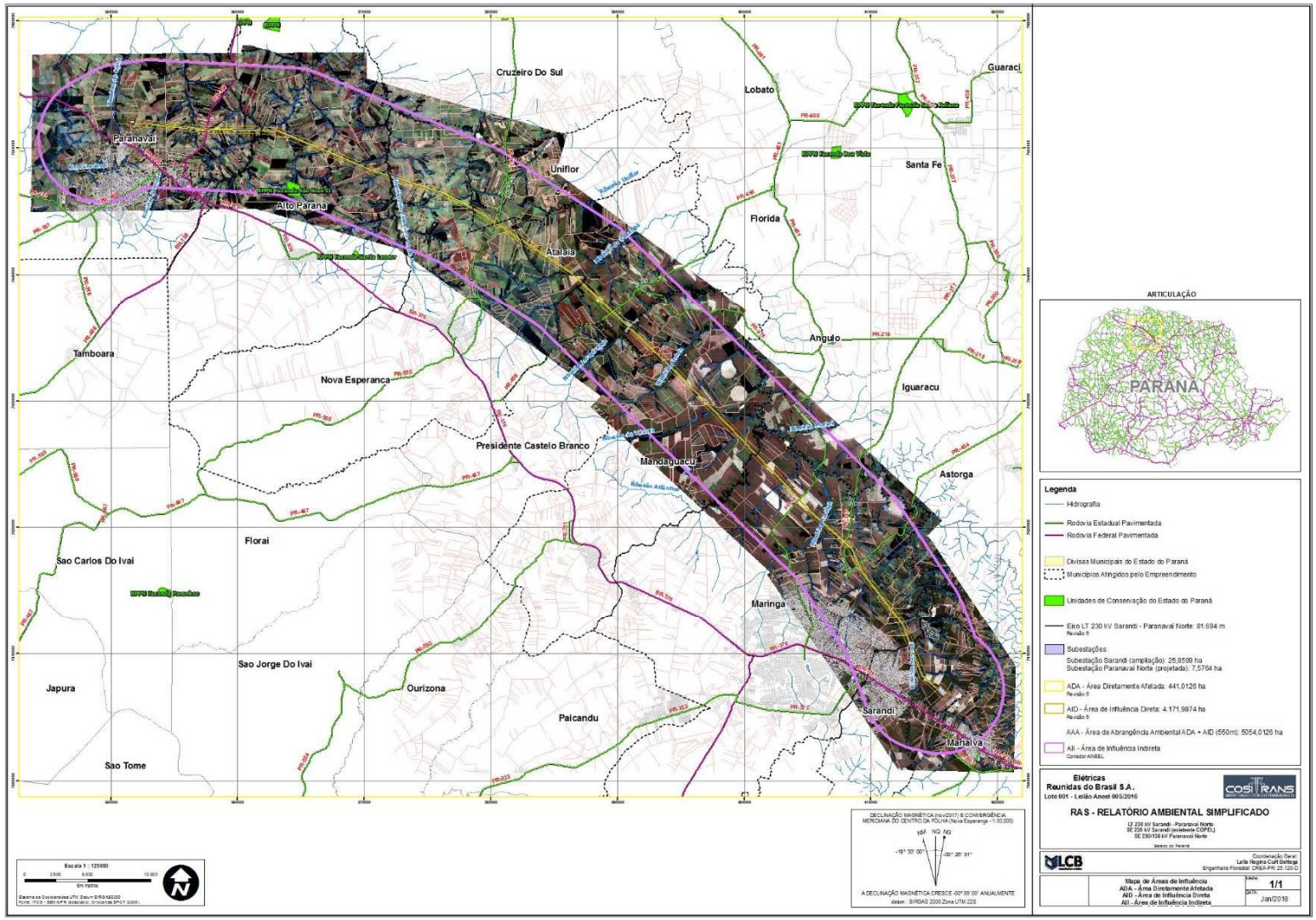


Figura 20: Delimitação das Áreas de Influência.

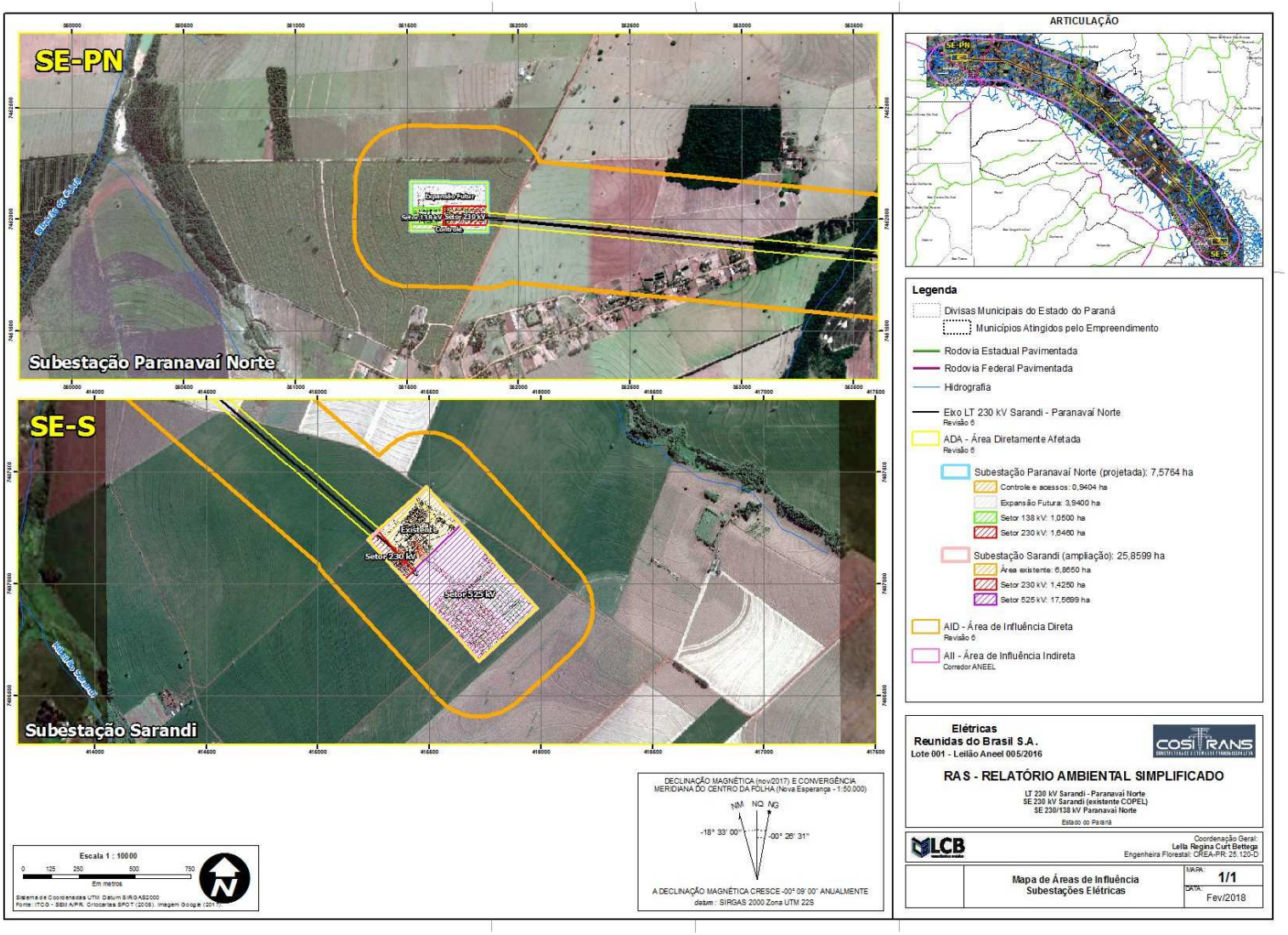


Figura 21: Delimitação das Área de Influência das Subestações.

9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

9.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico do meio físico consistiu em uma caracterização da situação atual do meio ambiente relacionado diretamente e indiretamente ao futuro empreendimento em termos da paisagem, uso do solo, geomorfologia, clima, hidrografia, hidrogeologia, qualidade da água e solos.

9.1.1 CLIMA

9.1.1.1 FATORES DO CLIMA - CAUSAS QUE DEFINEM O CLIMA

As causas que explicam um tipo de clima são compostas por fatores estáticos e dinâmicos. Os fatores estáticos têm influência constante sobre determinada região, como uma cadeia de montanhas que intercepta a umidade vinda do oceano, por exemplo. Já os fatores climáticos dinâmicos atuam com variações temporais e espaciais, como massas de ar. A interação entre esses fatores produzirá elementos climáticos mensuráveis como ventos, temperatura e umidade que caracterizam o tempo e o clima em cada lugar. Assim, o movimento de massas de ar, associado a outros fatores, por exemplo, produzirá certas características de elementos climáticos como circulação de ventos, umidade e temperatura, por onde passarem.

9.1.1.1.1 Localização Geográfica

A localização geográfica, medida pelas latitudes, afeta as temperaturas, uma vez que o ângulo da incidência dos raios solares varia da Linha do Equador em direção aos Polos. Quanto maior a latitude, tanto menor é o ângulo de incidência dos raios solares e, portanto, a disponibilidade de calor solar. Sendo assim, as latitudes definem, em grande parte, as temperaturas em cada região.

A localização de uma área em relação a mares e oceanos indicará o fator maritimidade, ou continentalidade. Maritimidade refere-se à influência de mares e oceanos na disponibilidade de umidade para o sistema climático regional. Nesse fator podem ser consideradas as correntes marítimas, que, embora não sejam estáticas em si, atuam em áreas definidas, circunscritas por outros fatores como latitude. Continentalidade, inversamente, refere-se à interiorização de uma área e a consequente tendência de menor disponibilidade de umidade do ar nela. A proximidade de grandes massas de água, ou distância delas, influirá também no equilíbrio térmico das regiões, uma vez que a água aquece e esfria mais lentamente do que as rochas ou solo continentais.

9.1.1.1.2 Relevo

O relevo é um fator climático, conforme suas altitudes e formas. A altitude de um lugar possibilita variação térmica de 1°C a menos a cada 100 metros de altura. A forma do relevo, seja planície, montanhas ou planaltos, poderá interferir na circulação dos ventos, por exemplo. No caso de extensas planícies, os ventos tenderão a ser mais intensos e com maior velocidade, enquanto cadeias de montanhas representam barreiras, tendendo a impedir a livre circulação das massas de ar. Nas depressões, vales e topos, ou face de vertentes, a geomorfologia tem influência localizada, produzindo ambientes com microclimas.

9.1.1.1.3 Correntes Marítimas

Movimento direcionado e persistente das águas dos oceanos, que transferem para a atmosfera suas características de temperatura e umidade, influindo assim, no clima regional. As correntes marítimas quentes afetam a atmosfera e geram massas de ar que adentram o continente com calor e umidade, processo comum na faixa litorânea do Brasil.

9.1.1.1.4 Massas de Ar

As massas de ar são as grandes porções da atmosfera que, estacionadas sobre grande superfície com propriedades físicas homogêneas, assimilam essas propriedades, assumindo também características climáticas relativamente homogêneas. As massas de ar podem se formar sobre áreas continentais ou marítimas, nas quais, em geral, a circulação de ventos é fraca. O ar vai assimilando a temperatura e umidade da superfície sobre a qual está estacionada. Quando se movimenta, sob influência da circulação geral, leva no trajeto as condições climáticas de seu local de origem. As massas frias típicas das regiões polares se deslocam em direção às regiões tropicais, provocando queda nas temperaturas e precipitação, frequentemente. Já as massas originadas nas regiões tropicais, tendem a se deslocar em direção aos polos, levando calor e umidade para latitudes mais altas, conforme a estação do ano. Ao longo do caminho as condições originais de temperatura e umidade da massa de ar vão perdendo intensidade até se dissiparem.

9.1.1.2 ELEMENTOS DO CLIMA

Os elementos do clima são mensuráveis e tipificam o tempo e suas variações, permitindo previsões em curto prazo, sob o enfoque da Meteorologia. Analisados em longos períodos, tais elementos caracterizam o clima em escalas maiores, tanto temporais quanto espaciais; esse conteúdo é alvo dos estudos da Climatologia. Neste trabalho serão utilizados dados produzidos por pesquisadores de clima e meteorologistas.

Temperatura, precipitação, densidade atmosférica/pressão e ventos, por exemplo, são elementos que podem ser resultantes da influência de um ou mais fatores climáticos associados, como a localização geográfica, a altitude, as massas de ar ou as correntes marítimas.

9.1.1.2.1 Temperatura

Na caracterização climática a temperatura diz respeito ao estado térmico do ar, basicamente nas camadas mais próximas da superfície terrestre. Essa temperatura tende a diminuir em direção às camadas mais altas da atmosfera. Além do ar, a temperatura pode se referir às condições térmicas de outros corpos ou sistemas, como correntes marítimas.

A temperatura do ar é influenciada pela latitude e altitude. Quanto maior a altitude, tanto menor tende a ser a temperatura do ar; essa diferença é sensível em ambiente de serra e de mar.

> *A temperatura do ar é influenciada também pela altitude, latitude e longitude e, normalmente, decresce com a elevação da altitude numa proporção de aproximadamente 1 ºC/100m (gradiente adiabático do ar seco). Esta taxa de arrefecimento ocorre, pois uma massa de ar seco em ascensão está sujeita a pressão cada vez menor, aumentando seu volume e diminuindo a temperatura. Como este gradiente térmico depende da saturação do ar, o decréscimo da temperatura média com a altitude se situa em torno de 1 ºC a cada 180 metros (DURY, 1972). No Paraná, Maack (1981) cita a alteração de 0,5 ºC para cada 100 metros e, como um dado mais geral, Ometto (1981) cita a alteração de 0,6 ºC para cada 100 m de altitude.* ***Assim, nos trópicos, as grandes diferenças de temperatura em pequenas distâncias são principalmente decorrentes dos efeitos da variação da altitude e nebulosidade e não da latitude, podendo haver também grandes diferenças nas condições de temperatura entre os locais a barlavento e os situados a sota-vento de uma montanha*** (Dury, 1972; OMETTO, 1981; Maack, 1981, apud Fritzsons, E., Mantovani, L.E., de Aguiar, A.V., p. 49, 2008*).* (Grifo acrescentado)

9.1.1.2.2 Precipitação

A precipitação é produzida pela condensação de vapor na atmosfera que volta à superfície terrestre na forma de chuva, granizo, neblina, neve ou geada. A precipitação pluviométrica, referente à quantidade de chuva, é medida em milímetros (mm) em recipiente

apropriado. Um milímetro de chuva equivale a um litro de chuva por metro quadrado (1mm=1l/m²).

Os fatores que afetam a ocorrência de chuvas são a ação frontal de massas de ar, convecção térmica e relevo.

As chuvas de ação frontal resultam do movimento de massas de ar de regiões de alta pressão para regiões de baixa pressão. As chuvas de convecção térmica estão associadas ao movimento vertical de massas de ar, com ascensão rápida do ar a grandes altitudes, produzindo as típicas chuvas tropicais de verão; costumam ser intensas e de curta duração. Precipitações de origem orográfica são provocadas pelo encontro de ar quente e úmido com barreiras naturais do relevo. Ao ascender, acompanhando as encostas, o ar úmido condensa e precipita, à medida em que as temperaturas decrescem com a altitude.[1] É o caso da Serra do Mar no Paraná.

9.1.1.2.3 Ventos

Os ventos são o movimento do ar entre duas localidades com pressões atmosféricas diferentes. A pressão é exercida pelo peso do ar atraído ao centro da Terra pela força da gravidade. Por essa razão a densidade do ar é maior nas camadas mais baixas da coluna atmosférica. A temperatura interfere na pressão e consequentemente nos ventos, na medida em que o ar aquecido tende a subir, diminuindo a pressão atmosférica sobre determinada região. Ou seja,

> *sendo* [o ar] *um fluido, a expansão e/ou a contração de um determinado volume ocorre devido ao aumento ou a diminuição da temperatura, respectivamente. Por isso, um volume de ar mais aquecido é menos denso que um de ar mais frio. Ar menos denso tende a subir, exercendo, portanto, menor força vertical por unidade de área que é a pressão atmosférica.* (Almeida, H. A. de, p. 125, 2016)

Estes dois elementos do clima estão diretamente relacionados. Quando o ar aquece, diminui a pressão que exerce sobre a superfície terrestre. Em consequência, o ar frio circundante mais pesado e com maior pressão atmosférica, desloca-se para as áreas de baixa pressão, ocupando o espaço deixado, até ser aquecido e perder pressão, reiniciando o processo. Os centros de baixa pressão circulam em sentido horário (ciclonais), com atração de ventos de sua periferia para seu centro. Os centros de alta pressão possuem circulação

[1] Disponível em, <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap4-PPT.pdf>. Acessado em 02/01/2018.

com sentido anti-horário (anticiclonais). Os ventos resultam da movimentação desse sistema atmosférico, podendo ser barrados ou conduzidos pelo relevo (Nimer, 1989, p. 198; Galvani, s/d).

9.1.1.3 CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA NO BRASIL

A localização geográfica e a extensão territorial do Brasil fazem com que o país seja influenciado pelo mesmo sistema atmosférico que caracteriza as condições climáticas do continente sul americano (Borsato, Mendonça, 2013). A interação continente-oceanos Atlântico e Pacífico; a amplitude latitudinal - da região ártica à região equatorial - mais condicionantes topográficas em escalas variáveis, são fatores geográficos (fatores estáticos) fortes na definição climática local e regional. Entretanto, a dinâmica atmosférica, que inclui fenômenos como as massas de ar, anticiclones, frentes, ciclones e instabilidades tropicais, móveis no tempo e no espaço (fatores dinâmicos) é que explicam melhor as condições climáticas de cada região ou localidade (Nimer, 1989).

Sobre o território brasileiro atuam massas de ar que se formam nas regiões climáticas Equatorial, Tropical e Polar. Algumas tem origem em área marítima e outras em área continental; constituem fator fundamental na definição dos climas do país. (Nimer, 1989). É importante lembrar que as massas adquirem as propriedades físicas de temperatura e umidade do local de onde se originam e tendem a levar tais atributos por onde passarem.

As massas que atuam sobre o Brasil são apresentadas a seguir, discriminadas segundo a localização geográfica de sua origem. Todas atuam sobre a Região Sul e sobre a Área de Influência da LT-23, com exceção da Massa Equatorial Continental.

Massas Equatoriais - sua origem são as regiões continentais e marítimas em torno da Linha do Equador.

- Massa Equatorial Atlântica (Ea) - sua fonte são os alísios do anticiclone do Oceano Atlântico.
- Massa Equatorial Continental (Ec) - tem fonte em centro de baixa pressão e elevada umidade, na região amazônica. Afeta principalmente as regiões Norte, Nordeste, centro Oeste e Sudeste do país.

Massas Tropicais - originam-se em região tropical marítima ou em região tropical continental (Nimer, 1989).

- Massa Tropical Atlântica - (Ta) origina-se em sistema anticiclonal (alta pressão), e é carregada de umidade adquirida na superfície aquecida do Atlântico Tropical.

- Massa Tropical Continental (Tc) - com altas temperaturas e umidade relativa baixa, tem fonte em centro de baixa pressão situado no Gran Chaco, que abrange o norte da Argentina, parte do Paraguai e da Bolívia. Sua localização latitudinal coincide, aproximadamente, com a Região Sul do Brasil.

Massa Polar

- Massa Polar Atlântica (Pa) - sistema anticiclonal, formado na Antártica e região subantártica dos icebergs, cuja superfície gelada define as temperaturas e umidade dessa massa. Seu trajeto em direção às regiões tropicais, mais quentes, passando pelo Sul do Brasil, explica em parte as pesadas chuvas de verão na região. Com ventos de SW e W, estas massas adentram o continente sul-americano levando instabilidade e baixas temperaturas diretamente à Região Sul do Brasil.

9.1.1.3.1 Região Sul

Alguns dos fatores estáticos que influenciam no clima da Região Sul são a localização geográfica e o relevo. Os fatores dinâmicos são, principalmente, as massas de ar oriundas das áreas oceânicas e continentais.

Nimer (1989, p.195) considera que há significativa homogeneidade e unidade no clima da Região Sul, se comparado às demais regiões brasileiras. A homogeneidade, segundo o autor, seria quanto à pluviometria e ritmo estacional de seu regime. A unidade seria quanto ao domínio exclusivo e quase absoluto do clima mesotérmico do tipo temperado, nessa escala espacial.

Geograficamente a Região Sul ocupa latitudes médias em faixa relativamente próxima ao litoral. Sendo o sol a principal fonte de calor, as latitudes indicam o grau de radiação direta do sol a que a superfície terrestre está exposta, resultando em calorias absorvidas pelos níveis inferiores da atmosfera. Por sua localização geográfica, o ângulo de incidência dos raios solares, mesmo no verão, é bem menor do que 90 graus, portanto, com menor intensidade de radiação solar do que a região intertropical.

Por outro lado, a localização próxima ao Oceano Atlântico torna disponível grande fonte de umidade que, sob a radiação solar, cria condições para o processo de evaporação e condensação que alcançam a Região Sul, trazidas pelo deslocamento das massas de ar Tropical Atlântica e Polar Atlântica.

O relevo da Região Sul afeta o clima, de alguma maneira, na porção litorânea, com as planícies costeiras e as elevações do interior, que compõem o Planalto Meridional. No Paraná, esse relevo de planalto ocupa mais da metade do território e sua amplitude altimétrica é de

cerca de 900 metros, declinando de 1.200 metros no Leste, a 300 metros de altitude no vale do rio Paraná, no Oeste.

9.1.1.3.2 Norte e Noroeste do Paraná

Esta porção do estado abrange o quadrante Norte-Noroeste paranaense, configurando uma região delimitada pelos rios Paranapanema e Paraná, tendo como referência geográfica principal a cidade de Paranavaí. A definição dessa categoria espacial nesse relatório se deu em função da rede de estações meteorológicas disponíveis em relação à LT 230 Sarandi-Paranavaí Norte-CD. Situa-se no Noroeste da Região Sul, na altura em que esta é cortada pelo Trópico de Capricórnio (23°27'S). Esse paralelo referencia as zonas climáticas da Terra, dividindo a Zona Tropical, ao Norte, e a Zona Temperada, ao Sul.

Conforme classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo Cfa (h), Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e chuvosos. O traçado do eixo da LT está na Zona Tropical, no limite com a Zona Subtropical ou Temperada. Assume, portanto, características de transição climática, sob influência de fatores tropicais e temperados, marítimos e continentais, em região de relativa homogeneidade de relevo. O clima ao longo da LT também é relativamente homogêneo. Fritzons et alli (2008), esclarecem que nos trópicos, as [...] diferenças de temperatura em pequenas distâncias são principalmente decorrentes dos efeitos da variação da altitude e nebulosidade e não da latitude, podendo haver também grandes diferenças nas condições de temperatura entre os locais a barlavento e os situados a sota-vento de uma montanha (apud Ometto, 1981).

Em relação à maritimidade, o Norte-Noroeste do Paraná está situado entre dois Oceanos: o Atlântico a leste e o Pacífico a oeste. A distância média da região em estudo, até o primeiro, é de 600km para leste, onde a costa atlântica do continente sul americano limita-se com o Oceano Atlântico. Essa linha de costa estende-se por milhares de quilômetros na direção geral Norte-Sul. Para o oeste, a distância da LT Sarandi-Paranavaí, até o Oceano Pacífico, é de mais de 2.000km, em um litoral com direção geral Norte-Sul, também.

A região em estudo está mais próxima do Oceano Atlântico do que do Oceano Pacífico, e não tem barreira de grande porte que a isole totalmente da influência de ventos e umidade de origem marítima. A barreira da Serra do Mar é de cerca de 1.500 metros sobre o nível do mar. No caso do Oceano Pacífico, além da maior distância, a Cordilheira dos Andes representa uma barreira de mais de 4.000 metros, em média, sobre o nível do mar, impedindo movimentos de massas de ar vindas do Pacífico a altitudes médias sobre o continente sul americano. A influência oceânica sobre o Noroeste do Paraná, portanto, é real, mas a continentalidade também tem forte participação na tipificação do clima.

Alguns pesquisadores desenvolveram estudos mais localizados na região e algumas de suas observações são apresentadas a seguir.

Borsato & Mendonça (2013), em estudo sobre o clima de Umuarama, município próximo à área foco desse estudo, explicam que o clima é controlado por elementos físicos, astronômicos e geográficos; o paralelo do Trópico indica apenas o centro de uma ampla faixa de transição climática. Essa condição propicia grandes oscilações estacionais.

Stipp (2006; p. 54), reforça que o Noroeste paranaense está sob regime climático mesotérmico, super úmido, sem estações secas. Inserido no clima temperado, típico da Região Sul do Brasil, recebe chuvas provocadas pela entrada da Massa Tropical Atlântica, com direção NE. A pluviometria desse tipo de clima tem altos índices no verão (novembro a janeiro), com média anual entre 1250 e 1500 mm. As temperaturas mais altas do verão podem chegar a 40°C, sendo janeiro o mês mais quente.

Paranavaí, especificamente, onde se inicia o trecho LT 230 kV, está em área de clima tropical úmido, com verões quentes e chuvosos e invernos mais secos. A temperatura média anual é de 22°C e a precipitação, de 1450 mm, aproximadamente (Stipp, 2006; p. 54).

9.1.1.4 ANÁLISE DE DADOS

Das tabelas com todos os dados meteorológicos publicados pelo IAPAR para cada município (em anexo), foram selecionados e agrupados em novas tabelas, por variável meteorológica. É importante lembrar que os municípios considerados foram: Paranavaí, Londrina, Ibiporã, Bela Vista do Paraíso, Apucarana, Cianorte e Umuarama. Eles constituem a área identificada como Norte-Noroeste do Paraná, no início desse relatório. A análise das tabelas indica as principais características climáticas incidentes sobre a Área de Influência Direta da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte-CD Norte.

Tabela 21: Período de coleta e tempo de coleta dos dados em cada Estação.

ESTAÇÃO	PERÍODO DE COLETA	TEMPO DE COLETA (ANOS)
Paranavaí	1975 a 2016	41
Londrina	1976 a 2016	40
Ibiporã	1973 a 2014	41
Bela Vista do Paraíso	1972 a 2015	43
Apucarana	1962 a 2002	40
Cianorte	1972 a 2001	29
Umuarama	1972 a 2016	44

Para o conjunto de dados selecionados, o período de tempo foi de 1962 até 2016. Entretanto, nem todas as estações tem dados em todo esse período. Na Tabela 21 acima é possível ver o período de coleta para cada município. A média do tempo de coleta é de 40 anos.

9.1.1.4.1 Estações Meteorológicas

As principais estações meteorológicas do Paraná estão sob a reponsabilidade das seguintes instituições: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Sistema de Meteorologia do Paraná (SIMEPAR) e o INSTITUTO DE ÁGUAS DO PARANÁ (antiga SUDERHSA), com dados pluviométricos e fluviométricos.

As análises feitas nesse relatório estão baseadas, principalmente, em dados de Temperatura, Precipitação e Ventos, obtidos junto ao IAPAR, em sua página na internet. O Instituto mantém 22 Estações Meteorológicas Convencionais (acionamento mecânico) e 37 Estações Meteorológicas Automáticas. A escolha dessa instituição se deveu à localização de sua rede de coleta em relação à área de estudo, o tipo de dados e o tempo de suas séries.

As estações meteorológicas consideradas foram as de Paranavaí, Umuarama, Cianorte, Apucarana, Londrina, Ibiporã e Bela Vista do Paraíso. Destas, apenas Paranavaí coincide com as Áreas de Influência da LT 230 Kv Sarandi - Paranavaí Norte. Apucarana e Londrina estão mais próximas da LT do que as demais.

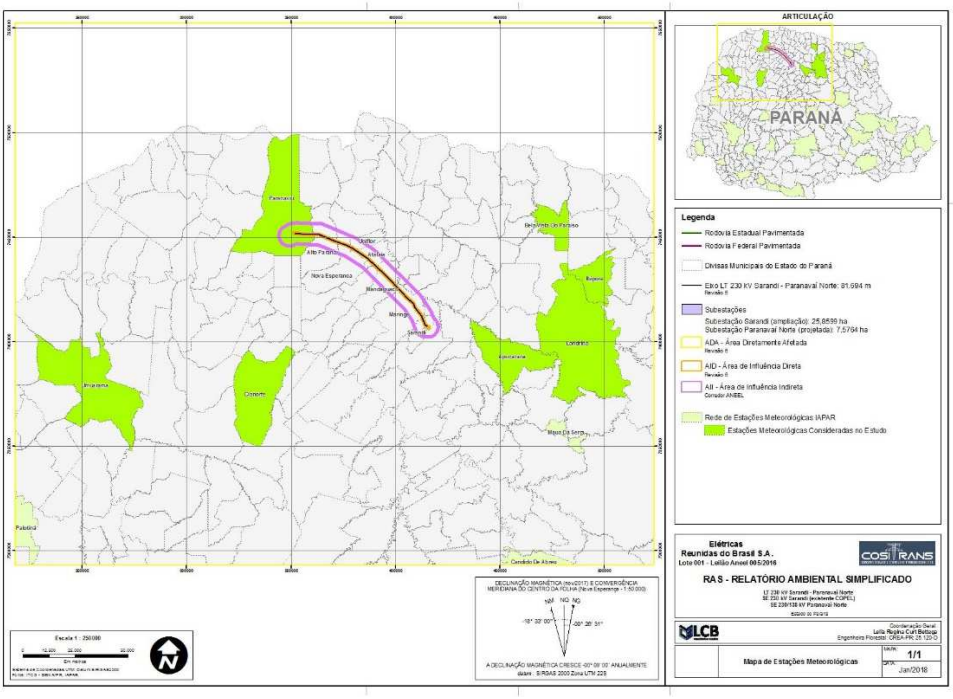


Figura 22: Mapa de localização das Estações Meteorológicas consideradas no estudo.

9.1.1.4.2 Temperatura

O relatório *Dados climatológicos, velocidade do vento e carregamentos devidos ao vento*, elaborado pela COSITRANS, em novembro de 2017, aponta 27°C de média das temperaturas máximas e 16°C de média das mínimas na área. O objetivo do referido relatório é subsidiar o projeto de construção da LT 230 kV CD Sarandi - Paranavaí Norte, considerando especialmente aspectos de segurança das linhas aéreas.

A temperatura média anual do Norte-Noroeste do Paraná, no período mais amplo do conjunto de estações meteorológicas (1962-2016), é de 21,6°C, conforme Tabela 22. Paranavaí e Umuarama tem as médias mais altas (22,2°C) e Apucarana tem a média anual mais baixa (20,6°C). As médias mensais mínimas de todos os municípios se concentram nos meses de maio a junho, sendo que Londrina apresentou a média mínima mais baixa (16,9°C) no mês de junho.

As temperaturas mais altas de toda região se concentram nos meses de verão do Hemisfério Sul (dezembro, janeiro e fevereiro), com média de 24,2°C.

A amplitude térmica do Norte-Noroeste do Paraná, entre as estações de verão e de inverno, é de 6,7°C, compatível com a latitude e com a localização de transição entre Zona Tropical e Zona Temperada, expondo características sazonais.

Tabela 22: Temperaturas médias obtidas em estações meteorológicas do Norte-Noroeste do Paraná (período de 1962-2016).

MÊS	Paranavaí	Londrina	Ibiporã	B. V. Paraíso	Apucarana	Cianorte	Umuarama	MÉDIAS
JAN	25,1	23,9	24,5	23,9	23,1	24,7	25,2	**24,3**
FEV	25,0	23,9	24,6	24,1	23,0	24,5	25,0	**24,3**
MAR	24,5	23,4	24,2	23,7	22,7	24,1	24,6	**23,9**
ABR	22,6	21,7	22,5	21,9	21,0	22,0	22,7	**22,1**
MAI	19,3	18,3	19,3	18,8	18,4	19,0	19,3	**18,9**
JUN	18,2	16,9	17,8	17,7	17,1	17,3	18,1	**17,6**
JUL	18,2	17,0	17,9	17,7	17,1	17,5	18,1	**17,6**
AGO	20,2	18,8	19,8	19,5	18,9	19,3	19,9	**19,5**
SET	21,1	20,1	21,0	20,4	19,9	20,3	21,0	**20,5**
OUT	23,2	22,2	22,9	22,3	21,2	22,5	23,0	**22,5**
NOV	24,2	23,2	23,9	23,2	22,2	23,7	24,1	**23,5**
DEZ	24,9	23,8	24,4	23,7	22,6	24,3	24,9	**24,1**
MÉDIAS	**22,2**	**21,1**	**21,9**	**21,4**	**20,6**	**21,6**	**22,2**	**21,6**

No gráfico apresetado na Figura 23 abaixo é possível visualizar a oscilação sazonal na região, destacando certa uniformidade de dados entre os municípios observados.

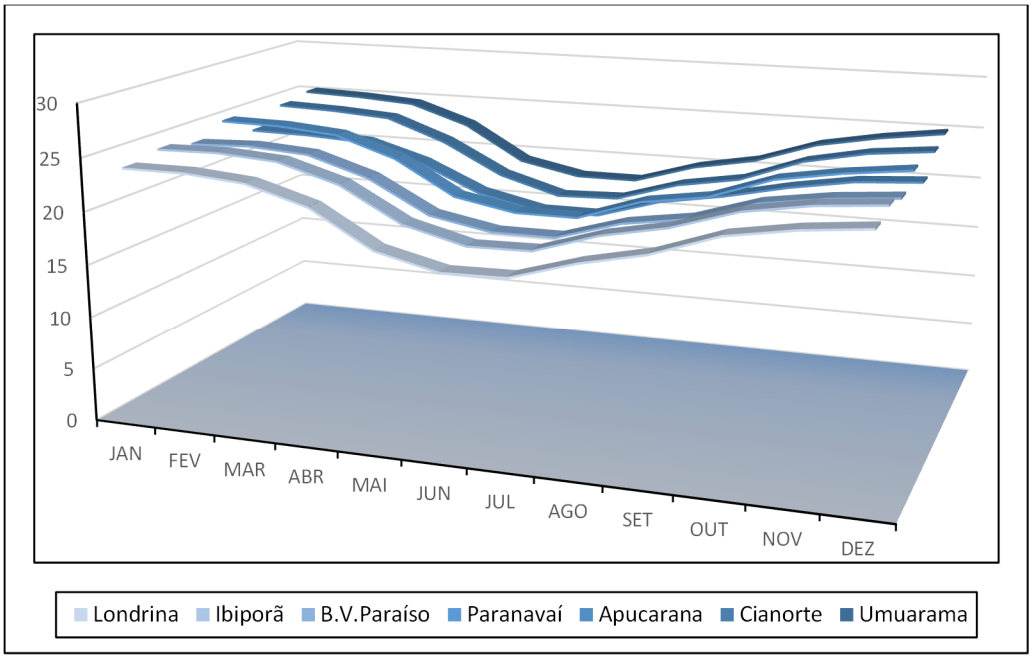


Figura 23: Médias de temperatura na região Norte-Noroeste do Paraná (período 1972-2016).

9.1.1.4.3 Precipitação e Umidade Relativa do Ar

Essas variáveis estão associadas à saturação do ar quanto à umidade, sendo que a chuva representa a máxima saturação e o ar seco, a mínima. As causas da oscilação dos valores de umidade relativa do ar, mostrados na Tabela 23 abaixo, são a variação da temperatura durante o dia e os movimentos horizontais e verticais do ar.

Tabela 23: Precipitação e Umidade Relativa do Ar para o Norte-Noroeste do Paraná (período de 1962-2016).

MÊS	Paranavaí	Londrina	Ibiporã	B. V. Paraíso	Apucarana	Cianorte	Umuarama
Umidade Rel. do Ar (%)	69	70,5	69,1	69,9	69,4	69,7	57,6
Precipitação (mm)	1.522	1.635	1.523	1.529	1.637	1.678	1.666

A distribuição mensal da precipitação mostra que não há estação seca na região, embora haja concentração de chuvas em dois períodos distintos e com diferentes valores. Na região selecionada chove mais nos meses de dezembro e janeiro, enquanto nos meses de julho e agosto o volume de chuva diminui, conforme pode ser observado na tabela 24 a seguir.

Tabela 24: Precipitação total mensal (mm) na região de estudo (período de 1962-2016).

	Paranavaí	Londrina	Ibiporã	B. V. do Paraíso	Apucarana	Cianorte	Umuarama	MÉDIA
JAN	187,4	220,4	218,0	221,9	208,9	211,1	173,8	**205,9**
FEV	170,8	190,7	174,9	163,4	179,1	170,5	162,2	**173,1**
MAR	128,0	136,7	136,5	132,8	144,0	133,6	122,4	**133,4**
ABR	101,6	111,4	104,2	97,9	100,3	123,2	123,2	**108,8**
MAI	115,4	116,8	107,5	108,1	125,6	132,0	152,1	**122,5**
JUN	96,8	95,4	92,0	87,8	114,1	113,6	115,9	**102,2**
JUL	70,4	74,9	62,5	66,8	70,3	68,4	80,4	**70,5**
AGO	53,9	50,4	45,7	45,6	61,5	77,1	73,7	**58,3**
SET	129,5	119,3	105,9	110,2	121,9	135,8	134,1	**122,4**
OUT	154,8	145,9	134,2	144,3	160,1	170,5	181,7	**155,9**
NOV	140,3	166,9	151,7	159,3	154,0	138,4	169,7	**154,3**
DEZ	173,4	205,9	189,5	191,2	196,7	203,5	176,8	**191,0**
TOTAL	**1522,3**	**1634,7**	**1522,6**	**1529,3**	**1636,5**	**1677,7**	**1666,0**	**1598,4**
MÉDIA	**126,9**	**136,2**	**126,9**	**127,4**	**136,4**	**139,8**	**138,8**	**133,2**

O segundo período com relativa alta nas chuvas aparece no gráfico da Figura 24 abaixo, no mês de maio mais ou menos, com ligeira variação nos valores entre os municípios da região. A precipitação, portanto, não tem a relativa homogeneidade percebida nas temperaturas; antes, tem características sazonais mais marcadas. Entretanto, no conjunto, mantém aspecto razoavelmente uniforme na região.

Regionalmente, os dados de Cianorte e Paranavaí ficam um pouco abaixo da média de precipitação no mês de novembro, se comparados ao conjunto de municípios.

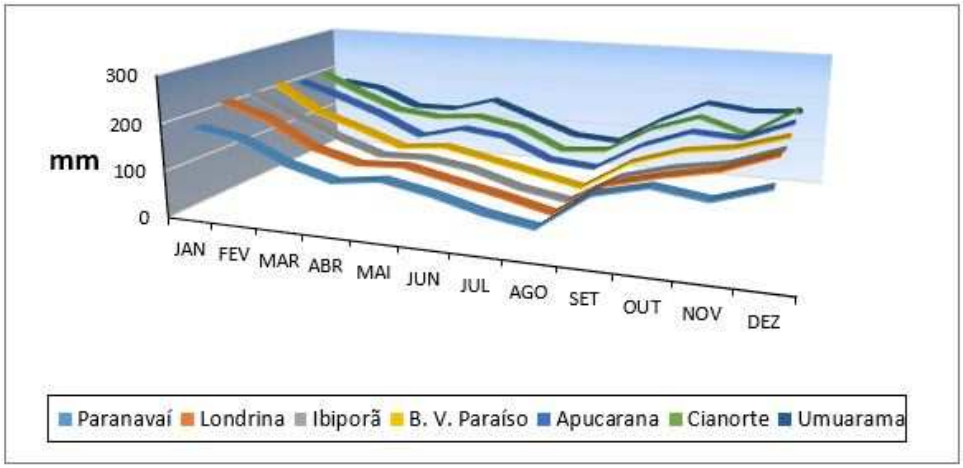


Figura 24: Distribuição mensal da precipitação total no Norte-Noroeste do Paraná (período 1972-2016).

9.1.1.4.4 Ventos

As características de vento são uma variável importante na descrição dos dados de clima. Possíveis episódios extremos de força e velocidade de vento são considerados em projetos de construção de Linhas de Transmissão. A partir de tratamento estatístico e modelagem, COSITRANS (2017, p. 42) apresenta as recomendações de segurança para o projeto da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte quanto à resistência a possíveis episódios extremos de força e velocidade de vento. Essa informação é especialmente importante, também, quando considerados os possíveis impactos da instalação da LT 230 nas áreas de influência do empreendimento.

Os dados de ventos obtidos no IAPAR, para a região Norte-Noroeste, não contemplam todos os municípios selecionados para análise, mas contemplam Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte. A Tabela 25 abaixo mostra que nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro ocorrem os ventos com maior velocidade no ano (entre 2,5 e 2,7 m/s), sendo que as médias de setembro e outubro são as mais altas, ambas com 2,7 m/s. Durante o período tratado na tabela, os meses de fevereiro, maio e junho tem as médias menores, com 2,1 m/s. Assim, há certa homogeneidade estacional na força dos ventos que incidem sobre a região.

Tabela 25: Velocidade dos ventos (m/s) obtidas das estações de Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte (período de 1962-2016).

MÊS	Paranavaí	Londrina	Ibiporã	Cianorte	MÉDIA
JAN	2,2	2,4	2,3	2,2	**2,3**
FEV	2	2,2	2,2	2,1	**2,1**
MAR	2	2,3	2,3	2	**2,2**
ABR	2	2,2	2,4	2,1	**2,2**
MAI	2,1	2,1	2,2	2	**2,1**
JUN	2,2	2	2,1	2,1	**2,1**
JUL	2,5	2,2	2,4	2,4	**2,4**
AGO	2,6	2,4	2,5	2,4	**2,5**
SET	2,7	2,7	2,9	2,6	**2,7**
OUT	2,5	2,8	2,8	2,5	**2,7**
NOV	2,4	2,7	2,8	2,3	**2,6**
DEZ	2,2	2,5	2,5	2,2	**2,4**
MÉDIA	**2,3**	**2,4**	**2,5**	**2,2**	**2,3**

Da mesma forma, há certa homogeneidade na velocidade dos ventos dos municípios considerados. As diferenças percebidas representam aproximadamente 1 m/s, o que não é significativo. Segundo a escala de Beaufort, são ventos fracos (brisa leve), suficientes para mover cataventos (CEPAGRI, 2018).

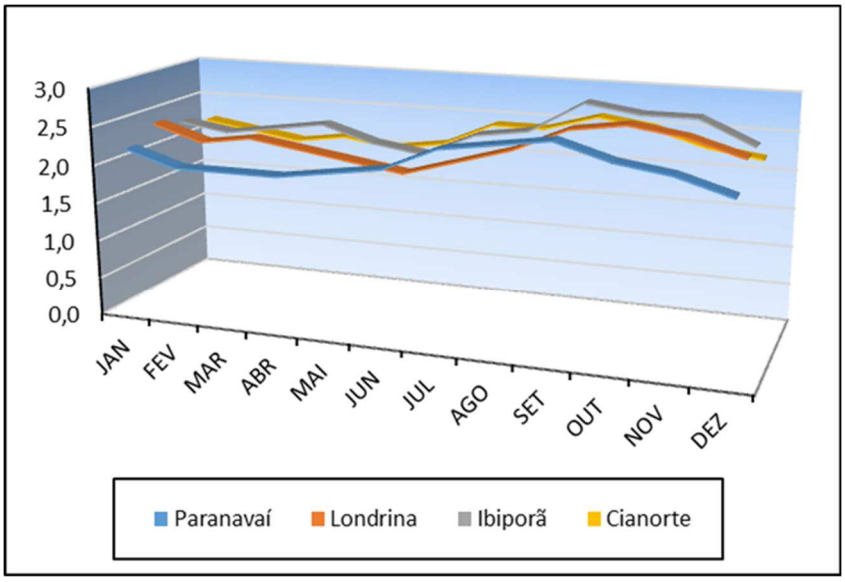


Figura 25: Velocidade dos ventos para Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte - m/s (período 1972-2016)

Quanto à direção dos ventos, predominam os de Leste e Nordeste (Tabela 26), destacando-se Ibiporã, com marcada mudança de direção conforme a estação do ano. Nesse munícipo, os ventos predominantes são de Sul nos meses de maio a agosto, evidenciando a influencia da massa Polar Atlântica, no inverno. Nas demais estações, a direção é de Sudeste, com exceção de novembro e dezembro, no verão, quando podem ocorrer ventos de Leste, o que coincide com os dados dos municípios de Londrina e Cianorte.

Tabela 26: Direção predominante dos ventos obtidas das estações de Paranavaí, Londrina, Ibiporã e Cianorte (período de 1962-2016).

MÊS	Paranavaí	Londrina	Ibiporã	Cianorte
JAN	NE	E	SE	E
FEV	NE	E	SE	E
MAR	NE	E	SE	E
ABR	NE	E	SE	E
MAI	NE	E	S	E
JUN	NE	E	S	E
JUL	NE	E	S	E
AGO	NE	E	S	E
SET	NE	E	SE	E
OUT	NE	E	SE	E
NOV	NE	E	E	E
DEZ	NE	E	E/SE	E

O relevo da área não representa barreira à circulação atmosférica da área pesquisada, em geral, embora possa influenciar na formação de microclimas.

> *Quanto à rugosidade do terreno no entorno das estações consideradas nesse estudo, admitiu-se que as velocidades medidas nas estações estão associadas a terrenos com grau de rugosidade B, tal como classificado pelas Normas IEC 60826 e NBR 5422, significando terrenos planos com poucos obstáculos. (...) as estações meteorológicas normalmente se encontram em regiões de rugosidade B, por [*necessidade de se localizarem*] em terrenos desprovidos de obstáculos para evitar distorções nas medições* (COSITRANS, 2017, p.9).

9.1.1.5 OUTROS EVENTOS CLIMÁTICOS E METEOROLÓGICOS

Apesar da possibilidade da caracterização estacional e regional do clima e o reconhecimento de padrões climatológicos, há eventos considerados atípicos ou raros. Muitas vezes tais eventos são extremos em intensidade, sendo classificados como desastres naturais. Alguns deles são considerados a seguir.

9.1.1.5.1 Estiagem e Seca

A estiagem e a seca dizem respeito à redução do volume de água disponível em uma região, podendo causar danos sérios às pessoas e sua atividade econômica. A estiagem é menos intensa e de menor duração do que a seca. Essa seria um evento mais grave, com maior duração e maior área de abrangência (Defesa Civil, 2003, UFSC, 2010).

No Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2010), em quase todo o Paraná foram registradas 353 estiagens ou secas, no período entre 1991-2010. O Sudoeste concentrou o maior número de eventos. Na região das LTs (Foz-Guaíra-Sarandi-Londrina-Paranavaí) houve aproximadamente duas estiagens ou secas, com destaque para alguns municípios próximos de Guaíra e Foz do Iguaçu, com registro de três a quatro episódios durante o período. Os registros mostram a concentração dos eventos de seca ou estiagem entre janeiro e abril.

As causas dos eventos de estiagem e seca observados estão associadas a fatores climáticos como a passagem ou ausência de sistemas frontais, bloqueios atmosféricos e anomalias de precipitação, muitas vezes ligados a eventos globais como o El Niño-Oscilação Sul (ENSO) e La Niña (Grim, 2009, apud UFSC, 2010).

9.1.1.5.2 Vendavais e Ciclones

São eventos de origem eólica, classificados pela escala de Beaufort conforme a intensidade e a velocidade do vento. A escala vai do zero (ventos calmos ou calmaria) a doze (furacão, ciclone tropical ou tufão). A categoria zero indica ventos com até 1,8 km/h e a categoria doze indica ventos acima de 120 km/h. Na primeira - **ventos calmos ou calmaria** - não se observa efeitos do vento sobre a paisagem; não há movimento nas folhas das árvores e a fumaça de chaminés sobe verticalmente. Na última categoria da escala de Beaufort - **furacão, tufão ou ciclone** - os efeitos sobre a paisagem são devastadores, com grandes danos e prejuízos (Defesa Civil, 2003).

Os desastres naturais de origem eólica estão associados a perturbações da circulação normal da atmosfera, provocadas pelo deslocamento violento de massas de ar de uma área de alta pressão para áreas de baixa pressão. Junto a essas perturbações costumam vir as tempestades com chuvas intensas e concentradas, podendo ocorrer granizo ou neve.

> *O superaquecimento local gera correntes de deslocamento horizontal e vertical de grande violência e com elevado poder destruidor, ao provocar a formação de cumulonimbus isolados. Esses tipos de nuvens são acompanhados normalmente de raios e trovões* (UFSC, 2010, apud Castro, p. 41).

Entre 1991-2010 ocorreram 589 vendavais no Paraná. Destes, 578 vendavais ou tempestades, 8 vendavais muito intensos ou ciclone extratropicais e 3 registros de vendavais extremamente intensos: furacões, tufões ou ciclones tropicais (UFSC, 2010, p.41).

Tabela 27: Ocorrência de vendavais e ciclones no estado do Paraná - 1991-2010. Fonte: UFSC, 2010.

Número Beaufort	Evento	Número de ocorrências	Velocidade do vento (km/h)	Efeitos sobre a paisagem
10	Vento muito duro, vendaval ou tempestade	578	88 a 102	Queda de árvores, destelhamento e danos estruturais em edificações.
11	Vento tempestuoso, vendaval muito forte, ciclone extratropical.	8	103 a 119	Arranca árvores. Estragos generalizados em construções; derruba fiação.
12	Furacão, tufão ou ciclone tropical	3	Acima de 120	Efeitos devastadores com grandes danos e prejuízos

Quanto à frequência mensal, vendavais ou ciclones concentraram-se, significativamente, nos meses de setembro e outubro. Os meses de junho e novembro,

também têm ocorrências significativas daqueles eventos. Não há mês sem ocorrência de vendaval e/ou ciclone no estado, considerando os 20 anos estudados pela UFSC (2010).

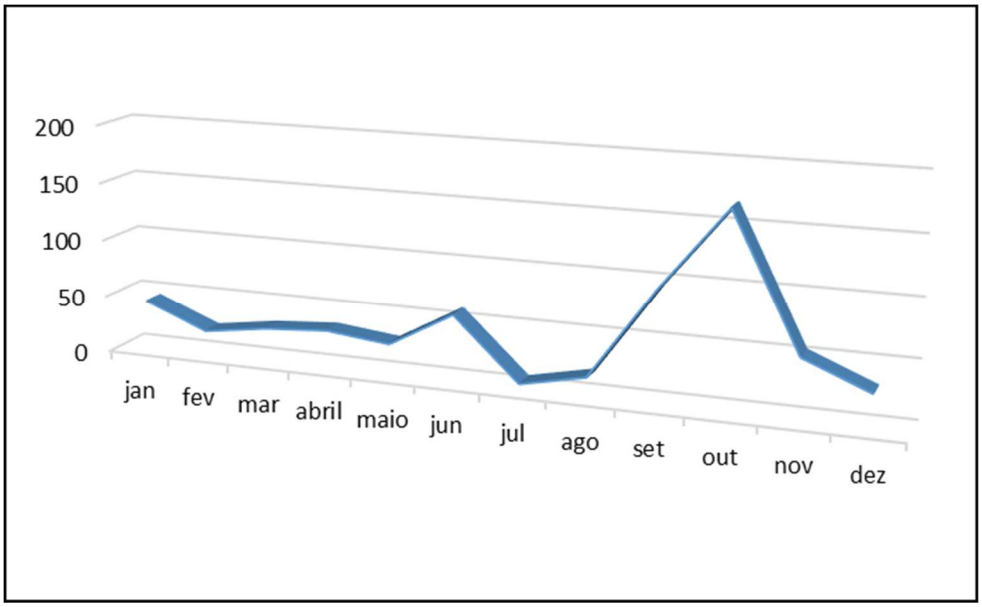


Figura 26: Ocorrência mensal de vendaval e/ou ciclone no Paraná 1991-2010. Fonte: UFSC, 2010.

9.1.1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O clima da região do empreendimento é Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e chuvosos, sem estação seca, embora chova menos no inverno.

Estando sob influência de fatores de grande escala que comandam o clima da Região Sul, como massas de ar trazidas do oceano e da região polar, a área da LT230 kV - Sarandi-Paranavaí assimila as características gerais do Sul do Brasil, com a ressalva de estar em faixa de transição entre a Zona Tropical e a Temperada, sob o Trópico de Capricórnio. Suas características climáticas são relativamente homogêneas, com comportamento e distribuição de dados bastante semelhantes entre as estações pesquisadas.

Como já visto, a altitude representa um fator decisivo sobre a temperatura. A região em foco tem um relevo de planalto, com altitudes entre 600 metros nos topos planos e arredondados e cerca de 200 metros ou menos, nas calhas dos rios principais (Ivaí, Pirapó, Paranapanema e Paraná). A inclinação do terreno nesta porção do estado é para o Norte e Oeste, com gradiente altimétrico escalado, de aproximadamente 400 metros sem rupturas significativas do relevo.

Apesar da relativa homogeneidade do clima regional, é provável que haja sistemas de microclima na área de influência da LT 230 kV-Sarandi-Paranavaí Norte, em virtude de aspectos geomorfológicos localizados. Nesse caso, contam a exposição de vertentes ao sol,

a profundidade e direção dos vales em relação aos ventos e a dinâmica do escoamento e ascensão de ar frio e quente nas encostas dos morros, dentre outros possíveis aspectos. Avaliações nessa escala precisam ser feitas por meio de coleta de dados climáticos, meteorológicos e ambientais em escala geográfica de detalhe, voltadas a objetivos específicos.

Dentre os elementos climáticos que caracterizam a região, os eventos de origem eólica como vendavais e ciclones são dignos de atenção, tendo em vista sua frequência média e capacidade de gerar danos e transtornos às pessoas e ao patrimônio.

9.1.2 PEDOLOGIA

O levantamento pedológico, incluindo considerações acerca da aptidão agrícola e da susceptibilidade à erosão, foi elaborado no sentido de prover informações ao Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do projeto LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte - CD, localizado entre os municípios de Sarandi e Paranavaí, passando pelos municípios de: Maringá, Mandaguaçu, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança e Alto Paraná. Como objetivo principal o levantamento visa dar subsídios para o manejo e a gestão ambiental e em particular para a conservação das áreas a serem utilizadas para a instalação das torres de alta tensão e a para prevenção de instabilidades no terreno. O estudo contempla Levantamento Pedológico com legenda indicativa das classes de solos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, assim como comentários sobre a Susceptibilidade à Erosão.

Os estudos fornecem, ainda, elementos técnicos para a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias, de acordo com os efeitos físicos dos impactos ambientais provocados pela implantação do empreendimento.

Poucos trabalhos foram efetuados na região, cabendo destaque ao realizado pela equipe de pedólogos da EMBRAPA na década de 70. Estes estudos foram realizados em um nível de generalização ampla na escala 1: 600.000.

Na área de influência da LT230 kV foram identificados, por meio do Mapa de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2008), as seguintes classes de solos:

1. ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico Tb abrúptico, A moderado, textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado. PVe_2.
2. ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico Tb A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado. PVd_2
3. NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado $NVef_3$.
4. LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e praticamente plano. LVd_{19}.
5. LATOSSOLOS VERMELHOS Distroférrico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical perefifólia relevo suave ondulado. $LVdf_{13}$.
6. NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico A chernozêmico raso relevo forte ondulado a montanhoso, textura argilosa fase pedregosa, substrato rochas eruptivas básicas floresta tropical subcaducidólia. RRe_{10}

7. LATOSSOLO VERMELHO distroférrico A proeminente textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e praticamente plano. $LVdf_1$
8. LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico - textura argilosa A moderado, fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado LVe1
9. LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico - textura argilosa A moderado, fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado LVef1

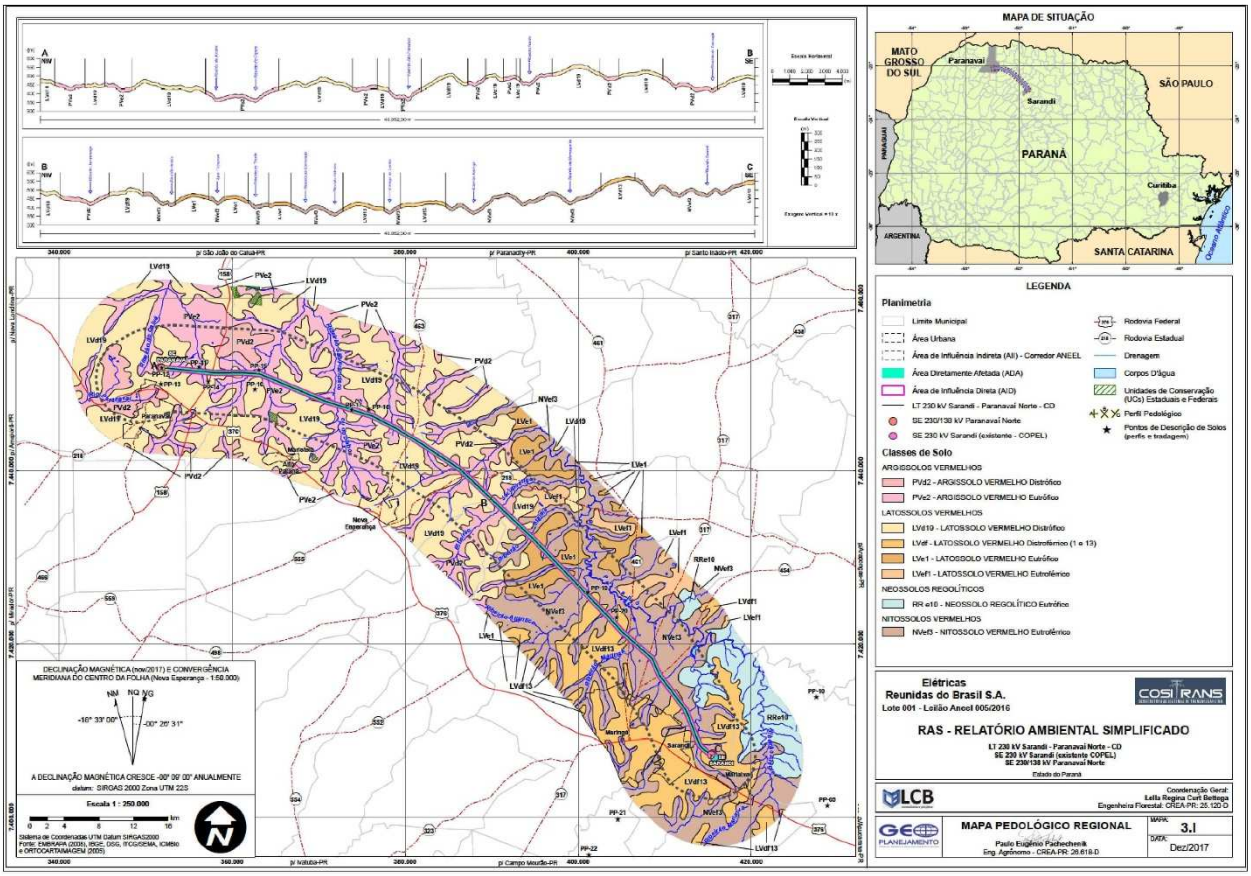


Figura 27: Mapa Pedológico Regional.

9.1.2.1 METODOLOGIA PARA O LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO

Dada a magnitude da dimensão da área estudada, o trabalho foi realizado com base nos mapas de solos existentes sobre a área, em diferentes escalas - englobando solos, geologia, vegetação e uso atual. Dentre o material utilizado, cabe destacar o levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984 e 2008) e o mapa geomorfológico da área.

Na área de influência indireta (AII) e seu entorno, abrangendo o trecho entre Sarandi e Paranavaí, foram realizados reconhecimentos preliminares por meio de observações generalizadas dos solos com a finalidade de estruturar a legenda preliminar dos mesmos e

de entender suas relações com as diferentes feições da paisagem. Para a localização das observações, tomadas de fotografias e descrição de perfis foi utilizado GPS de navegação, marca Garmin.

Os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999); a caracterização morfológica, segundo o manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos & Santos, 1996); e a designação de horizontes, conforme Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo (EMBRAPA, 1988).

A avaliação da suscetibilidade à erosão foi realizada de acordo com as Normas da EMBRAPA (1983).

9.1.2.1.1 Horizontes Diagnósticos Adotados no Levantamento Pedológico

a) Horizontes Diagnósticos Superficiais e Subsuperficiais

Os horizontes diagnósticos superficiais identificados na área do empreendimento, conforme EMBRAPA (2007; 2013) foram: **Horizonte A Chernozêmico, Horizonte A Proeminente e Horizonte A Moderado.**

Da mesma forma foram identificados os horizontes subsuperficiais, sendo estes: **Horizonte B Textural (Bt), Horizonte B Latossólico, Horizonte B Nítico.**

b) Atributos Diagnósticos

- *Eutrófico e Distrófico*: refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions determinada a pH 7,0. Eutrófico especifica distinção de solos com saturação por bases igual ou superior a 50% no horizonte B e distrófico especifica distinção de solos com saturação por bases menor que 50%. Epieutrófico indica que o solo é apenas eutrófico no horizonte superficial. Epidistrófico indica que o solo é apenas distrófico no horizonte superficial. A espessura mínima para tanto é de 20 cm.
- *Eutroférrico e Distroférrico*: refere-se aos teores de Fe2O3 (peloH2SO4) de 180g/kg a <360 g/kg de solo na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA) em solos que se apresentam atributos Eutróficos e distróficos.
- *Atividade da fração argila*: refere-se à capacidade de permuta de cátions (valor T) da fração mineral (< 0,002 mm). O símbolo Ta expressa argila de atividade alta, isto é, valor T ≥ 27 cmolc/kg de argila e Tb, argila de atividade baixa, isto é, T < 27 cmolc/kg de argila.

- *Mudança textural abrupta*: consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância (7,5 cm) na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente.
- *Cerosidade*: são filmes de material inorgânico muito fino (< 0,002 mm) de naturezas diversas, constituindo revestimentos brilhantes na superfície dos elementos estruturais, poros ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico.

c) Grupamento de Classes Texturais

Constituem característica distintiva de unidade de solo, diferenciadas segundo composição granulométrica (fração < 2 mm), consideradas as classes primárias de textura, compondo os seguintes agrupamentos:

a) *textura arenosa*: com menos de 15% de argila e menos de 35% de silte, compreende as classes texturais areia e areia franca;

b) *textura média*: compreende composições granulométricas com menos de 35% de argila e mais de 15% de argila, excluídas as classes texturais areia e areia franca. Compreende as classes texturais franco arenosa e franco argilo-arenosa;

c) *textura argilosa*: compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila;

d) *textura muito argilosa*: compreende classe textural com mais de 60% de argila.

Nos casos de expressiva variação textural entre o horizonte A ou E e o B, a designação é feita pelo registro de textura binária, expressa sob a forma de fração como, por exemplo, textura arenosa/média.

9.1.2.1.2 Fases de Unidades de Mapeamento

A fase não é uma unidade de classificação, ela visa fornecer subsídios para interpretação das áreas mapeadas. Tendo em vista que o presente trabalho faz parte de um estudo multidisciplinar, foram empregadas as seguintes fases: vegetação, relevo e geologia, as quais foram obtidas através de tabulação cruzada com as unidades de mapeamento do mapa de solos. As ocorrências de pedregosidade, rochosidade, erosão e drenagem foram consideradas na descrição das unidades de mapeamento. As tabulações cruzadas se encontram em anexo.

Neste trabalho, foram consideradas as seguintes fases:

Fases de Relevo: qualificam distinções baseadas nas condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos. São empregadas para prover informação sobre praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, mormente os mecanizados, e facultar inferências sobre susceptibilidade dos solos à erosão. Na área em estudo foram consideradas as seguintes classes de relevo:

a) *Plano:* superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%.

b) *Suave ondulado:* superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 50 m a 100 m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%, sendo considerado neste trabalho, para declives entre 3 e < 6% o tipo suave ondulado 1, e entre ≥ 6 e ≤ 8% o tipo suave ondulado 2.

c) *Ondulado*: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de > 8% a ≤ 20%.

d) *Forte ondulado*: superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 100 m e 100 m a 200 m) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de > 20% a ≤ 45%.

e) *Montanhoso*: superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos grandes e declives entre > 45% a ≤ 75%.

f) *Escarpado:* regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos, tais como: aparados, itaimbés, frentes de “cuestas”, falésias, vertentes de declives muito fortes e vales encaixados, usualmente com declividades superiores a 75%.

Fases de Pedregosidade: qualificam áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas de calhaus (2-20 cm) e matacões (20 a 100 cm) interfere no uso das terras, sobretudo no emprego de equipamentos agrícolas. Na área, foi considerada apenas a fase pedregosa, na qual o solo contém calhaus e/ou matacões na sua parte superficial e no seu interior até a profundidade de 40 cm.

Fases de Rochosidade: refere-se à proporção relativa de exposições de rochas do embasamento, quer sejam afloramentos de rochas, quer camadas delgadas de solos sobre rochas ou ocorrência significativa de matacões (boulders) com mais de 100 cm de diâmetro.

Na área foi considerada apenas a fase rochosa, onde os afloramentos são suficientes para tornar impraticável a mecanização, com exceção de máquinas leves. Os solos dessa classe de rochosidade podem ser utilizados como áreas de preservação da flora e da fauna. Os afloramentos rochosos, matacões e/ou de manchas delgadas de solos sobre rochas se distanciam de 3 m a 10 m e cobrem 25% a 50% da superfície do terreno.

9.1.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS NA ÁREA

No Mapa mais abaixo estão melhor ilustradas as classes de solos ocorrentes na AII da linha LT230 kV, cujo trecho foi subdividido em subtrechos para apresentação de cartografia na escala 1:75.000.

LEGENDA - PEDOLOGIA:

- ARGISSOLOS

PVe$_2$ ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico Tb abrúptico, A moderado, textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado.

PVd$_2$ ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico Tb A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado.

- LATOSSOLOS

LVdf1 LATOSSOLO VERMELHO distroférrico A proeminente textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e praticamente plano.

LVe$_1$ LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico - textura argilosa A moderado, fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado

LVef1 LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico - textura argilosa A moderado, fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado

LVdf$_{13}$ LATOSSOLOS VERMELHOS Distroférrico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical perefifólia relevo suave ondulado.

LVd$_{19}$ LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e praticamente plano.

- NITOSSOLOS

NVef$_3$ NITOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado

- NEOSSOLOS

RRe$_{10}$ NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico A chernozêmico raso relevo forte ondulado a montanhoso, textura argilosa fase pedregosa, substrato rochas eruptivas básicas floresta tropical subcaducifólia.

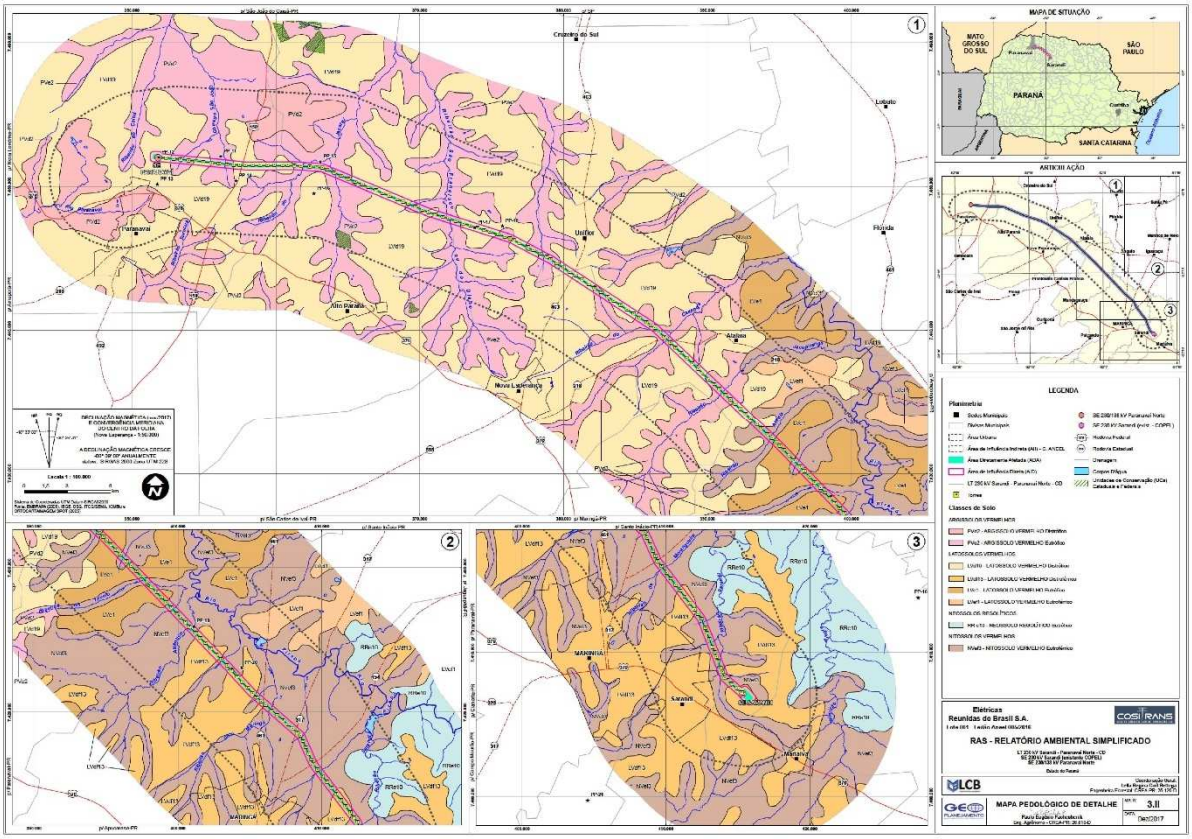


Figura 28: Mapa Pedológico de Detalhe.

9.1.2.3 DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS

9.1.2.3.1 Argissolo

Conceito: Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki, em geral, variando de 1,0 a 3,3.

Definição: Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, e apresentando, ainda, os seguintes requisitos:

a) horizonte plíntico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;

b) horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

Abrangência: Nesta classe estão incluídos os solos que foram classificados anteriormente como Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa ou alta, pequena parte de Terra Roxa Estruturada, de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, na maioria com gradiente textural necessário para B textural, em qualquer caso Eutróficos, Distróficos ou Álicos, Podzólico Bruno-Acinzentado, Podzólico Vermelho-Escuro, Podzólico Amarelo, Podzólico Acinzentado e mais recentemente solos que foram classificados como Alissolos com B textural.

Classes do 2° Nível Categórico (Subordens)

- **Argissolos Vermelhos**

Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho ou com matiz 5YR e valores e cromas iguais ou menores que 4, na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B.

Fotos 1 e 2: Perfis de um Argissolo Vermelho reconhecido no ponto P-3 nas proximidades da cidade de Paranavaí-PR.

9.1.2.3.2 Latossolos

Conceito: Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico.

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17cmolc/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0, admitindo o máximo de 2,2, até solos oxídicos de Ki extremamente baixo.

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com um certo grau de gleização.

São normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a um metro. Têm sequência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de suborizontes, e transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando desde amarelas ou mesmo bruno- acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5YR a 10YR, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes minerais - mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro - segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo, dos teores de ferro no material de origem e se a hematita é herdada ou não. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a sua natureza mais saprolítica. O incremento de argila do A para o B é pouco expressivo ou

inexistente e a relação textural B/A não satisfaz os requisitos para B textural. De um modo geral, os teores da fração argila no solum aumentam gradativamente com a profundidade, ou permanecem constantes ao longo do perfil. A cerosidade, se presente, é pouca e fraca. Tipicamente, é baixa a mobilidade das argilas no horizonte B, ressalvados comportamentos atípicos, de solos desenvolvidos de material com textura mais leve, de composição areno-quartzosa, de interações com constituintes orgânicos de alta atividade, ou solos com D pH positivo ou nulo.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta; encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada, semi- áridas ou não, ou ainda por influência de rochas básicas ou calcarias.

São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

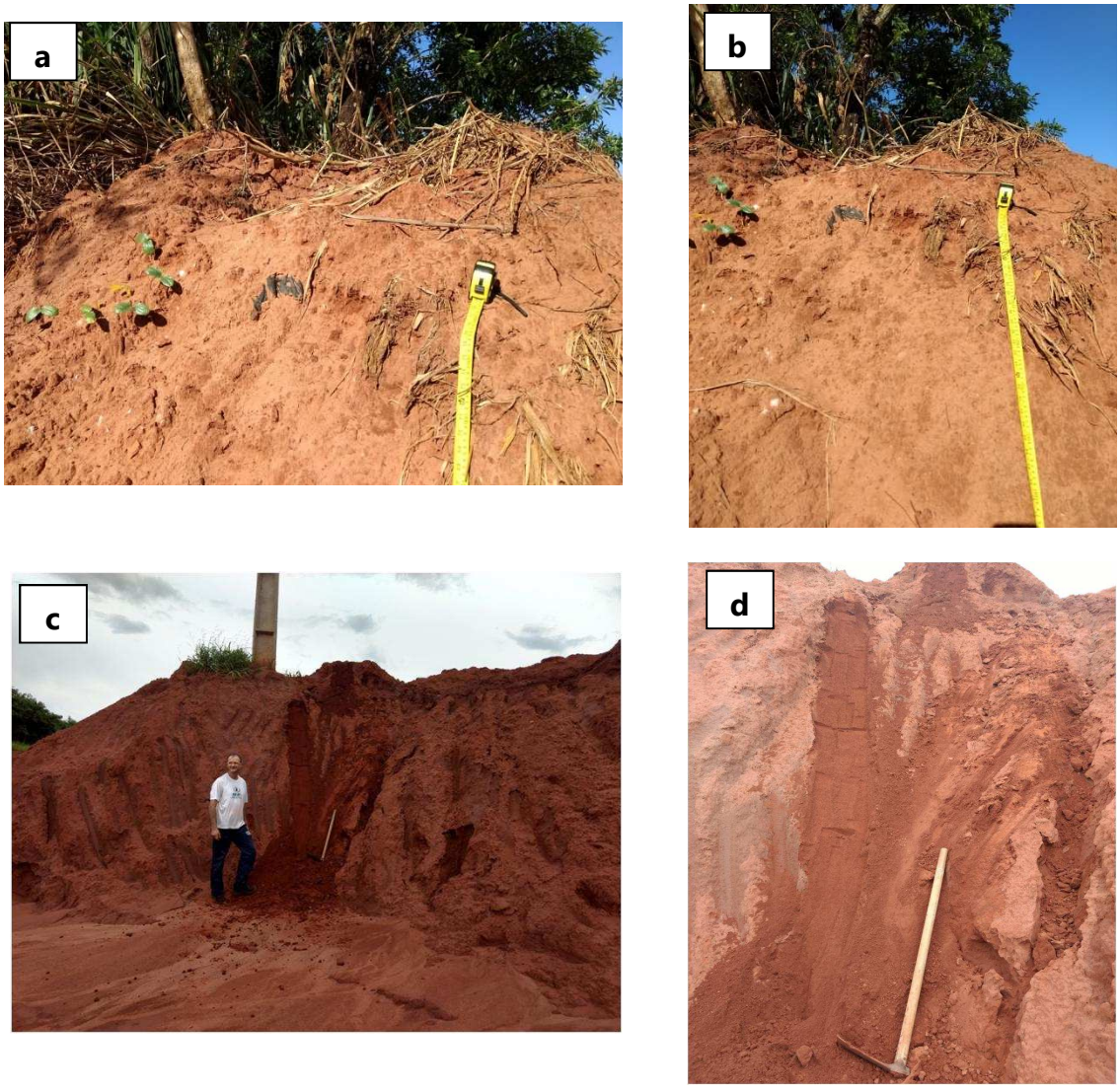
Definição: Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.

Abrangência: Nesta classe estão incluídos todos os antigos Latossolos, excetuadas algumas modalidades anteriormente identificadas como Latossolos plínticos.

Classes do 2° Nível Categórico (Subordens)

- **Latossolos Vermelhos**

Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B, (inclusive BA).



Fotos 3, 4, 5 e 6: Perfis de Latossolo Vermelho ocorrente nas adjacências de Paranavaí [a,b = Ponto P-2] e [c,d = Ponto PP-13].

Observou-se nos perfis de Latossolo Vermelho, inseridos na formação Arenito Caiuá, na região de Paranavaí, grande profundidade, mas sem diferenças texturais perceptíveis à analise de campo, levando a conclusão que a Aloformação Paranavaí consiste em um material sedimentar ainda não estruturado. O material era extremamente friável, não formando torrões e sem resistência táctil em todas as profunidades, conforme demonstram as fotos dos dois perfis acima.

9.1.2.3.3 Nitossolos

Conceito: Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350g/kg de solo a partir do horizonte A), estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados.

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de grau de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, com gradiente textural menor que 1,5. Nos Nitossolos Brunos, admite-se que a superfície dos agregados seja pouco reluzente (superfícies de compressão), mas os perfis devem apresentar aspecto característico de fendilhamento, indicativo de alta expansão e contração pelo umedecimento e secagem do material de solo, pelos altos teores de argila.

Esta classe exclui solos com incremento no teor de argila requerido para a maior parte do horizonte B textural, sendo a diferenciação de horizontes menos acentuada que a dos Argissolos, com transição do A para o B clara ou gradual e entre suborizontes do B, gradual ou difusa. São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brunada.

São, em geral, moderadamente ácidos a ácidos, com argila de atividade baixa ou com caráter alítico, com composição caulinítico - oxídica. Quando possuem o caráter alítico apresentam mineralogia da argila com hidroxi-Al entre camadas. Podem apresentar horizonte A de qualquer tipo.

Definição: Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, dentro de 150cm da superfície do solo. Têm textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350g/kg de solo a partir do horizonte A) e relação textural igual ou menor que 1,5.

Os Nitossolos são solos que praticamente não apresentam policromia acentuada no perfil e devem satisfazer os seguintes critérios de cores:

a) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de no máximo 2 unidades para valor e 3 (*) unidades para croma;

b) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de < 1 unidade de valor e < 2 (*) unidades de croma;

c) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de < 1 (*) unidade de croma.

(*) admite-se variação de uma unidade a mais que a indicada, para solos intermediários (latossólicos, rúbricos, etc), ou quando a diferença ocorrer entre o horizonte A mais superficial e horizonte(s) da parte inferior do perfil, situado(s) a mais de 100 cm da superfície do solo.

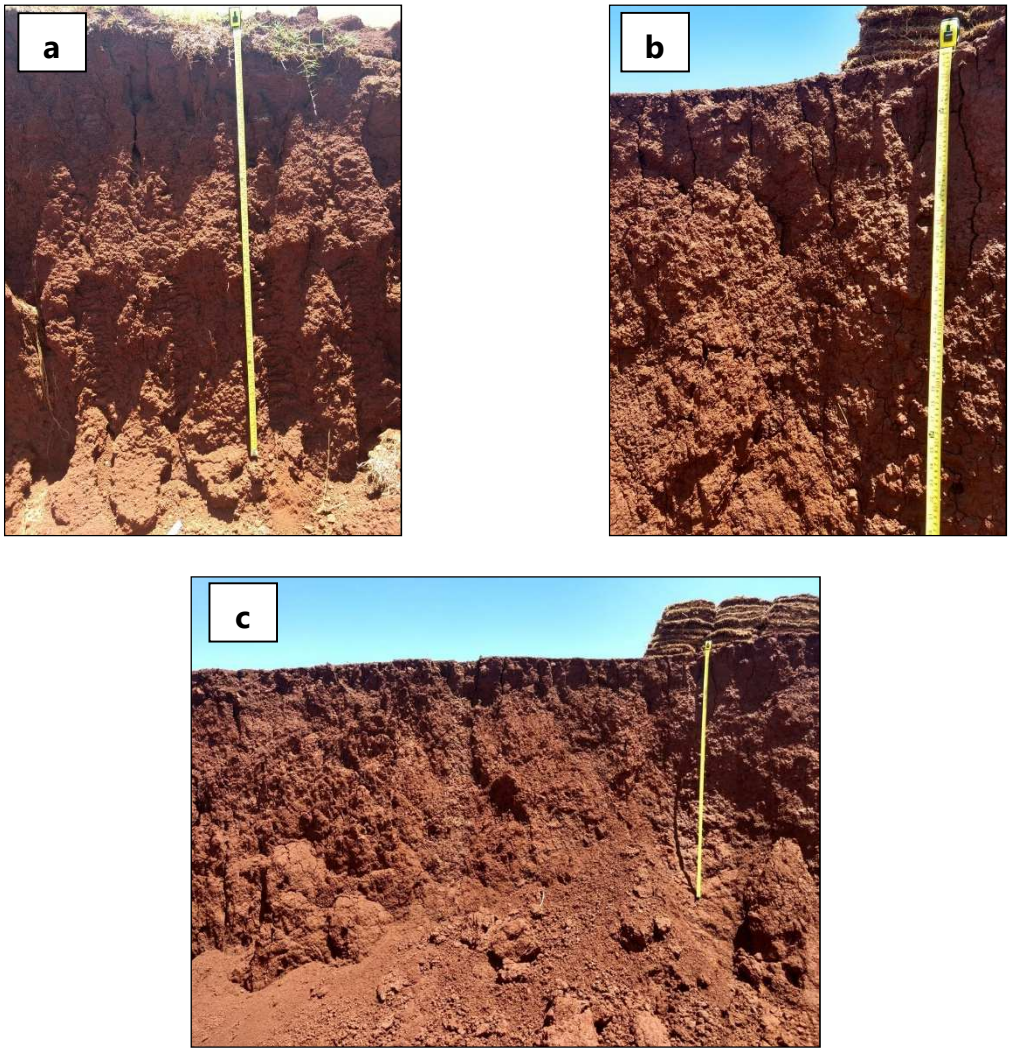
Abrangência: Nesta classe se enquadram solos que eram classificados, na maioria, como Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada, Terra

Bruna Estruturada Similar e alguns Podzólicos Vermelho-Escuros e Podzólicos Vermelho-Amarelos.

Classes do 2° Nível Categórico (Subordens)

- **Nitossolos Vermelhos**

Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (exclusive BA).



Fotos 7, 8 e 9: Perfis de um Nitossolo Vermelho localizado a norte de Maringá e na vertente esquerda do Ribeirão Atlântico (Ponto P-4).

9.1.2.3.4 Neossolos

Conceito: Compreende solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao

intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem identificados nas classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo horizonte O com menos de 20 cm de espessura quando sobrejacente à rocha, ou horizonte A húmico ou proeminente com mais de 50 cm quando sobrejacente à camada R, C ou Cr.

Alguns solos podem ainda apresentar horizonte B, mas com insuficiência de requisitos (espessura muito pequena, por exemplo) para caracterizar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem ocorrer horizontes C diagnósticos para outras classes, porém em posição que não permite enquadrá-los nas classes dos Gleissolos, Vertissolos ou Plintossolos.

Definição: Solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

a) ausência de horizonte glei abaixo do A dentro de 150 cm de profundidade, exceto no caso de solos de textura areia ou areia franca virtualmente sem materiais primários ntemperizáveis.

b) ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A;

c) ausência de horizonte plíntico dentro de 40cm, ou dentro de 150 cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, ou E, ou precedido de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante.

d) ausência de horizonte A chernozêmico com caráter carbonático, ou conjugado com horizonte C cálcico ou com caráter carbonático.

Pertencem ainda a esta classe de solo com horizonte A ou hístico, com menos de 20cm de espessura, seguidos de camada(s) com 90% ou mais (expresso em volume) de fragmentos de rocha ou do material de origem, independente de sua resistência ao intemperismo.

Abrangência: Nesta classe estão incluídos os solos que foram reconhecidos anteriormente como Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas). Solos com horizonte A húmico ou A proeminente, com espessura maior que 50 cm, seguido por contato lítico ou com sequência de horizontes A, C ou ACr.

Classes do 2° Nível Categórico (Subordens)

- **Neossolos Regolíticos**

Solos com contato lítico a uma profundidade maior que 50cm e horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr, admitindo horizonte Bi com menos de 10cm de espessura. Apresentam pelo menos um dos seguintes requisitos:

a) 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) na fração areia total e/ou no cascalho, porém referidos a 100g de TFSA, em algum horizonte dentro de 150cm da superfície do solo;

b) 5% ou mais do volume da massa do horizonte C ou Cr, dentro de 150cm de profundidade, apresentando fragmentos de rocha semi-intemperizada, saprolito ou fragmentos formados por restos da estrutura orientada da rocha (pseudomorfos) que originou o solo.

Fotos 10, 11 e 12: Perfil de um Neossolo próximo ao município de Mandaguari (Ponto P-6).

9.1.2.4 AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

A avaliação da aptidão agrícola das terras resulta da interpretação de informações obtidas nos levantamentos dos mapas de solos, complementadas com dados climáticos. A inclusão, no presente trabalho, da metodologia para avaliação da aptidão agrícola das terras tem por objetivo facilitar a leitura de várias citações referentes a este tema e dar ao leitor mais informações sobre esta metodologia de avaliação de terras.

9.1.2.4.1 Metodologia para Avaliação da Aptidão Agrícola

Para alcançar os objetivos propostos utilizam-se os procedimentos metodológicos contidos (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995), que terão seus parâmetros básicos sumarizados a seguir.

São considerados seis grupos de aptidão para avaliar as condições agrícolas das terras componentes das unidades de mapeamento, envolvendo os seguintes tipos de utilização: lavoura (ciclos curto e longo), pastagem plantada, pastagem natural e silvicultura. As áreas não recomendadas à utilização com estas atividades deverão ser indicadas para preservação da flora e fauna. As limitações das condições agrícolas das terras aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, consequentemente, as alternativas de uso.

Sendo a classificação da aptidão agrícola das terras um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica.

A classificação da aptidão agrícola como tem sido empregada não é precisamente um guia para obtenção do máximo benefício das terras, e sim, uma orientação de como devem ser utilizados seus recursos, em nível de planejamento regional e nacional.

O termo terra é considerado no seu mais amplo sentido, incluindo todas as suas relações ambientais. O termo agrícola, aqui referenciado, inclui todas as formas de utilização agronómica das terras.

9.1.2.4.2 Níveis de Manejo

São considerados três níveis de manejo, de acordo com práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, numa abrangência técnica, social e económica. A representação é feita pelas letras A, B e C, correspondendo, respectivamente, aos níveis de manejo tradicional, pouco desenvolvido e desenvolvido. As letras podem aparecer na simbologia da classificação, escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentam as terras, em cada um dos níveis de manejo adotados. A ausência de letras representativas das classes de aptidão agrícola indica não haver aptidão para uso mais intensivo, não excluindo, necessariamente, o uso da terra com um tipo de utilização menos intensivo.

Nível de Manejo A

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico, onde não há aplicações de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizado por alguma aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão ainda condicionadas principalmente ao trabalho braçal e à tração animal. Se usada máquina motorizada, será para o transporte e beneficiamento da produção.

Nível de Manejo C

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, caracterizado pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. A motomecanização é usada nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis de manejo B e C, que envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, não levam em conta a irrigação na avaliação da aptidão agrícola das terras. Para pastagem plantada e silvicultura, são previstas aplicações de corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas compatíveis com o nível de manejo B, enquanto no caso de pastagem natural está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

As terras consideradas viáveis de total ou parcial melhoramento, mediante a aplicação de fertilizantes e corretivos, ou o emprego de técnicas como drenagem, controle à erosão, proteção contra inundações, remoção de pedras, etc., são classificados de acordo com as limitações persistentes, tendo em vista os níveis de manejo considerados. No caso de nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais das terras, uma vez que neste nível não são utilizadas técnicas de melhoramento.

9.1.2.4.3 Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola das Terras

Grupo de Aptidão Agrícola: Identifica o tipo de utilização mais intensiva das terras, ou seja, sua melhor aptidão.

Dos seis grupos considerados na avaliação da aptidão agrícola, os de número 1, 2 e 3, além da identificação de lavouras como tipos de utilização, desempenham a função de

representar, no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas para lavouras, conforme os níveis de manejo. Os grupos 4, 5 e 6 apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independente da classe de aptidão.

A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras. As limitações que interferem nos diversos tipos de utilização aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, consequentemente, as alternativas de uso e a intensidade com que as terras podem ser utilizadas.

Subgrupo de Aptidão Agrícola: Estabelecido para atender às variações verificadas no grupo. É o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão, relacionada com o nível de manejo, indicando o tipo de utilização das terras. Como exemplo pode-se citar: 1(a)bC, onde o algarismo 1, indicativo do grupo, representa a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupo, uma vez que as terras pertencem à classe de aptidão boa no nível de manejo C (grupo 1), classe de aptidão regular, no nível de manejo B (grupo 2), e classe de aptidão restrita no nível de manejo A (grupo 3).

Classe de Aptidão Agrícola: Expressa a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Reflete o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras, tendo-se:

Classe Boa - terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável. Nesta classe, os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos seguintes símbolos:

A B e C - Lavouras
P - Pastagem plantada
S - Silvicultura
N - Pastagem Natural

Classe Regular - terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe Boa. Nesta classe, os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos seguintes símbolos:

a, b, c - lavouras
p - pastagem plantada
s - silvicultura
n - pastagem natural

(a), (b) e (c) - lavouras
(p) - pastagem plantada
(s) - silvicultura
(n) - pastagem natural

Classe Restrita - terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente. Nesta classe, os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos seguintes símbolos:

Classe Desaconselhável - terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão. Ao contrário das demais, esta classe não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização considerado.

As terras consideradas desaconselháveis para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como desaconselháveis para os diversos tipos de utilização considerados têm a alternativa de serem indicadas para a preservação da flora e da fauna, recreação ou algum tipo de uso não agrícola. Trata-se de terras ou paisagens, pertencentes ao grupo 6, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal, não só por razões ecológicas, como também para proteção de áreas contíguas agricultáveis.

O enquadramento das terras em classes de aptidão resulta da interação de suas condições agrícolas, do nível de manejo considerado e das exigências dos diversos tipos de utilização.

As terras de uma classe de aptidão são similares quanto ao grau, mas não quanto ao tipo de limitação ao uso agrícola. Cada classe poderá incluir diferentes tipos de solo, muitos requerendo tratamento distinto.

Como se observa, as letras indicativas das classes de aptidão, de acordo com os níveis de manejo, podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, com indicação de diferentes tipos de utilização, conforme exposto na Tabela 28.

Tabela 28: Simbologias correspondentes às classes de aptidão agrícola.

CLASSES DE APTIDÃO	TIPO DE UTILIZAÇÃO					
	Lavouras			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	A	B	C	Nível de Manejo B	Nível de Manejo B	Nível de Manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	C	p	S	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Desaconselhável	-	-	-	-	-	-

9.1.2.4.4 Condições Agrícolas das Terras e seus Graus de Limitação

Neste sistema de avaliação é estabelecido o conceito hipotético de uma terra considerada ideal para a agricultura, tomada como referência em relação a outras existentes. Nesta, os solos não apresentam deficiência de fertilidade, de água e oxigênio, não são suscetíveis à erosão e não oferecem impedimentos à mecanização.

Como normalmente as condições das terras fogem a um ou mais destes aspectos, os desvios apresentados em relação à terra ideal ou de referência são considerados limitações ao uso agrícola e avaliados, estimativamente, por cinco graus de limitações. Os fatores considerados para avaliar as condições agrícolas das terras são: **deficiência de fertilidade**, **deficiência de água**, **excesso de água ou deficiência de oxigênio**, **suscetibilidade à erosão** e **impedimentos à mecanização**.

Além das características inerentes aos solos, implícitas nestes cinco fatores, como textura, profundidade, capacidade de troca de cátions, saturação por bases, sanilidade, etc., fatores mesológicos (clima, topografia, etc.) também são considerados na avaliação da aptidão agrícola das terras. Alguns dos fatores determinantes da classe de aptidão agrícola

atuam de forma mais decisiva, como declividade e profundidade, que por si só já restringem certos tipos de utilização mesmo com tecnologia avançada.

A aptidão agrícola foi classificada nas seguintes classes:

- 1ABC - Terras com boa aptidão para níveis de manejo de lavoura A, B e C
- 1aBC - Terras com boa aptidão para manejo B e C e regular no nível A
- 4P - Terras com aptidão boa para pastagem plantada
- 4p - Terras com aptidão regular para pastagem plantada
- 5S - Terras com aptidão boa para Silvicultura
- 6 - Terras sem aptidão para o uso agrícola (preservação da fauna e flora)

9.1.2.5 SUSCETIBILIDADE À EROSÃO

Diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer, quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas. Está na dependência das condições climáticas (especialmente do regime pluviométrico), das condições do solo (textura, estrutura, permeabilidade, profundidade, capacidade de retenção de água, presença ou ausência de camada compacta e pedregosidade), além das condições e características do relevo como declividade, extensão da pendente e microrrelevo e\ou da cobertura vegetal.

Para a avaliação da erodibilidade foram adotados os procedimentos metodológicos de Souza (1995) e de Ramalho Fº & Beek (1983), como mostrado na abaixo Tabela 29.

Tabela 29: Graus de Limitação por Suscetibilidade à Erosão.

Nível de Declividade	Grau de Limitação por Suscetibilidade à Erosão
0 a 3%	(N) - Nulo
3 a 8%	(L) - Ligeiro
8 a 13%	(M) - Moderado
13 a 20%	(F) - Forte
20 a 45%	(MF) - Muito Forte
45 a 100%	(EF) - Extremamente Forte
> 100%	(EF) - Extremamente Forte

Nulo (N) - Terras não suscetíveis à erosão. Geralmente ocorrem em relevo plano ou quase plano. Declives variando entre 0 e 3%.

Ligeiro (L) - Terras que apresentam pouca suscetibilidade à erosão. Geralmente possuem

boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%.

Moderado (M) - Terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declives de 8 a 13%. Esses níveis de declives podem sofrer variações segundo o grau de declive específico local. Essas terras podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo, pois, práticas intensivas de controle à erosão, desde o início de sua utilização.

Forte (F) - Terras que apresentam grande suscetibilidade à erosão. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives normalmente de 13 a 20%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos e prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, podendo ser antieconômica.

Muito Forte (MF) - Terras com suscetibilidade maior que a do grau forte, tendo o seu uso agrícola muito restrito. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives entre 20 e 45%.

Extremamente Forte (EF) - Terras que apresentam severa suscetibilidade à erosão. Trata-se de terras ou paisagens com declives com declives superiores a 45%, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal de preservação ambiental.

Os resultados são apresentados no mapa se suscetibilidade à erosão (Mapa em Anexo), que contempla os seguintes graus de suscetibilidade principais: Nulo, Ligeiro, Moderado; Forte e Muito Forte. Adicionalmente, foram individualizados graus intermediários de suscetibilidade, como Moderado/Forte e Forte/Muito Forte. Para sua confecção foram analisados os mapas de solos e de declividade da área de estudo, que seguem abaixo espacializados nas Figura 29 e Figura 30, sendo que na Figura 31 tem-se o mapa simplificado com os graus de suscetibilidade.

A análise destes mapas permite constatar que na AID e na ADA os solos das classes Argissolo Vermelho eutrófico (PVe2), Argissolo Vermelho distrófico (PVd2) e Nitossolo Vermelho eutroférrico (NVef3), estão associados às classes de declividade suave ondulada (3 - 8%), ondulada (8 - 20%) e forte ondulada (20 - 45%).

Por sua vez, as classes de solo Latossolo Vermelho distrófico (LVd19), Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf13), Latossolo Vermelho eutrófico (LVe1) ocorrem em declividades entre plana (0 - 3%) e suave ondulada (3 - 8%). Assim, apresentam condições abaixo das consideradas moderadas para a probabilidade de ocorrer eventos erosivos, dada a declividade estar entre plana e suave ondulada, ou seja, grau de limitação nulo a ligeiro. Entretanto, os Latossolos identificados na região de Paranavaí, apresentam, em função da formação geológica recente, deposição superficial de material transportado, não plenamente sedimentado, mas inconsolidado, o que pode acarretar no surgimento de ravinas e

aprofundamento do processo erosivo, fato que leva à classificação de grau de limitação forte.

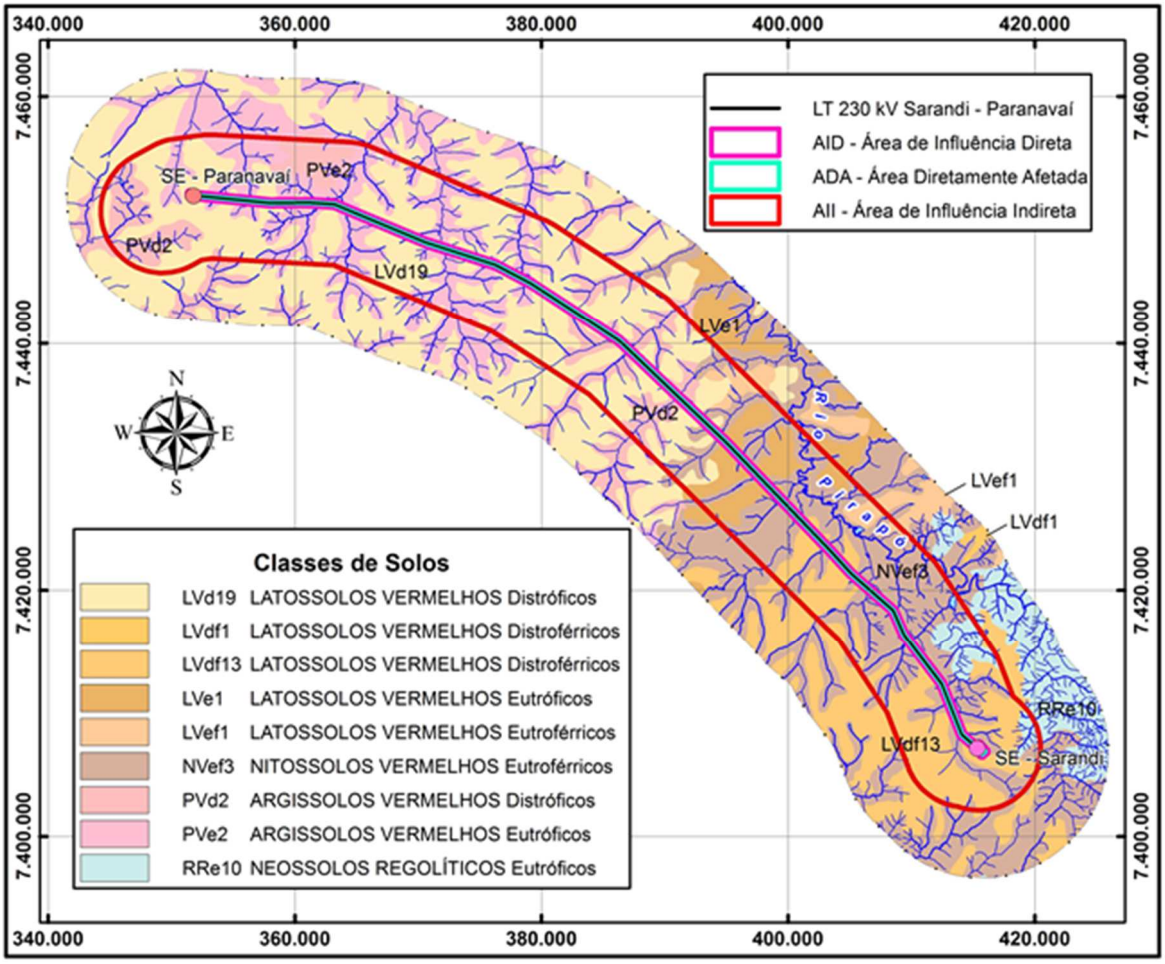


Figura 29: Mapa de solos simplificado.

Já os solos da classe Neossolo Regolítico Eutrófico exibem suscetibilidade à erosão muito forte (MF) a extremamente forte (EF), estando sua ocorrência restrita à pequena mancha no extremo SE da AII, aonde as declividades predominantes estão no intervaço de 20-45% e 45-75%, em relevo forte ondulado a montanhoso.

Entretanto, para as classes de solos Argissolos e Nitossolos, as condições de ocorrências de eventos erosivos estão entre moderada a forte, uma vez que suas declividades variaram entre 8 a 20% e 20 a 45%, ondulada e forte ondulada, respectivamente. Em especial a classe Argissolo que apresenta mudança textural abrupta, ou seja, o horizonte de subsperfície B (B textural) apresenta incremento considerável de argila comparado com o horizonte A. Esse incremento significa que a permeabilidade da água é menor no horizonte B comparado ao horizonte A, o que técnicamente aumenta a probabilidade da ocorrência de eventos erosivos em função da presenca hídrica no ambiente solo, em especial no horizonte superficial A. Assim, diante do acima exposto e quando da elaboração do Mapa de Suscetibilidade à Erosão (Mapa em Anexo), convencionou-se elevar em um grau a classe de

suscetibilidade nas áreas de ocorrência de argissolos com caráter abrúptico.

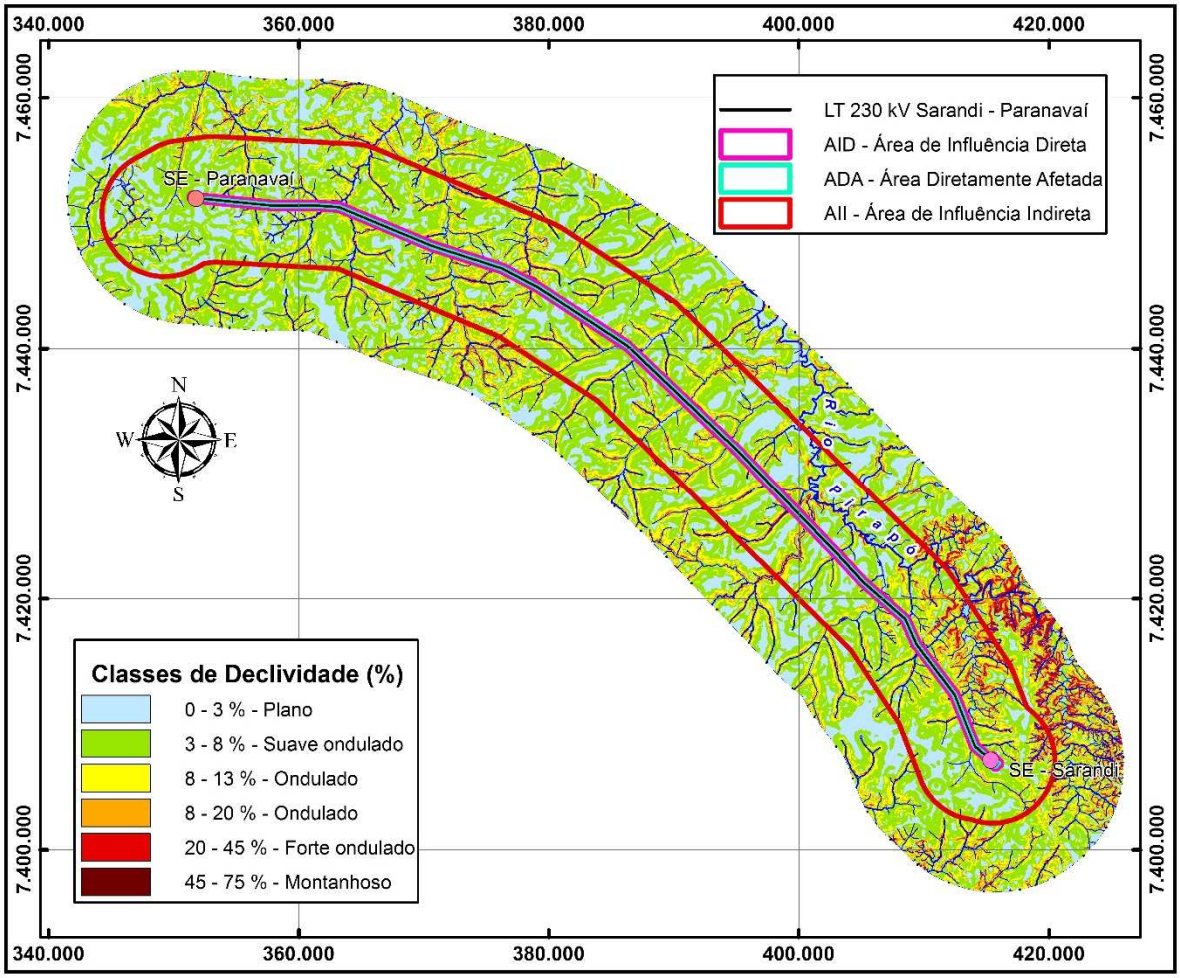


Figura 30: Mapa de declividades da linha LT 230kV elaborado para subsídio à classificação da suscetibilidade à erosão.

Quando se trata da classe de solo Nitossolo, que apresenta horizonte de subsuperfície B nítico, não há a percepção de incremento do horizonte B comparado com o horizonte A, mas percebe-se a presença de argila de eluviação, ou seja, argila exportada de A para B, mas não proporcionando a condição observada no B textural com relação à erodibilidade.

Nas demais áreas abrangidas pelo empreendimento, a presença de situações propícias à erosão não afeta a implantação do mesmo.

A Tabela 30 mostra que o grau de limitação **nulo** representa 21,34%, 17,87% e 18,90% das áreas de influência AII, AID e ADA, respectivamente. Neste grau predominam os Latossolos que, teoricamente, não apresentam limitações para a implantação do empreendimento quanto à erosão. Entretanto, uma parcela da classe Latossolo se enquadra no grau de limitação ligeiro (declividade entre 3 a 8%). A área do empreendimento é abrangida, dominantemente, por dois compartimentos geomorfológicos principais - o Planalto de Paranavaí e o Planalto de Maringá. A distribuição dos Latossolos ocorre em ambos, sendo

que no Planalto de Páranavaí, as condições físicas dos solos são desfavoráveis com relação à sua estrutura, que é fraca e pouco consolidada, apresentando suscetibilidade à erosão tanto no grau nulo quanto no ligeiro. As áreas de Latossolo localizadas no Planalto de Maringá não apresentam essa condição de suscetibililidade em razão das condições físicas do solo serem diferentes das do Planalto de Paranavaí.

Tabela 30: Porcentagem de ocorrência dos graus de suscetibilidade à erosão nas áreas de influência (ADA, AID e AII) da LT 230 kV/Sarandi-Paranavaí Norte CD.

AII: 92.578,76 ha = 100%			AID: 4.613,37 ha = 100%			ADA: 441,01 ha = 100%		
Grau	**Área (ha)**	**%**	**Grau**	**Área (ha)**	**%**	**Grau**	**Área (ha)**	**%**
Nulo	19.759,74	21,34	**Nulo**	824,60	17,87	**Nulo**	83,36	18,90
Ligeiro	43.991,44	47,52	**Ligeiro**	2.222,31	48,17	**Ligeiro**	211,17	47,88
Moderado	20.123,62	21,74	**Moderado**	1.169,36	25,35	**Moderado**	116,53	26,42
Forte	7.263,77	7,85	**Forte**	339,71	7,36	**Forte**	25,58	5,80
Muito Forte	1.408,86	1,52	**Muito Forte**	57,27	1,24	**Muito Forte**	4,38	0,99
Extremamente Forte	31,33	0,03	**Extremamente Forte**	0,12	0,00	**Extremamente Forte**	0,00	0,00

As demais classes de solo - Argissolo Vermelho eutrófico (PVe2), Argissolo Vermelho distrófico (PVd2) e Nitossolo Vermelho eutroférrico (NVef3) - estão associadas aos graus de suscetibilidade à erosão **ligeiro** (47,52%-AII, 48,17%-AID e 47,88%-ADA), **moderado** (21,74%-AII, 25,35%-AID e 26,42%-ADA), **forte** (7,85%-AII, 7,36%-AID e 5,80%-ADA) e **muito forte** (1,52%-AII, 1,24%-AID e 0,99%-ADA). O grau **extremamente forte** comparece de forma bastante restrita, com 0,03% e apenas na AII, ocorrendo associado à argissolos de caráter abrúptico em vertentes íngremes, mais especificamente nos altos cursos dos ribeirões São João do Caiuá, São Francisco (ou do Diabo) e Fundo. As classes de solos que compõem as áreas de influência AII, AID e ADA se distribuem pelos planaltos de Paranavaí e de Maringá e, em ambos, a suscetibilidade à erosão aumenta com a declividade. Porém, como cerca 50% de todas as áreas de influência se enquadram no grau **ligeiro**, o significado prático é de suscetibilidade baixa no Planalto de Maringá. Ressalte-se, entretanto, que no Planalto de Paranavaí, em função das condições físicas já citadas, a suscetibilidade à erosão é maior mesmo no grau ligeiro, o que leva à necessidade de adoção de medidas conservacionistas e de correção. Para os graus moderado, forte e muito forte, há a necessidade de adoção de práticas conservacionistas de caráter preventivo.

De uma forma geral, as condições de suscetibilidade à erosão estão influenciam mais o empreendimento do que este influencia no ambiente, pois a movimentação do solo é restrita a pontos localizados de pequena amplitude.

Os Neossolos estão localizados numa pequena mancha que fica restrita à porção sudeste da AII (Planalto de Apucarana) e, apesar de estarem inseridos nos graus de suscetibilidade à erosão muito forte e extremamente forte, não são significativos para o empreendimento, já que, como mencionado, não ocorrem na ADA e nem na AID, além de se distribuir em área de pequena dimensão. No entanto, dada as declividades observadas, em geral acima de 20% até 45%, caracterizando relevo forte ondulado, estes solos são naturalmente suscetíveis aos processos erosivos.

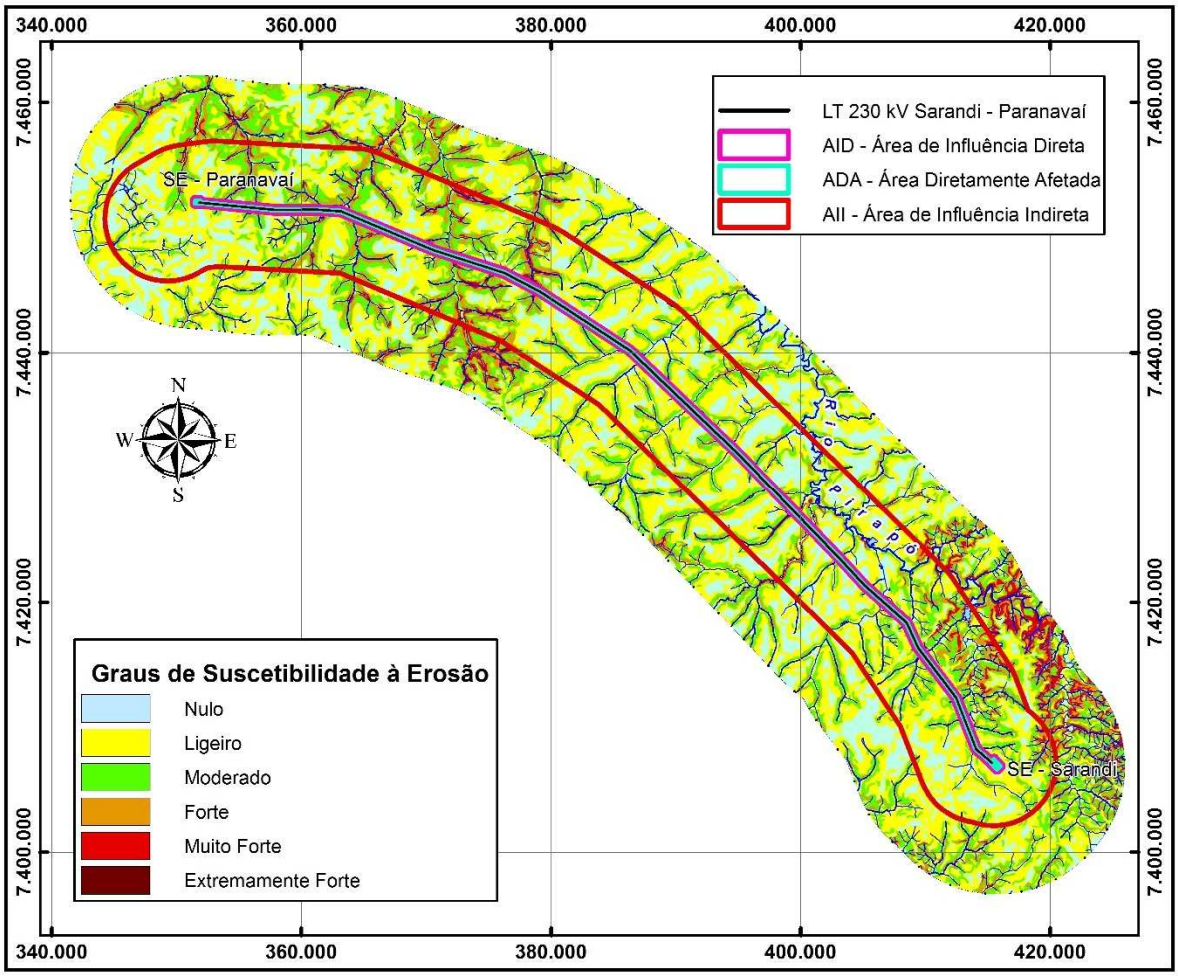


Figura 31: Mapa simplificado da suscetibilidade à erosão da linha LT 230kV/Paranavaí-Sarandi, indicando predomínio da ocorrência das classes Nulo-Ligeiro-Moderado.

9.1.3 GEOLOGIA

9.1.3.1 GEOLOGIA REGIONAL

9.1.3.1.1 Contexto Geológico Regional

9.1.3.1.1.1 Enquadramento Geológico

O arcabouço geológico no qual se insere a área do empreendimento está representado por rochas vulcânicas básicas da Bacia Vulcano-sedimentar do Paraná e também por rochas essencialmente arenosas pertencentes à Bacia Bauru. (Figura 32: Mapa Geológico Regional.).

As rochas dos grupos Serra Geral e Caiuá, que constituem o interesse imediato do presente diagnóstico, serão descritas mais detalhadamente na seção GEOLOGIA DA ÁREA, enquanto neste capítulo serão abordadas a litoestratigrafia e a tectônica da Bacia Vulcano-sedimentar do Paraná e da Bacia Bauru.

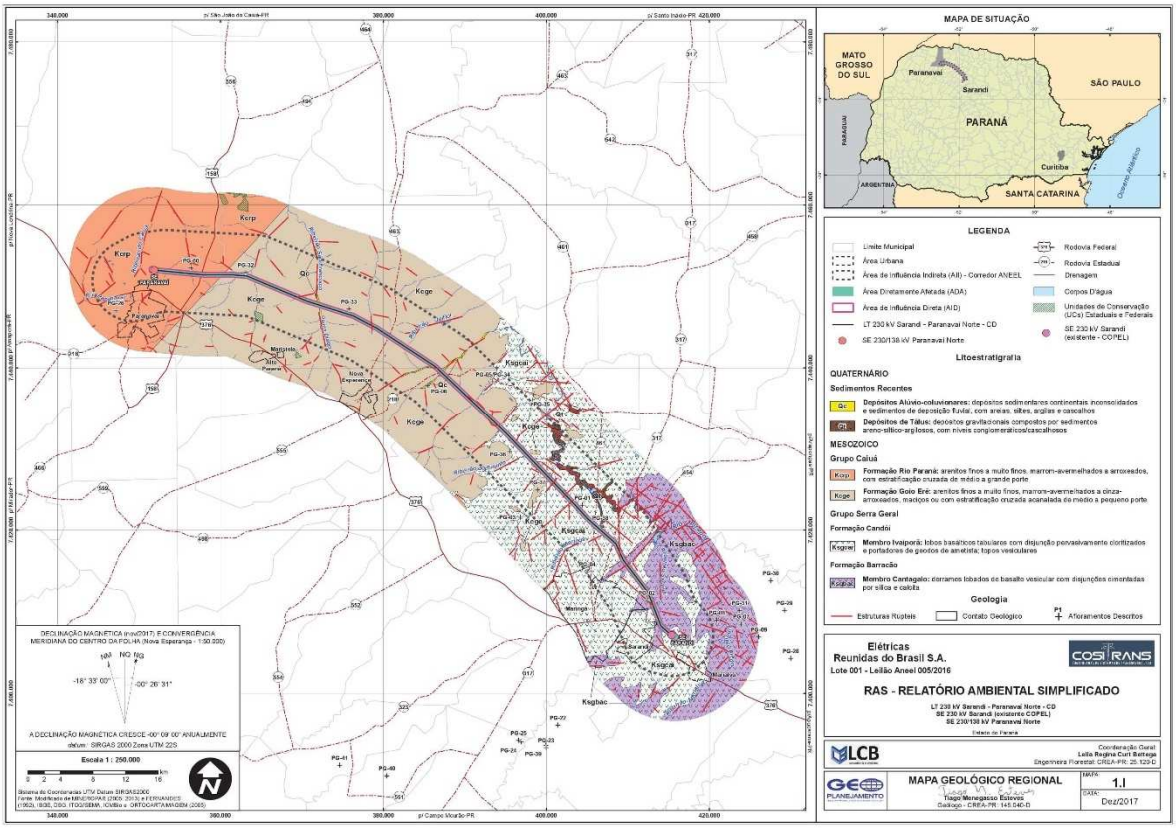


Figura 32: Mapa Geológico Regional.

Bacia Sedimentar do Paraná

Segundo Schneider *et alli* (1974), a Bacia do Paraná é tema de estudo desde o trabalho realizado por White em 1908, quando foi proposta a primeira coluna estratigráfica para a Bacia. Contudo, sua estratigrafia e evolução ainda continuam bastante discutidas no meio geológico, existindo dezenas de colunas estratigráficas diferentes (Milani *et alli*, 1994).

Fúlfaro *et alli* (1982), colocaram como primeiro evento sedimentar de caráter bacinal da Bacia do Paraná a deposição do Grupo Paraná (composto pelas Formações Furnas e Ponta Grossa), com o início da sedimentação no Devoniano Médio, cuja deposição deu-se sobre um embasamento consolidado no Cambro-Ordoviciano.

Já Zalán *et alli* (1987), incluíram uma Sequência Siluriana, com depósitos continentais a transicionais (Formação Rio Ivaí) e camadas marinhas (Formação Vila Maria), sotopostas à Formação Furnas.

Milani *et alli* (1994), definem a sequência mais antiga da Bacia do Paraná como tendo idade entre o Neo-Ordoviciano e o Eossiluriano, englobando as Formações Alto Garças, Iapó e Vila Maria, correspondendo litoestratigraficamente ao Grupo Rio Ivaí (Assine, 1993, in Milani *et alli*, 1994).

Segundo Zalán *et alli* (1987) a estratigrafia da Bacia do Paraná é dividida em cinco sequências deposicionais principais: Ordovicio-Siluriana, Devoniana, Permo-Carbonífera, Triássica e Juro-Cretácea. Representam unidades de rochas limitadas por discordância de escala bacinal, sendo separadas por uma ou mais unidades litoestratigráficas.

A Figura 33 mostra a localização da Bacia Sedimentar do Paraná no contexto da América do sul, e a Figura 35, mais à frente, traz a coluna estratigráfica da mesma.

Figura 33: Mapa de localização da Bacia Sedimentar do Paraná na América do Sul. Fonte: adaptado de Zalán et alli, 1987.

Bacia Sedimentar Bauru

A formação da Bacia Bauru data do Cretáceo Superior, mais precisamente entre as idades Conianciana e Maastrichtiana, é resultado de uma subsidência termo-mecânica na porção centro-sul da Plataforma Sul-Americana.

Trata-se de uma Bacia continental interior que foi sedimentada por uma sequencia essencialmente arenosa, esta cobertura recobre uma superfície de aproximadamente 370.000 km² e conta com uma espessura de cerca 300 m. Tem como substrato rochas vulcânicas do Grupo Serra Geral, sendo seu contato basal marcado por uma superfície erosiva regional.

Os sedimentos que preenchem a porção basal da Bacia Bauru foram depositados sob condições essencialmente desérticas, enquanto as sequencias superiores demonstram características de deposição em clima semi-árido e com maior presença de água.

Durante a evolução da Bacia também ocorreram eventos magmáticos que tiveram como produto a intrusão de diversos corpos alcalinos na porção central, magmatismo extrusivo na borda leste e silicificações na região sul da Bacia. (Fernandes, 1998)

Na Figura 34 é possível observar o posicionamento da Bacia Bauru em relação aos estados brasileiros e ao Continente Sul-Americano.

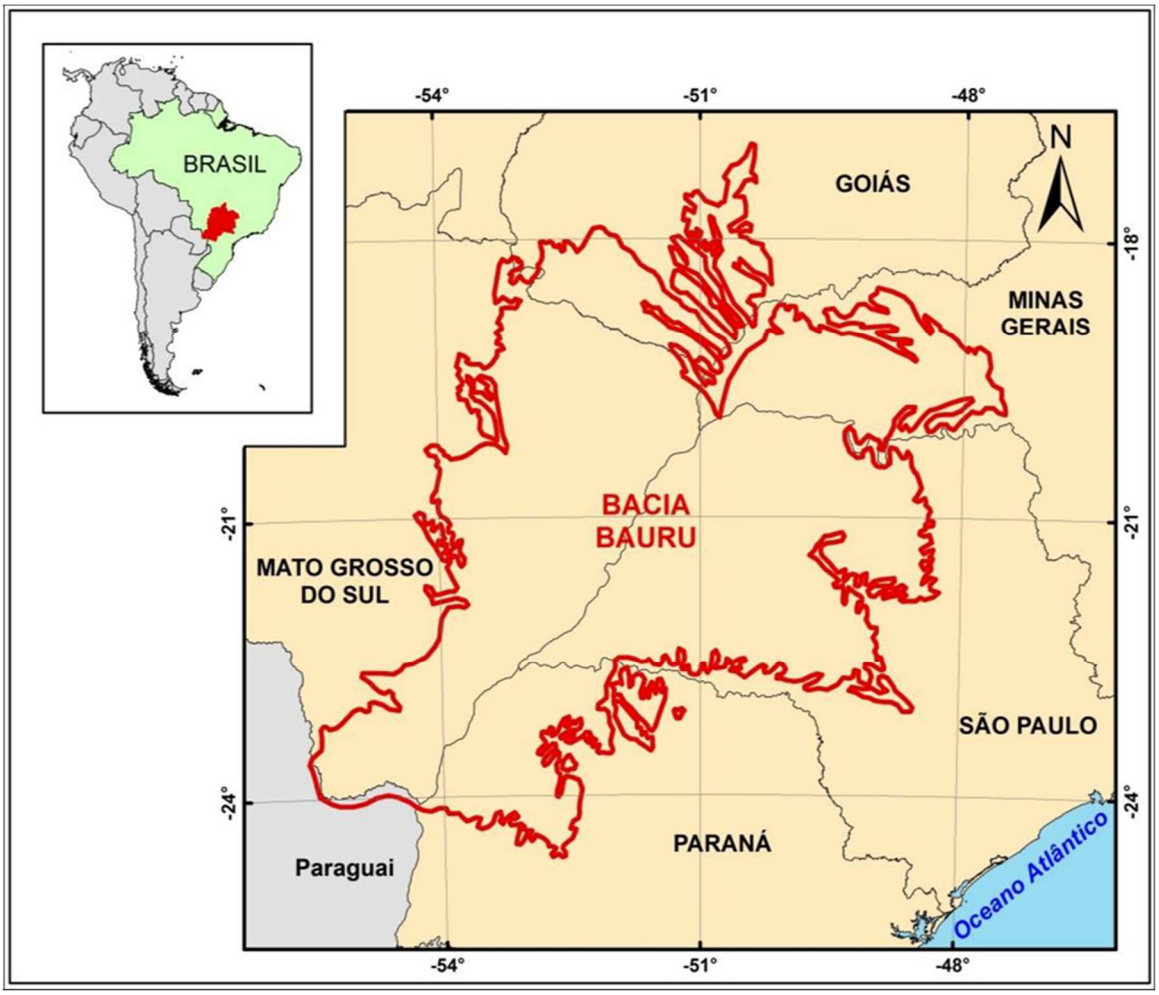


Figura 34: Mapa de localização da Bacia Bauru. Fonte: adaptado de Fernandes, 1998.

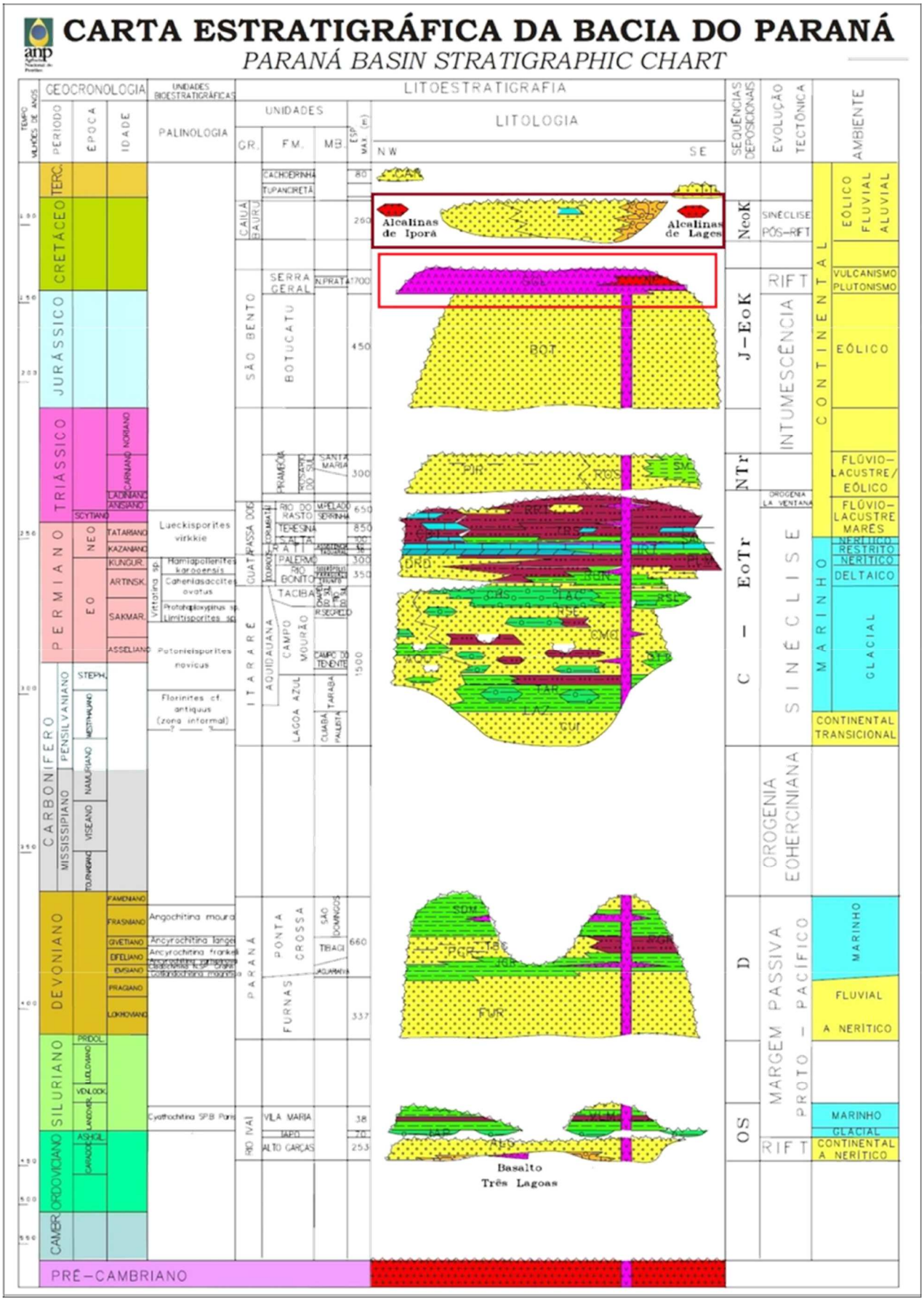


Figura 35: Coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná. Fonte: Milani et alli, 1994.

9.1.3.1.1.2 Arranjo Crono-Litoestratigráfico do Mesozoico-Cenozoico

Grupo Serra Geral

A “Formação” Serra Geral compreende um conjunto de derrames de lavas sub-horizontais, formado por basaltos vítreos, maciços e amigdaloidais, de composição essencialmente toleítica e, subordinadamente andesítica-riolítica. Em geral são rochas muito fraturadas, de coloração marrom, roxa, cinza e verde escura; texturalmente predominam os tipos afaníticos a faneríticos muito finos, sendo as estruturas mais comumente encontradas a maciça, a de fluxo e a vesicular-amigdalóide. A mineralogia essencial é formada por plagioclásio e piroxênio, compondo cerca de 70 a 90% do volume total da rocha; os minerais secundários estão representados por clorita, serpentina, quartzo, calcita, magnetita, ilmenita e sulfetos.

O intenso vulcanismo gerador destas rochas, ocorrido na Era Mesozoica (Juro-Cretáceo), desenvolveu-se através de inúmeros derrames de lavas sucessivos que ascenderam à superfície através de grandes planos de descontinuidades crustal. Tal magmatismo recobre atualmente cerca de 1.200.000 km², distribuídos pelos estados do sul-sudeste do Brasil, noroeste do Uruguai, nordeste da Argentina e sudeste do Paraguai. A espessura máxima verificada em sondagens chega a atingir até cerca de 1.500-2.000 m (região de Pres. Epitácio-SP e noroeste do Paraná), tornando-se mais delgadas no limite entre o R.G. do Sul e Uruguai-Argentina, onde a espessura dos derrames não ultrapassa 50 m.

De modo geral, os derrames apresentam um conjunto de estruturas de fluxo e de resfriamento, reconhecidos pela repetição de zonas vítreas e de degaseificação (MINEROPAR, 1992). Na base de cada derrame ocorre a zona vítrea gerada pelo rápido resfriamento da lava. Uma vez meteorizada, esta zona é transformada em camadas argilosas de espessura variável. Na parte central, os derrames exibem dois tipos de fraturas de resfriamento: o primeiro é constituído por fraturas paralelas a base e ao topo de cada derrame; o segundo representa fraturas verticais, cuja intersecção dos vários planos dá origem às estruturas colunares com base hexagonal, denominadas de "disjunção colunar". A porção superior do derrame caracteriza-se pela ocorrência de amígdalas e vesículas, gerando a zona de degaseificação, com espessura e continuidade laterais bastante variáveis. Nesta zona, os vacúolos podem se encontrar vazios (vesículas) ou preenchidos por minerais secundários (amígdalas), como zeólitas, calcita, argilo-minerais e outros.

Estas rochas vulcânicas têm sido classificadas em função da composição química, mineralógica e petrográfica. A utilização do diagrama de classificação de De La Roche et alli (1980) discrimina vários litotipos vulcânicos: basaltos-toleíticos, andesi-basaltos e andesitos (campo toleítico); basaltos transicionais, latibasaltos e latiandesitos (campo transicional) e

rochas ácidas classificadas como riolitos e riodacitos. Piccirillo & Melfi (1988) distinguiram duas suítes toleíticas principais com base no teor de TiO 2: (a) Suíte de baixo TiO2 (< 2% em peso), apresentando também empobrecimento em P, Sr, Ba, La, Ce, Zr e Y, relativamente à suíte B; (b) Suíte de alto TiO2 (> 2% em peso) e enriquecimento em elementos incompatíveis (Rb, Th e U) e maior razão álcalis/sílica. Da mesma forma, para as rochas ácidas foram individualizadas duas suítes: (a) Vulcânicas Ácidas Chapecó, com alto conteúdo em Ti, P, Ba, La, Ce e Zr; (b) Vulcânicas Ácidas Palmas (≈ Caxias), com baixo teor de Ti, P, Ba, La, Ce e Zr.

Em 2013, a MINEROPAR propôs a elevação da Formação Serra Geral para a categoria de Grupo, denominando-o de Grupo Serra Geral, composto por quatro formações, a saber: Formação Covó (Membros Guarapuava e Palmas), Formação Candói (Membros Ivaiporã, General Carneiro, Chopinzinho, Foz do Areia e Três Pinheiros), Formação Barracão (Membros Salgado Filho, Cantagalo e Flor da Serra do Sul) e Formação Cascavel (Membros Foz do Iguaçu, Santa Quitéria e Toledo). Os basaltos ocorrentes na área de estudo podem estar associados à Formação Candói, Membro Ivaiporã e à Formação Barracão, Membro Cantagalo.

- **FORMAÇÃO COVÓ**

Esta unidade representa o topo da sequência vulcano-sedimentar Serra Geral e é composta principalmente por riodacitos porfiríticos, andesitos, traquidacitos, dacitos, riolitos e vitrófiros.

A Formação Covó é subdividida em dois membros, a saber, Membro Palmas e Membro Guarapuava. Esta associação é interpretada por alguns autores como sendo um depósito de ignimbrito reomórfico, enquanto outros a interpretam como conjunto de derrames de lava ácida.

- **Membro Guarapuava:** ocorrente na porção centro-sul do estado do Paraná, o Membro Guarapuava sustenta o planalto de Palmas/Guarapuava e é composto por uma sequência vulcânica homogênea com cerca de 60 a 90 metros de espessura.

  São comuns riodacitos porfiríticos de coloração cinza esverdeada, estrutura variando de maciça a bandada e raramente vesicular, outra característica comum destes riodacitos é o fraturamento em cunha, subordinadamente ocorrem porções brechadas com fragmentos subarredondados de andesito. Na base dos riodacitos estão presentes vitrófiros e brechas de fluxo.

- **Membro Palmas:** aflora na porção sul do estado do Paraná e é constituído por riolitos principalmente, a espessura local deste litotipo varia entre 80 e 120 metros aproximadamente.

  O Membro Palmas é formado por quatro variedades estruturais de riolito: riolito maciço (fanerítico e fanerítico porfirítico); riolito bandado, riolito laminado e riolito vesicular, sendo o riolito laminado o mais presente desta unidade. Estas diferenças estruturais representam diferentes processos de acumulação.

- **FORMAÇÃO CANDÓI**

A Formação Candói aflora na borda leste do Terceiro Planalto Paranaense e é composta basicamente por derrames tabulares de basalto maciço de coloração cinza a cinza esverdeada. São comuns nesta unidade lobos vesiculares, brechas hidrovulcanoclásticas e intercalações sedimentares.

De acordo com suas características litológicas e estruturais, esta unidade foi subdividida em cinco membros, a saber, Membro Ivaiporã, Membro General Carneiro, Membro Chopinzinho, Membro Foz do Areia e Membro Três Pinheiros.

- **Membro Ivaiporã:** ocorre aflorante na borda leste do Terceiro Planalto, atingindo cerca de 420 m de espessura aparente. Tem como características principais a presença de lobos métricos a centimétricos sem intercalação de rochas sedimentares, estrutura maciça fanerítica equigranular fina a grossa, predominantemente cinza escuro, zonas vesiculares nos topos de derrame, lentes vítreas milimétricas, e disjunções quadrática e poliédrica.
- **Membro General Carneiro:** aflorando no extremo sul da área de exposição do Grupo Serra Geral no Paraná, esta unidade apresenta espessura aparente de 330 m.

  As litologias desta unidade são similares às descritas para o Membro Ivaiporã, tendo recebido outra designação apenas por não haver, atualmente, continuidade física entre estes dois membros.
- **Membro Chopinzinho:** este membro situa-se na porção sul/sudoeste do estado do Paraná e possui cerca de 320 m de espessura.

  A sequência vulcânica desta unidade compreende derrames lobados intercalados a derrames tabulares mais espessos, isoladamente ocorrem níveis de brecha vulcanoclástica. O basalto possui estrutura maciça fanerítica fina, coloração cinza

esverdeado, zona vesicular pouco desenvolvida, estrutura de fluxo formada por níveis vítreos milimétricos e disjunção quadrática.

- **Membro Foz do Areia:** esta unidade encontra-se exposta na porção sul/ centro-sul do Paraná e possui espessura aparente de 800 m.

  Tem como características marcantes a presença de derrames tabulares e espessos de basalto maciço de coloração cinza escuro e cinza claro, com entablamento sigmoidal. São comuns pegmatitos e zonas vesiculares com preenchimento de quartzo, calcita e zeólita.
- **Membro Três Pinheiros:** aflora em uma faixa moderadamente contínua de direção N45°E, na porção sudeste da área exposta do Grupo Serra Geral.

  Este membro é composto por duas litologias, aqui descritas do topo para a base: derrames tabulares e delgados de basalto hipohialino, com entablamento em leque e em bloco; e derrames tabulares espessos de basalto fanerítico com disjunção colunar.

- **FORMAÇÃO BARRACÃO**

A Formação Barracão é constituída por extensos e espessos derrames lobados que ocorrem intercalados à abundantes brechas vulcanoclásticas e sedimentos terrígenos. Esta unidade é aflorante em terrenos acidentados localizados nas porções central e sudoeste do Terceiro Planalto Paranaense.

As proporções entre os derrames basálticos vesiculares e as rochas vulcanoclásticas e sedimentares se equivalem em volume, porém a distribuição destes litotipos permite a divisão da Formação Barracão em três membros, são eles: Membro Salgado Filho, Membro Cantagalo e Membro Flor da Serra do Sul.

A abundância de sedimentos terrígenos nesta unidade pode ser explicada por uma fase pré-rifte, onde os processos de erosão e sedimentação predominam ou competem com os vulcânicos, porém esta associação pode representar o fechamento de um ciclo vulcânico-sedimentar. Somente com estudos mais detalhados e determinação de idades absolutas, utilizando métodos precisos, podem resolver esta equação.

- **Membro Salgado Filho:** é constituído por uma sequência de derrames lobados com abundantes intercalações de brechas hidrovulcanoclásticas, menos abundantemente brechas de fluxo e hidrotufos. Em grande parte dos afloramentos, os lobos de basalto vesicular apresentam seção lenticular, mesmo nas porções mais espessas em que a estrutura da rocha se torna maciça. As cores cinza-avermelhada e vermelho-

acinzentada, indicativas de oxidação na origem, são extensivas e típicas desta subunidade. É a sequência que exibe a maior quantidade de níveis de brecha hidrovulcanoclástica entre as subunidades do Grupo Serra Geral, no território do Paraná.

- **Membro Canta Galo:** este membro aflora na porção central do Grupo Serra Geral. Ocupando uma área de cerca de 12.000 km², conta com uma espessura aparente de 300 m.

  É caracterizado pela associação de derrames lobados, ricos em zonas vesiculares e com abundantes brechas de topo, recobertos por níveis de brecha hidrovulcanoclástica e hidrotufo avermelhado. Quando comparado ao Mb. Salgado Filho, possui menor continuidade lateral de brechas e hidrotufos e lobos menos espessos.
- **Membro Flor da Serra do Sul:** ocorre exposto ao sul e oeste do estado do Paraná e sua espessura não ultrapassa os 40 metros. É formado pela superposição de dois a quatro derrames tabulares intercalados a níveis métricos de brecha hidrovulcanoclástica.

  O basalto representa cerca de 95% da espessura desta sequência, os 5% restantes são constituídos por intercalações vulcanoclásticas e sedimentares. Característica marcante das rochas desta unidade é uma feição estrutural típica denominada de entablamento em cunha.

- **FORMAÇÃO CASCAVEL**

A Formação Cascavel se estende para oeste até a calha do rio Paraná e para sul até a calha do rio Iguaçu, limitando-se a norte pela área de exposição da Formação Caiuá. A descrição de afloramentos da região favorece a montagem de uma seção contínua que demonstra uma espessura de aproximadamente 675 metros. Esta Formação constitui a unidade basal do Grupo Serra Geral e é subdividida em três membros:

- **Membro Foz do Iguaçu:** sequência vulcânica basal constituída por lobos tabulares de basalto maciço, cinza escuro, com vesiculação de topo crescente da base ao topo. Na porção superior da unidade ocorrem intercalações vulcanoclásticas e sedimentares.
- **Membro Santa Quitéria:** trata-se de uma sequência intermediária de derrames lobados e lobos tabulares de basalto maciço com zona vesicular de topo pouco desenvolvida e disjunções colunares simples, intercalados à níveis de brecha

hidrovulcanoclástica associados a lâminas de hidrotufo, esta unidade apresenta em média 140 m de espessura total.

- **Membro Toledo:** sequência de topo com espessura de aproximadamente 380 m de derrames tabulares de basalto maciço com vesículas irregulares de topo, também ocorrem intercalações abundantes de lobos vesiculares e subordinadamente são observados níveis peperíticos e sedimentares entre os derrames.

Grupo Caiuá

A Bacia Sedimentar Bauru formou-se no Cretáceo Superior, em evento de compensação isostática posterior ao acúmulo de quase 2.000 metros das lavas basálticas do Cretáceo Inferior. Trata-se de uma sequência sedimentar essencialmente arenosa com espessura máxima de cerca de 300 metros depositada em clima semi-árido a árido. O contato com os basaltos do Grupo Serra Geral se dá por discordância litológica e seu limite superior é erosivo marcado pela Superfície Sul-Americana ou sua posterior dissecação (Fernandes & Coimbra, 2000).

Historicamente, a Formação Caiuá foi tratada como uma unidade litológica com identidade própria desde sua definição formal por Washbourne (1930, in: Fernandes & Coimbra, 1994) até o penúltimo mapa geológico do Estado de São Paulo apresentado pelo IGG em 1974. Porém, com base em características litológicas, relações estratigráficas e associações faciológicas identificadas no noroeste do Paraná e extremo oeste de São Paulo, Fernandes (1992) dividiu a unidade Caiuá nas Formações Goio Erê e Rio Paraná, elevando-se assim a Formação Caiuá à categoria de Grupo (Tabela 31).

Tabela 31: Organização estratigráfica dos Grupos Bauru, Caiuá e Serra Geral. Fonte: adaptado de Fernandes & Coimbra, 2000.

GRUPO	FORMAÇÃO
BAURU	Marília
	Presidente Prudente
	São José do Rio Preto
	Uberaba
	Araçatuba
	Vale do Rio do Peixe
CAIUÁ	Santo Anastácio
	Rio Paraná
	Goio Erê
SERRA GERAL	Covó
	Candói
	Barracão
	Cascavel

O arenito Caiuá aflora principalmente no Paraná, onde estão praticamente ausentes as outras unidades, e reúne três unidades de arenitos acumulados em ambiente desértico, geneticamente relacionadas, correspondentes a subambientes distintos:

- **FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO**

Aflora principalmente nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais e no Paraná, sua ocorrência é muito restrita. É constituída por arenitos finos a muito finos, essencialmente quartzosos e caracteristicamente maciços, por vezes com poucas estratificações plano-paralelas e cruzadas de baixo ângulo mal definidas.

Uma associação faciológica anômala denominada Associação Faciológica Mairá, foi descrita por Fernandes et alli (1992) na localidade de Mairá, a NE de Maringá-PR, como sendo composta por arenitos conglomeráticos intercalados com arenitos e camadas de conglomerados. O ambiente deposicional foi interpretado como sendo extra-dunar (lençóis de areia, wadis e sabkhas), acumulados em extensas planícies desérticas ao redor do sand sea. A Associação Faciológica Mairá foi classificada como depósito de deflação da margem deste campo arenoso.

- **FORMAÇÃO RIO PARANÁ**

Esta unidade é formada basicamente por arenito marrom-avermelhado a arroxeado, finos a médios, quartzosos e secundariamente subarcoseanos. Exibe estratificação cruzada de médio a grande porte com sets de até 10 metros de altura, tangencial na base, em corpos de geometria cuneiforme limitados por superfícies de truncamento, estas ocorrem principalmente na região do Pontal do Paranapanema e extremo noroeste do Paraná - provável área central do paleodeserto Caiuá e seu ambiente deposicional é considerado como sendo a porção central de um sand sea, com fácies interdunares. Em geral, os arenitos desta unidade são bem selecionados, com grãos bem arredondados nas frações mais grossas. A maioria dos grãos exibe superfície fosca, encoberta por película ferruginosa. O tom cinza-arroxeado está associado a revestimento dos poros por argila, que tende a ser substituída por caolinita por intemperismo. As maiores espessuras em perfuração são: 277 metros em Altônia e 205 metros em Terra Rica, ambas no Paraná.

- **FORMAÇÃO GOIO ERÊ**

Aflora na porção sudeste da área de afloramento dos arenitos Caiuá no Estado do Paraná, onde apresenta espessuras em torno de 50 metros. Engloba arenitos quartzosos

frequentemente subarcoseanos, marrom-avermelhado a cinza-arroxeado, com granulação fina a muito fina, ocasionalmente média, dispostos em camadas tabulares com intercalação de estratificações cruzadas e bancos com aspecto maciço. Os grãos, como na Formação Rio Paraná, apresentam superfície fosca encobertos por película ferruginosa. Nesta unidade a cimentação carbonática é frequente. A deposição ocorreu em áreas periféricas de sand sea, onde não houve preservação de grandes construções eólicas. O contato com a Formação Rio Paraná é transicional, erosivo com o Grupo Serra Geral (basal) e no topo apresenta depósitos arenosos cenozóicos, aluviais e coluviais.

Grupo Bauru

O Grupo Bauru é composto por cinco (5) formações: Fm. Vale do Rio do Peixe, Fm. Araçatuba, Fm. Uberaba, Fm. São José do Rio preto, Fm. Presidente Prudente e Fm. Marília. Também ocorrem intercalações de rochas vulcânicas denominadas de Analcimitos Taiúva.

Esta unidade tem como substrato basaltos do Grupo Serra Geral, e seu contato basal é marcado por uma não-conformidade. O contato entre o Grupo Caiuá ocorre de forma gradual e lateralmente.

- **FORMAÇÃO VALE DO RIO DO PEIXE**

Ocorre na base da Bacia Bauru e possui espessura preservada da ordem de 100 m. É composta por estratos tabulares de arenito intercalados a siltitos e lamitos arenosos. Os arenitos são bem selecionados, de granulometria fina a muito fina e cores variando entre marrom e alaranjado. As principais estruturas são a maciça e as estratificações tabular e acanalada. As camadas siltosas possuem coloração marrom e creme, estrutura maciça e estratificação plano-paralela. O ambiente de deposição é essencialmente eólico, com lençóis de areia, dunas baixas e depósitos de loesse.

- **FORMAÇÃO ARAÇATUBA**

Com espessura máxima de 70 m, esta unidade é caracterizada pela presença de estratos tabulares centimétricos de composição silto-arenosa e de estrutura maciça. Possui coloração cinza esverdeada com cimentação carbonática. O ambiente deposicional consiste em pântanos de águas salinas, pouco agitadas e sujeitos a períodos de exposição.

- **FORMAÇÃO UBERABA**

Apresenta espessura máxima preservada de 85 m (Hasui, 1968 in: Fernandes & Coimbra, 2000) e é formada por arenitos muito finos, lamitos siltosos e arenitos finos com matriz argilosa, subordinadamente ocorrem intercalações de argilitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados. Exibe coloração cinza esverdeado e verde oliva. São comuns estratificações cruzadas tabular e acanalada, e estrutura maciça. O ambiente de sedimentação desta unidade está relacionado à sistemas fluviais entrelaçados.

- **FORMAÇÃO SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

Com espessura preservada de 60 m, esta unidade caracteriza-se pela presença de arenitos finos a muito finos, moderadamente a mal selecionados, de cor marrom e bege, e estratificações cruzada acanalada e tabular tangencial na base, frequentemente ocorrem termos conglomeráticos. O ambiente deposicional é interpretado como barras fluviais de sistemas de canais entrelaçados, amplos e rasos.

- **FORMAÇÃO PRESIDENTE PRUDENTE**

Trata-se de uma sequência arenosa com cerca de 50 m de espessura, onde predominam arenitos muito finos a finos e lamitos arenosos. São comuns intercalações de lentes arenosas com estratificação cruzada, arenitos tabulares, arenitos e siltitos com estratificação plano-paralela e estratos tabulares de lamitos argilosos e maciços. Esta unidade provavelmente foi depositada sob influência de um sistema fluvial meandrante, de canais rasos e de baixa sinuosidade.

- **FORMAÇÃO MARÍLIA**

Esta Formação possui espessura máxima de 300 m e é composta por três (3) membros, são eles: Serra da Galga, Ponte Alta e Echaporã. O Mb. Serra da Galga é formado por estratos lenticulares de arenitos e arenitos conglomeráticos com estratificações cruzada tabular e acanalada. O Mb. Ponte Alta conta com calcários impuros maciços e arenosos, ocorrendo em menores proporções lentes de calcário conglomerático. Já o Mb. Echaporã é constituído por estratos tabulares de arenitos maciços com raras intercalações de lamitos arenosos. O contexto deposicional desta unidade é interpretado como um ambiente de leques aluviais com sistemas fluviais entrelaçados associados.

- **ANALCIMITOS TAIÚVA**

Esta unidade é caracterizada pela intercalação de rochas extrusivas alcalinas na porção superior da Fm. Vale do Rio do Peixe. Possui espessura máxima de 15 m, cor marrom claro e vermelho, textura afanítica, estrutura maciça e raramente estrutura amigdaloide, onde as amigdalas são preenchidas por calcita. Também são comuns fraturas preenchidas por calcita.

Alogrupo Alto Rio Paraná

Os sedimentos detríticos das aloformações Paranavaí e Paraná correspondem aos "depósitos quaternários continentais inconsolidados", conforme denominação de Sallun (2007), como descrito a seguir.

Sallun (2007) propõe o Alogrupo Alto Rio Paraná, sendo o mesmo constituído por depósitos coluviais da Aloformação Paranavaí e depósitos aluviais da Aloformação Paraná (Figura 36); relata também que o Alogrupo representa marcante hiato deposicional do fim da Era Mesozoica ao início do Período Quaternário, que foi concomitante à intenso intemperismo, afetando profundamente a paisagem atual.

A Aloformação Paranavaí é formada por depósitos arenáceos e rudáceos que se encontram sobrepostos às unidades litoestratigráficas cretáceas das supersequências Bauru e Gondwana III (Grupo Serra Geral), da Bacia do Rio Paraná. Os depósitos são homogêneos e completamente inconsolidados, possuem estrutura maciça e exibem espessuras que oscilam entre 0,50 a 17 m. A granulometria das areias varia entre muito fina a grossa, são formadas predominantemente por grãos monocristalinos de quartzo, que exibem coloração avermelhada de óxidos e hidróxidos de ferro, que ocorrem impregnados aos grãos e também como cimento (Sallun, 2007).

No topo o limite é dado pelo horizonte pedogenético atual, e na base pelo contato com as rochas mesozoicas da Bacia do Paraná, onde é comum a ocorrência de camadas centimétricas (2-30 cm) com concentrações de ferricretes e de linhas-de-pedra.

Dehira *et alli* (1981) denominou a Aloformação Paranavaí de Complexo Colúvio-aluvionar Subatual Restrito. Estes depósitos ocorrem restritos em área, porém apresentam espessura de até duas dezenas de metros. São compostos por areias quartzosas com poucos feldspatos e opacos, resultantes do retrabalhamento dos arenitos Caiuá. Possuem coloração variando em tons claros de amarelo, cinza e castanho. Estruturalmente, são predominantemente maciços, ocorrendo raras estruturas sedimentares, tais como incipientes linhas de pelotas de argila, pequenas estratificações cruzadas e "perfurações tubulares".

Depósitos Sedimentares Quaternários

Atualmente, os processos de entalhamento de depósitos recentes e de escavação do substrato arenítico-basáltico pela rede de drenagem, indicam uma fase de rebaixamento do nível de base associada a um soerguimento generalizado na região, havendo predomínio dos processos erosivos e de transporte sobre a sedimentação (Dehira, 1981).

Os sedimentos quaternários, de origem fluvial e gravitacional, estão representados na região pelos depósitos aluvionares associados à rede de drenagem, de constituição basicamente areno-argilosa; depósitos de tálus distribuídos, sobretudo na calha do Rio Ivaí, configurando sedimentos imaturos e heterogêneos associados à movimentos gravitacionais de encosta, formados por blocos, seixos, calhaus e grânulos sem estruturação e cimentados por matriz areno-argilosa.

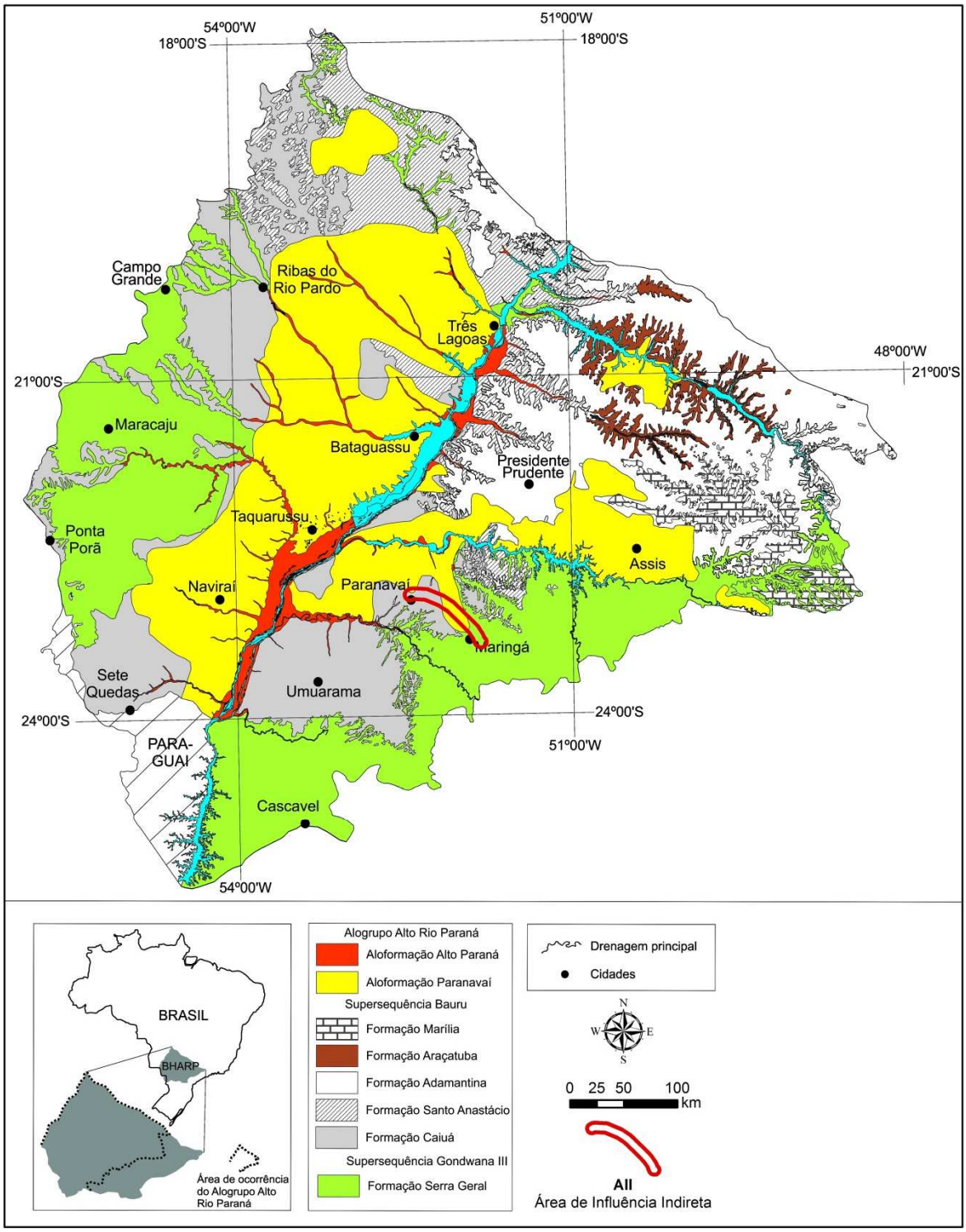


Figura 36: Alogrupo Alto Paraná.

9.1.3.1.1.3 Tectônica da Bacia do Paraná

Para entender a evolução tectono-sedimentar da Bacia do Paraná, é preciso entender a estruturação do seu embasamento. Para Zalán et alli (1987) as sequências sedimentares da bacia depositaram-se sobre o recém constituído continente do Gondwana, que por sua vez é composto por vários núcleos cratônicos com suas diversas faixas móveis. Cordani et alli

(1984) estudou em detalhe o embasamento da Bacia do Paraná através de poços que amostraram a sequência pré-siluriana. Através desse estudo foi levantada a hipótese de um núcleo cratônico no centro da bacia que estaria rodeado por faixas móveis.

Segundo Zalán *et alli* (1987) não é possível comprovar a existência de um rift central que pudesse ter causado o início da deposição da sequência mais antiga da bacia. No entanto, estudos geofísicos efetuados por Marques et alli (1993) registraram anomalias gravimétricas e magnetométricas de direção NE-SW marcando toda a bacia, sendo isto relacionado a uma estruturação antiga do embasamento. Também foi detectado um padrão NE-SW com dados de sísmica e reflexão que levantou a hipótese sobre um rift central localizado no centro da bacia. De acordo com Milani & Ramos (1998) um material ígneo paleozóico, o "Basalto Três Lagoas", foi encontrado em meio a sedimentos inferiores do Ordoviciano-Siluriano.

Zalán *et alli* (1990) através de levantamentos geofísicos eletromagnéticos, estudou o arcabouço estrutural da Bacia do Paraná, revelando grandes lineamentos que condicionaram a evolução tectono-estratigrafica da bacia. A Figura 37 representa os principais lineamentos da Bacia do Paraná.

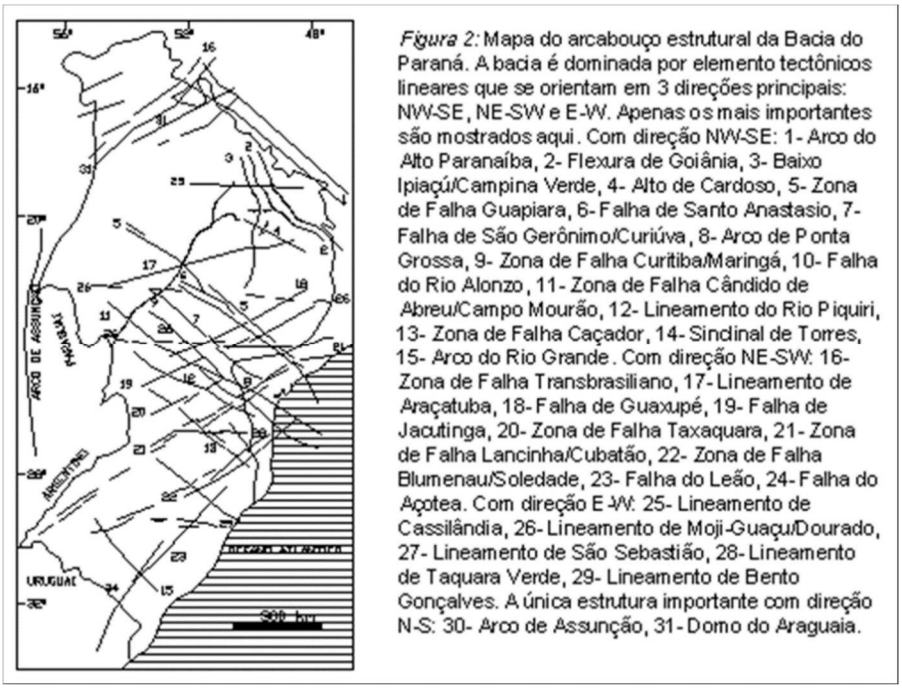


Figura 2: Mapa do arcabouço estrutural da Bacia do Paraná. A bacia é dominada por elemento tectônicos lineares que se orientam em 3 direções principais: NW-SE, NE-SW e E-W. Apenas os mais importantes são mostrados aqui. Com direção NW-SE: 1- Arco do Alto Paranaíba, 2- Flexura de Goiânia, 3- Baixo Ipiaçú/Campina Verde, 4- Alto de Cardoso, 5- Zona de Falha Guapiara, 6- Falha de Santo Anastasio, 7- Falha de São Gerônimo/Curiúva, 8- Arco de Ponta Grossa, 9- Zona de Falha Curitiba/Maringá, 10- Falha do Rio Alonzo, 11- Zona de Falha Cândido de Abreu/Campo Mourão, 12- Lineamento do Rio Piquiri, 13- Zona de Falha Caçador, 14- Sinclinal de Torres, 15- Arco do Rio Grande. Com direção NE-SW: 16- Zona de Falha Transbrasiliano, 17- Lineamento de Araçatuba, 18- Falha de Guaxupé, 19- Falha de Jacutinga, 20- Zona de Falha Taxaquara, 21- Zona de Falha Lancinha/Cubatão, 22- Zona de Falha Blumenau/Soledade, 23- Falha do Leão, 24- Falha do Açotea. Com direção E-W: 25- Lineamento de Cassilândia, 26- Lineamento de Moji-Guaçu/Dourado, 27- Lineamento de São Sebastião, 28- Lineamento de Taquara Verde, 29- Lineamento de Bento Gonçalves. A única estrutura importante com direção N-S: 30- Arco de Assunção, 31- Domo do Araguaia.

Figura 37: Principais lineamentos encontrados na Bacia do Paraná. Fonte: Zalán et alli, 1987.

De acordo com Quintas *et alli* (1999), todas as formações que compõem o conteúdo vulcano-sedimentar da Bacia do Paraná enquadram-se em cinco sequências principais que são; Siluro-Ordoviciana, Devoniana, Pemo-Carbonífera, Triássica-Jurássica que precede o evento magmático da sequência Juro-Cretácea. De acordo com a mesma autora, a sequência

que contem as maiores sedimentações correspondem ao início das sequências Siluro-Ordoviciana e Permo-Carbonífera, o que caracteriza um tectonismo distensivo neste período.

9.1.3.2 GEOLOGIA DA ÁREA

O contexto geológico local é relativamente simples, sendo representado basicamente por dois litotipos, a saber: basaltos do Grupo Serra Geral e arenitos do Grupo Caiuá, contudo, localmente estas rochas apresentam variações texturais, estruturais e composicionais. De forma restrita tem-se a ocorrência de depósitos sedimentares recentes, compostos por sedimentos inconsolidados.

As características geológicas da área pesquisada foram definidas a partir de várias fontes de informação, destacando-se os mapeamentos realizados pela MINEROPAR, teses de doutorado, sensoriamento remoto e mapeamento de campo.

9.1.3.2.1.1 Litoestratigrafia

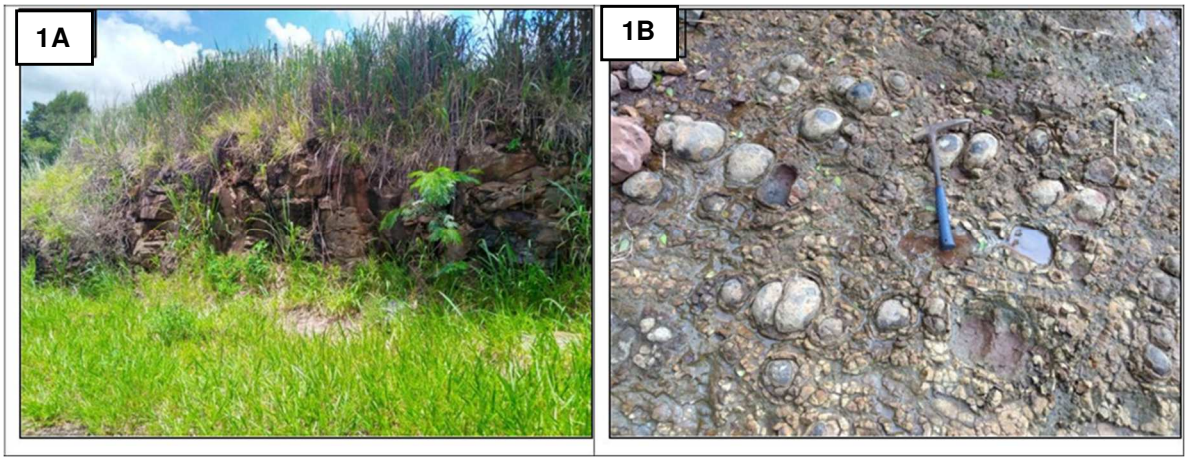
Grupo Serra Geral

A descrição de afloramentos, bem como a compilação de mapas existentes, permitiu o reconhecimento de basaltos afaníticos e faneríticos, com estruturas maciça, amigdaloide, vesicular e de fluxo; e com cores variando entre cinza claro, cinza escuro, cinza esverdeado e cinza acastanhado. Níveis lateríticos e níveis de zeólita também foram mapeados, ocorrendo intercalados ao basalto.

Na área do empreendimento, o basalto recobre uma área de aproximadamente 363 km², o que equivale a 39% da AII (Área de Influência Indireta). Seu contato basal é feito com rochas siliciclásticas da Bacia do Paraná, enquanto seu contato superior é marcado pela presença de arenitos das formações Goio Erê e Rio Paraná, pertencentes ao Grupo Caiuá.

- **FORMAÇÃO CANDÓI - MEMBRO IVAIPORÃ**

Esta unidade ocupa cerca de 32% da AII e localiza-se na porção centro-sul, em regiões onde o relevo é plano a suave ondulado, possui raros afloramentos que estão restritos às calhas dos rios e cortes de estradas (Foto 1A), basicamente. Em campo, o basalto geralmente aflora na forma de blocos arredondados, com esfoliação esferoidal (Foto 1B) e capa de intemperismo alaranjada, acinzentada e marrom escuro.



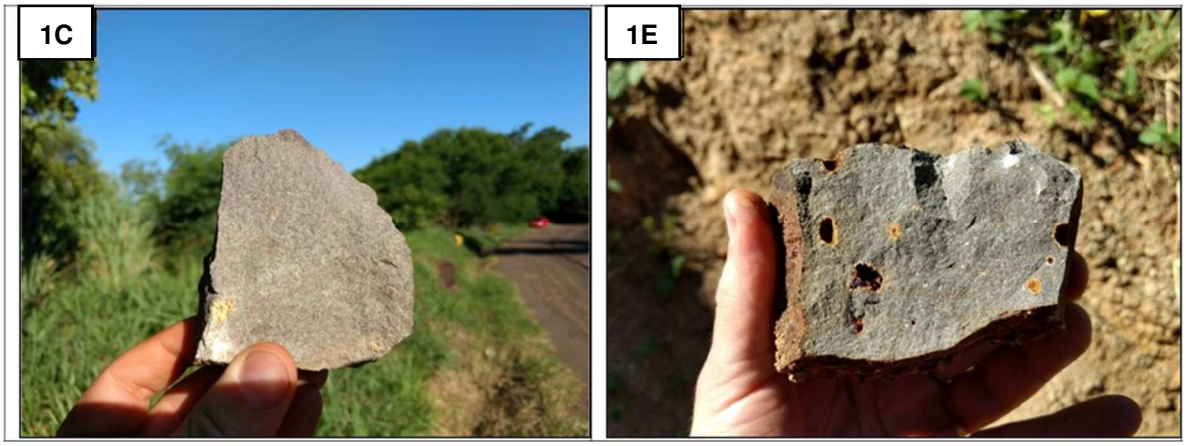
Fotos 13 e 14: Forma de ocorrência do Membro Ivaiporã no interior da AII: afloramentos em corte de estrada (PG-34) e na forma de blocos com esfoliação esferoidal (PG-38).

A mineralogia dos basaltos deste membro é composta basicamente por plagioclásio e piroxênio, quando comparado aos basaltos do Membro Cantagalo, possuem mais ferro e magnésio e menos sílica, portanto são rochas mais básicas e máficas. Em amostra de mão foram identificados os seguintes minerais acessórios: magnetita, clorita e epidoto. A coloração destas rochas varia de acordo com a mineralogia e textura, sendo comuns as cores cinza-escuro e cinza-esverdeado.

Na porção centro-sul da AII prevalecem basaltos que variam em textura, ocorrendo termos afaníticos e termos faneríticos equigranulares finos a muito finos. Em lâmina delgada, a relação de contato entre os cristais de piroxênio e plagioclásio podem definir texturas ofítica, subofítica e intergranular.

Estruturalmente, têm-se basaltos maciços predominantemente (Foto 1C), nos topos dos derrames ocorrem raras zonas de degaseificação onde estão presentes amigdalas milimétricas, de formatos irregulares e preenchidas por quartzo, calcita e celadonita; muito raramente ocorrem zonas vesículares, ou seja, cavidades milimétricas sem preenchimento (Foto 1E).

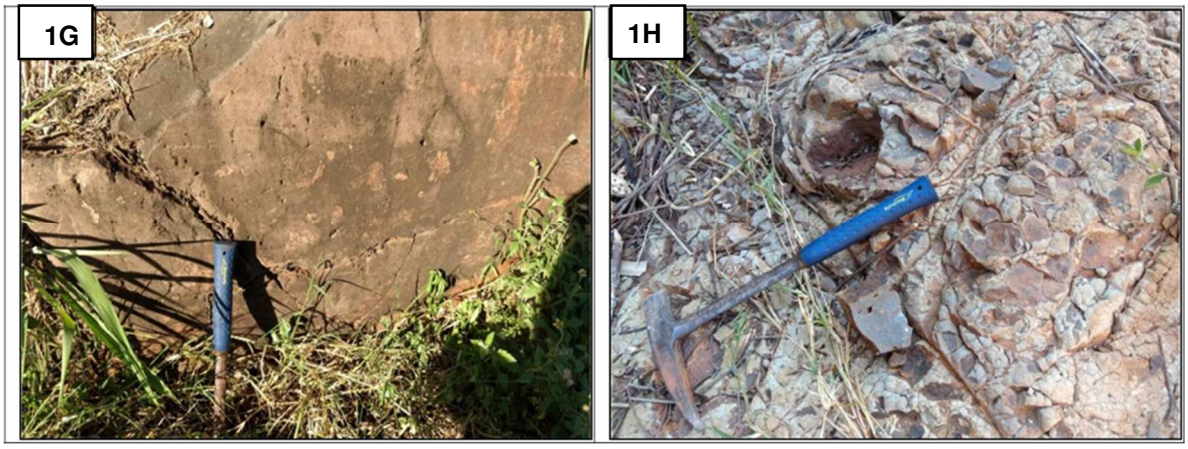
Localmente ocorrem níveis decimétricos compostos por canga laterítica (Foto 1F), este material é formado por fragmentos arredondados (pisólitos) e de tamanhos variáveis.



Fotos 15 e 16: Diferentes tipos de estruturas identificadas nos basaltos do Membro Ivaiporã: estrutura maciça (PG-05) e estrutura vesicular (PG-04).

Foto 17: Canga laterítica intercalada ao basalto do Membro Ivaiporã (PG-01).

Os basaltos possuem diferentes graus e padrões de fraturamento, a depender da região em que ocorrem, na AII foram observadas fraturas retilíneas, subverticais e horizontalizadas (Foto 1G); e fraturas conjugadas que geram um padrão reticulado no basalto (Foto 1H).



Fotos 18 e 19: Diferentes padrões de fraturamento nos basaltos do Membro Ivaiporã: fraturas subverticais e retilíneas (PG-05) e fraturas conjugadas (PG-04).

Devido às características dos basaltos presentes na AII, à ausência de termos vulcano-sedimentares, à geomorfologia suave da região e à correlação com mapeamentos realizados pela MINEROPAR (2013), pode-se interpretar que os basaltos aflorantes na área do empreendimento pertencem ao Membro Ivaiporã, da Formação Candói (Grupo Serra Geral).

Segundo MINEROPAR (2013) o Membro Ivaiporã aflora na borda leste do Terceiro Planalto, estendendo-se até a região de Manoel Ribas e Iretama, ocupando os planaltos de Londrina, Apucarana e Pitanga/Ivaiporã. Atinge espessura aparente de 420 m, descartando-se o mergulho regional para o interior da bacia e a deformação tectônica.

Esta unidade assenta-se sobre basaltos vesiculares e brechas vulcanoclásticas do Membro Cantagalo, e é recoberta parcialmente por derrames de basalto hipohialino do Membro Três Pinheiros.

Os derrames do Mb. Ivaiporã são caracterizados pela intercalação de lobos com 5-8 m de espessura e outros centimétricos a decimétricos. O núcleo do derrame possui estrutura maciça e textura fanerítica equigranular fina a média, de cor cinza esverdeado e cinza escuro. As zonas amigdaloides ocorrem nos topos dos derrames e são preenchidas por quartzo e menos comumente zeólita. Também ocorrem estruturas de fluxo, formadas por lentes milimétricas, estiradas e ricas em mesóstase vítrea (MINEROPAR, 2013).

Em lâminas delgadas confeccionadas pela MINEROPAR (2013) foi possível identificar a assembleia mineral dos basaltos do Mb. Ivaiporã, que é composta essencialmente por oligoclásio, andesina, augita, apatita, magnetita, minerais opacos e óxidos secundários. As texturas mais comuns são a subofítica e intergranular. Geralmente os cristais de plagioclásio possuem geminação pouco desenvolvida e zoneamento composicional, estas características indicam mudanças bruscas das condições físicas durante a cristalização da rocha, ou seja, rápida queda da temperatura.

A disjunção quadrática generalizada, a disjunção poliédrica irregular, o entablamento sigmoidal e em cunha são feições comuns nos basaltos desta unidade.

A presença de clorita visível e a hidrotermalização generalizada do Membro Ivaiporã sugerem que os derrames se acumularam em ambiente com água ou interagiram com água durante a ascensão na crosta.

- **FORMAÇÃO BARRACÃO - MEMBRO CANTAGALO**

Este membro ocupa cerca de 7% da AII, aflorando no extremo leste/sudeste, onde o relevo é mais acidentado e os afloramentos são mais recorrentes, as exposições ocorrem

principalmente nas encostas dos morros. Em campo o basalto aflora com uma capa de intemperismo de coloração cinza clara e com esfoliação esferoidal incipiente.

A mineralogia dos basaltos desta unidade é composta basicamente por plagioclásio e piroxênio, sendo a proporção de plagioclásios maior que a de piroxênios em relação ao Membro Ivaiporã, ou seja, predominam rochas com uma maior quantidade de sílica e maior acidez, consequentemente. Em amostra de mão foram identificados os seguintes minerais acessórios: magnetita, clorita, epidoto e zeólitas. A coloração destas rochas varia de acordo com a mineralogia e textura, sendo comuns cores acinzentadas, esverdeadas e acastanhadas.

No extremo sudeste da AII são comuns basaltos que variam em textura, ocorrendo termos faneríticos equigranulares finos a médios, faneríticos inequigranulares porfiríticos e subordinadamente termos afaníticos (Foto 1I). Em lâmina delgada, a relação de contato entre os cristais de piroxênio e plagioclásio podem definir texturas ofítica, subofítica e intergranular.

Foto 20: Amostra de basalto do Membro Cantagalo. Basalto afanítico, com estrutura amigdaloide e nível de vitrófiro (PG-02).

Estruturalmente, têm-se basaltos maciços nos núcleos dos lobos, enquanto que nos topos dos derrames ocorrem espessas zonas de degaseificação onde são comuns amigdalas centimétricas a milimétricas, de formatos irregulares e preenchidas por quartzo (Foto 1I), calcita, celadonita e zeólita; subordinadamente ocorrem zonas vesículares, ou seja, cavidades milimétricas sem preenchimento. Também foram descritos basaltos com estrutura de fluxo, que é definida pela intercalação entre níveis afaníticos centimétricos e níveis faneríticos equigranulares finos (Foto 1I).

As rochas desta unidade ocorrem fortemente fraturadas e com padrões de faturamento variáveis, nas proximidades da AII foram observadas fraturas retilíneas com preenchimento de calcita, fraturamento sigmoidal, fraturas conchoidais e fraturas conjugadas, que geram um padrão reticulado no basalto a auxiliam na formação da esfoliação esferoidal.

MINEROPAR (2013) demonstra que o Membro Cantagalo aflora em porções isoladas ao longo de todo o Terceiro Planalto, abrangendo municípios do sudoeste do Paraná até a região de Astorga, está presente nos planaltos do Alto e Médio Piquiri, Baixo Iguaçu, São Francisco, Apucarana e Maringá, na AII estes basaltos estão restritos ao Planalto de Apucarana. Atinge espessura aparente de 300 m, sem levar em consideração os efeitos da tectônica rúptil. Na AII, esta unidade é recoberta parcialmente por basaltos do Membro Ivaiporã.

Os basaltos do Membro Cantagalo são caracterizados pela presença de derrames lobados, fortemente vesiculares e com abundantes níveis vulcanossedimentares no topo dos derrames, todavia, não foram identificados termos com contribuição sedimentar na AII, ocorrendo apenas basaltos com espessos níveis amigdaloides e vesiculares.

A descrição de lâminas delgadas realizadas por MINEROPAR (2013) demonstrou a seguinte assembleia mineral dos basaltos do Mb. Cantagalo: plagioclásio, oligoclásio, clorita, augita, minerais opacos, sericita e material amorfo interpretado como mesóstase vítrea. Foi possível identificar duas fases de feldspato e piroxênio, na primeira ocorre como fenocristais e na segunda ocorre na matriz. Os cristais de plagioclásio possuem geminação pobremente desenvolvida ou ausente, característica que indica mudanças bruscas das condições físicas durante a cristalização da rocha, ou seja, rápida queda da temperatura. A textura mais comum é a intergranular.

Grupo Caiuá

Recobrindo cerca de 58% da AII, o Grupo Caiuá ocupa uma área de aproximadamente 533 km², que se concentra principalmente na porção central e noroeste da AII. Na área do empreendimento esta unidade pode ser dividida em duas (2) formações, a saber: Fm. Rio Paraná e Fm. Goio Erê. Tratam-se de arenitos quartzosos, marrom avermelhados a arroxeados, finos a muito finos e com estratificação cruzada, subordinadamente ocorrem arenitos arcoseanos. As duas formações diferenciam-se entre si pelo tipo e geometria das litofácies eólicas. A Fm. Rio Paraná tem como característica a presença de estratos cruzados de grande porte, enquanto a Fm. Goio Erê é composta por camadas de espessura decimétrica, com estrutura interna maciça ou com estratificação cruzada de médio a pequeno porte.

- **FORMAÇÃO RIO PARANÁ**

Ocupando o extremo noroeste da AII e recobrindo cerca de 14% de sua área total, os arenitos da Fm. Rio Paraná tem como principal característica a estratificação cruzada de

grande porte, sendo comuns sets de até 10 m de altura, estes sets são limitados por superfícies de truncamento de baixa inclinação, ocorrendo raras intercalações de pelitos arenos e maciços.

É composta por arenitos de cor marrom avermelhado a arroxeado, finos muito finos, quartzosos e secundariamente subarcoseanos, mais raramente exibe arenitos médios a grossos (Foto 1J).

Mineralogicamente e texturalmente são supermaturos a maturos, respectivamente, com grãos arredondados e de superfície fosca, encoberta por película ferruginosa. A matriz é silto-argilosa, sendo a argila esmectita que tende a ser substituída pela caulinita, quando exposta ao intemperismo superficial.

Foto 21: Afloramento de arenito da Fm. Rio Paraná. Granulometria fina a muito fina com laminação cruzada (PG-60).

Nas proximidades de Paranavaí, mais precisamente no km 501 da BR-376, ocorrem exposições da Fm. Rio Paraná onde é possível observar grandes feições acanaladas, neste local as seções são perpendiculares às construções barcanoides (Fernandes, 1992).

Leonardi (1977 e 1989) descreve os únicos registros fossilíferos desta unidade, tratam-se de icnofósseis, provavelmente marcas de Coelossauro.

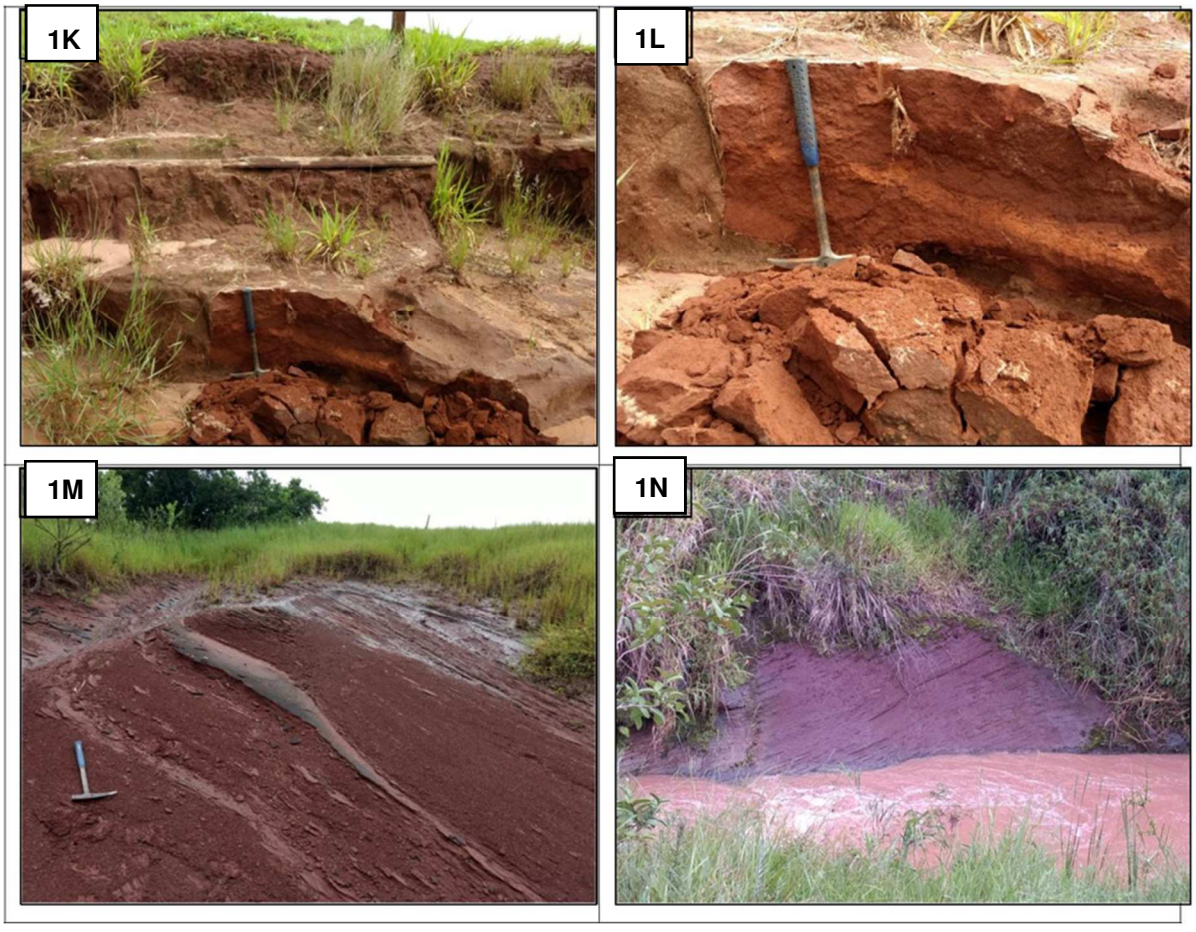
Fernandes (1992) realizou um estudo sistemático das estratificações cruzadas de origem eólica nas proximidades da área do empreendimento, estes estudos revelaram um sentido geral dos ventos para SW, esta direção de paleocorrente é muito constante em toda a área de estudo.

As relações de contato desta unidade mostram que a Fm. Rio Paraná assenta-se diretamente sobre os basaltos do Grupo Serra Geral, tendo seu contado basal marcado por uma não-conformidade. O contato entre a Formação Goio Erê ocorre gradual e lateralmente.

O ambiente deposicional desta unidade é interpretado como desértico com dunas ao qual eventualmente se associam depósitos interdunas essencialmente secas.

- **FORMAÇÃO GOIO ERÊ**

Esta Formação situa-se na porção centro-norte da AII e ocupa uma área total de 405 km² o que equivale a 44% da área total da AII. É caracterizada por camadas decimétricas, de geometria tabular, compostas por arenitos com frequente cimentação e nodulação carbonática, a estrutura interna dos estratos é maciça (Fotos 1K e 1L) ou com estratificação cruzada de médio (Fotos 1M e 1N) e pequeno porte.



Fotos 22, 23, 24 e 25: Afloramentos de arenitos da Fm. Goio Erê. Granulometria fina a muito fina com estratificação tabular decimétrica (PG-33) e estratificação cruzada de médio porte (PG-32).

Predominam arenitos quartzosos de cor marrom avermelhado a cinza arroxeado, de granulação fina a muito fina, raramente média e frequentemente subarcoseano. São mineralogicamente maturos e texturalmente submaturos. Os grãos possuem superfície fosca, encoberta por película de óxido de ferro. Os poros são revestidos por esmectita que é substituída pela caulinita devido aos processos intempéricos.

Na AII são raras as exposições do arenito, que afloram geralmente nos leitos dos rios de médio porte, quando expostos em regiões planas, ocorrem fortemente intemperizados, porém ainda é possível identificar estruturas e feições tectônicas como fraturas.

A cimentação e nodulação carbonática são comuns nestas rochas, os nódulos possuem diâmetro centimétrico e também ocorrem crostas de 1,5 cm de espessura que se estendem por vários metros.

Camadas métricas de arenitos lamíticos maciços com fragmentos de basalto ocorrem na base da unidade. Estes arenitos possuem matriz areno-lamítica, nódulos de argila e carbonato, e os fragmentos de basalto possuem dimensão centimétrica e forma subangulosa.

O registro fossilífero desta unidade é marcado pela presença de icnofósseis idênticos aos da Formação Rio Paraná. O estudo de paleocorrentes também indicou um sentido geral do fluxo eólico para SW.

Esta unidade tem como embasamento rochas basálticas do Grupo Serra Geral, da qual é separada por uma discordância erosiva (não-conformidade). Enquanto o contato entre a Formação Rio Paraná é gradual.

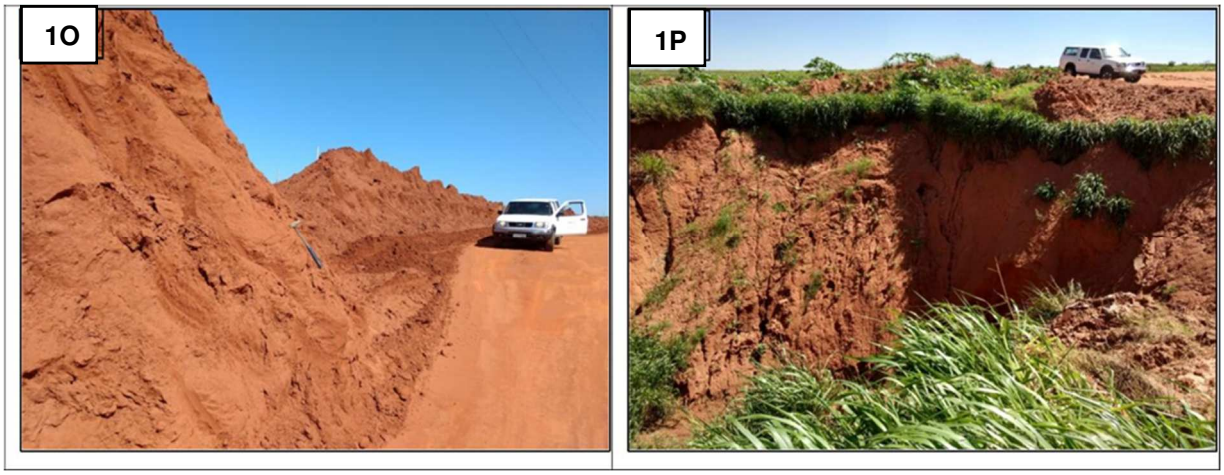
Alogrupo Rio Alto Paraná

O Alogrupo Alto Rio Paraná, proposto por Sallun (2007), é constituído por depósitos coluviais da Aloformação Paranavaí e depósitos aluviais da Aloformação Paraná que se encontram superpostos a litotipos mesozoicos.

Na AII está presente apenas a Aloformação Paranavaí que se concentra na região de Paranavaí e também na transição entre os basaltos do Grupo Serra Geral e os arenitos do Grupo Caiuá, próximo à região de Maringá. Na AII foram identificados apenas nas proximidades de Paranavaí

É constituída por depósitos arenáceos e rudáceos superpostos às unidades litoestratigráficas mesozoicas da Supersequência Bauru e do Grupo Serra Geral.

Os depósitos são principalmente arenosos e homogêneos, com estrutura maciça e espessura máxima exposta de 17 m. São constituídos por areias quartzosas muito finas a grossas e inconsolidadas (Fotos 1O e 1P), exibem coloração avermelhada que é atribuída à presença de óxidos e hidróxidos de ferro, que ocorrem tanto como uma película nos grãos como no cimento.



Fotos 26 e 27: Aspecto geral dos sedimentos arenosos da Aloformação Paranavaí (PG-61).

Dehira (1981) descreve areias com matriz caolinítica ocorrendo subordinadamente. Na base dos depósitos ocorre, por vezes, uma delgada brecha basal constituída por fragmentos do arenito Caiuá com cimento ferruginoso.

O limite superior da unidade é o horizonte formado por pedogênese atual. O limite inferior da unidade é representado pelo contato com as rochas mesozoicas da Bacia do Paraná, onde podem ocorrer camadas centimétricas de ferricretes e de stonelines, compostas de grânulos e seixos compostas por grânulos e seixos arredondados de quartzo, quartzito, arenito, ágata, calcedônia e ferricrete com até 5 cm de comprimento em seu eixo maior.

A Aloformação Paranavaí é considerada uma unidade muito homogênea em toda área de ocorrência, e os materiais constituintes foram originados in situ ou com transporte restrito a partir de unidades litoestratigráficas mesozóicas intemperizadas, principalmente dos grupos Bauru e Caiuá.

Estes depósitos ocorrem sempre intimamente associados às linhas de drenagem atual, ocorrendo profundamente entalhados e por vezes recobertos por coluviões arenosos avermelhados de idade mais recente.

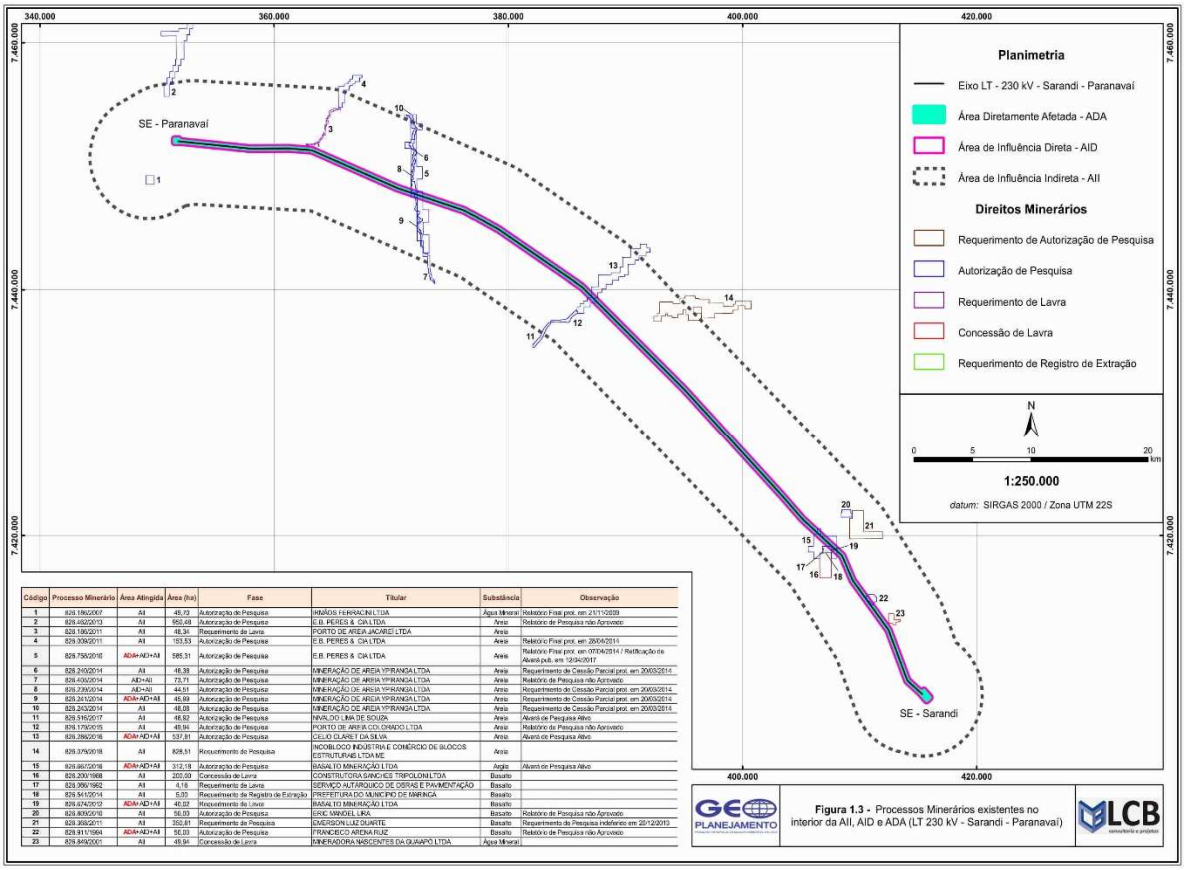
É uma Formação recente, formada no último milhão de anos, segundo idades por luminescência obtidas entre 6.200 M.a. ±750 e 980.000 M.a. ±100.000 anos (Tatumi et al., 2006; Sallun e Suguio, 2007). É produto de pulsos de erosão e sedimentação de depósitos coluviais formados por solos resultantes da pedogênese de rochas dos grupos Bauru, Caiuá e Serra Geral.

Levando em consideração as espessuras da unidade, é interpretado que a deposição tenha ocorrido em diversas etapas, sendo reconhecidas diferentes gerações de coluviação, que podem ser correlacionadas com reativações tectônicas recentes e episódios glaciais e interglaciais pleistocênicos. Esses eventos foram acompanhados de oscilações climáticas do

Pleistoceno, que causaram mudanças de níveis de base com consequentes transformações do relevo.

9.1.3.3 LEVANTAMENTO DOS DIREITOS MINERÁRIOS

O levantamento dos processos minerários existentes no traçado da linha de transmissão, e que se inserem nos domínios das áreas de influência do empreendimento - ADA, AID e AII - foi realizado através do Sistema de Informações Geográficas da Mineração-SIGMINE/ANM, em 05/03/2018. A localização das poligonais pode ser visualizada no mapa da Figura 38, onde estão plotadas por fase de legalização mineral, acompanhadas de planilha explicativa de cada processo.



Código	Processo Minerário	Área Atingida	Área (ha)	Fase	Titular	Substância	Observação
1	826.190/2007	AII	45,73	Autorização de Pesquisa	RAMOS FERRACINI LTDA	Água Mineral	Relatório Final prot. em 21/11/2019
2	826.482/2013	AII	982,48	Autorização de Pesquisa	E.B. PERES & CIA LTDA	Areia	Relatório de Pesquisa não Aprovado
3	826.186/2011	AII	48,34	Requerimento de Lavra	PORTO DE AREIA JACAREÍ LTDA	Areia	
4	826.306/2011	AII	153,53	Autorização de Pesquisa	E.B. PERES & CIA LTDA	Areia	Relatório Final prot. em 28/04/2014
5	826.759/2016	ADA+AID+AII	585,31	Autorização de Pesquisa	E.B. PERES & CIA LTDA	Areia	Relatório Final prot. em 07/04/2014 / Retificação de Alvará pub. em 12/04/2017
6	826.240/2014	AII	48,38	Autorização de Pesquisa	MINERAÇÃO DE AREIA YPIRANGA LTDA	Areia	Requerimento de Cessão Parcial prot. em 20/03/2014
7	826.400/2014	AID+AII	73,71	Autorização de Pesquisa	MINERAÇÃO DE AREIA YPIRANGA LTDA	Areia	Relatório de Pesquisa não Aprovado
8	826.239/2014	AID+AII	44,51	Autorização de Pesquisa	MINERAÇÃO DE AREIA YPIRANGA LTDA	Areia	Requerimento de Cessão Parcial prot. em 20/03/2014
9	826.241/2014	ADA+AID+AII	46,99	Autorização de Pesquisa	MINERAÇÃO DE AREIA YPIRANGA LTDA	Areia	Requerimento de Cessão Parcial prot. em 20/03/2014
10	826.243/2014	AII	48,08	Autorização de Pesquisa	MINERAÇÃO DE AREIA YPIRANGA LTDA	Areia	Requerimento de Cessão Parcial prot. em 20/03/2014
11	826.516/2017	AII	48,52	Autorização de Pesquisa	NIVALDO LIMA DE SOUZA	Areia	Alvará de Pesquisa Ativo
12	826.179/2015	AII	49,94	Autorização de Pesquisa	PORTO DE AREIA COLORADO LTDA	Areia	Relatório de Pesquisa não Aprovado
13	826.288/2016	ADA+AID+AII	537,91	Autorização de Pesquisa	CELIO CLARET DA SILVA	Areia	Alvará de Pesquisa Ativo
14	826.379/2018	AII	828,51	Requerimento de Pesquisa	INCOBLOCO INDUSTRIA E COMERCIO DE BLOCOS ESTRUTURAIS LTDA ME	Areia	
15	826.667/2016	ADA+AID+AII	312,18	Autorização de Pesquisa	BASALTO MINERAÇÃO LTDA	Argila	Alvará de Pesquisa Ativo
16	826.200/1988	AII	200,00	Concessão de Lavra	CONSTRUTORA SANCHES TRIPOLONI LTDA	Basalto	
17	826.356/1982	AII	4,16	Requerimento de Lavra	SERVIÇO AUTÁRQUICO DE OBRAS E PAVIMENTAÇÃO	Basalto	
18	826.541/2014	AII	5,00	Requerimento de Registro de Extração	PREFEITURA DO MUNICIPIO DE MARINGÁ	Basalto	
19	826.674/2012	ADA+AID+AII	46,02	Requerimento de Lavra	BASALTO MINERAÇÃO LTDA	Basalto	
20	826.809/2016	AII	50,00	Autorização de Pesquisa	ERIC MANDEL LIRA	Basalto	Relatório de Pesquisa não Aprovado
21	826.369/2011	AII	352,81	Requerimento de Pesquisa	EMERSON LUIZ DUARTE	Basalto	Requerimento de Pesquisa indeferido em 28/12/2015
22	826.911/1984	ADA+AID+AII	50,00	Autorização de Pesquisa	FRANCISCO ARENA RUIZ	Basalto	Relatório de Pesquisa não Aprovado
23	826.849/2001	AII	49,94	Concessão de Lavra	MINERADORA NASCENTES DA GUAIAPÓ LTDA	Água Mineral	

Figura 38: Mapa dos Processos Minerários Existentes no Interior da AII.

No total existem vinte e três (23) processos distribuídos pelas áreas de influência, que em função da fase atual de legalização junto à ANM/MME, apresentam o seguinte quantitativo:

- Concessão de Lavra: 2
- Requerimento de Concessão de Lavra: 3
- Autorização de Pesquisa: 15 (com ou sem Relatório Final de Pesquisa protocolado)

- Requerimento de Autorização de Pesquisa: 2
- Requerimento de Registro de Extração: 1

Não obstante todos os processos acima constarem no sistema como “ativos”, o histórico deles mostra que na fase de requerimento de autorização de pesquisa, um processo já foi indeferido, e na fase de autorização de pesquisa cinco (5) processos tiveram os respectivos Relatórios Finais de Pesquisa não aprovados ou resultaram negativos, devendo ser encaminhados para disponibilidade ou leilão. De outro lado, quando se analisa os processos em relação às substâncias minerais requeridas, temos areia (13), basalto (7), água mineral (2) e argila (1).

De interesse imediato ao presente empreendimento convém destacarmos os processos que atingem a área de servidão da linha de transmissão, coincidente com a ADA. Nessa situação têm-se seis processos minerários ativos, sendo cinco para a substância areia e um para basalto (brita), embora o processo 826.911/1994 de titularidade de FRANCISCO ARENA RUIZ, para pesquisa de areia numa área de 50 hectares, tenha o Relatório Final de Pesquisa não aprovado. Os demais processos para areia encontram-se aguardando a publicação de Alvará de Pesquisa (3) ou com o Relatório Final de Pesquisa protocolado (1), aguardando a aprovação ou não do mesmo.

O processo 826.674/2012 tem como titular a empresa BASALTO MINERAÇÃO LTDA e encontra-se em fase de requerimento de lavra, com área de 40,02 hectares e seu canto nordeste se insere na área de servidão do empreendimento. Neste caso, além da possibilidade de conflito de uso do solo e, como a extração de basalto envolve desmonte por explosivo, há potencial de riscos para as futuras instalações da linha de transmissão. Portanto, deve-se avaliar a necessidade de relocação de torres e cabos da LT na zona de sombreamento, caso caracterizado o conflito de uso, e também é recomendável o empreendedor iniciar tratativas junto ao titular do processo minerário para eventual acordo amigável ou ainda, discutir alternativa que envolva processo de indenização.

A poligonal em questão localiza-se a cerca de 5-6 km ao norte da sede urbana de Maringá, em vertente da margem direita do Ribeirão Maringá, e já possui trabalhos de lavra na porção sul com frentes de lavra em produção.

9.1.4 HIDROGRAFIA

O Estado do Paraná é caracterizado, hidrograficamente, pela ocorrência de dois grupos de bacias, que em função, sobretudo de seus aspectos geológico-geomorfológicos, acabam por controlar a orientação geral do curso de seus principais rios. Temos então as bacias vinculadas aos rios que escoam no sentido do litoral, com direção geral oeste-leste, desaguando no Oceano Atlântico, representadas pelas bacias **Ribeira** e **Litorânea**, e, as bacias denominadas "interiores" com seus leitos seguindo no sentido leste-oeste, sudeste-noroeste e sul-norte, e que desembocam no Rio Paraná, direta ou indiretamente. Cerca de 92% do território paranaense é drenado pela bacia hidrográfica do **Rio Paraná**, perfazendo uma área de drenagem em torno de 183.678 km2. A Bacia Hidrográfica do Rio Paraná detém números expressivos visto drenar uma área total de 879.860 km² ou 10% do território brasileiro, abrangendo seis estados e o Distrito Federal, alcançando 1.505 municípios, localizada 100% em território nacional.

No seu conjunto, a rede hidrográfica do Estado do Paraná foi subdividida em dezesseis bacias hidrográficas, já considerada a compartimentação das bacias dos rios Paraná e Paranapanema. Destacam-se como as mais importantes as dos rios Iguaçu, Tibagi, Paranapanema, Ivaí e Piquiri, consoante suas áreas de drenagem e seus potenciais hidroelétricos.

9.1.4.1 HIDROGRAFIA DA LT 230 KV

A rede hidrográfica responsável pela drenagem da AII - corredor da ANEEL - envolve parte de três bacias hidrográficas, conforme pode ser visualizado no mapa esquemático da Figura 39, destacando-se pela dimensão, a bacia do Rio Pirapó, seguida pela bacia do Rio Paranapanema 4, e com ocorrência restrita, a bacia do Rio Ivaí.

As Figura 40 e Figura 41 trazem a rede hidrográfica detalhada e responsável pela drenagem da área de interesse, com a individualização dos limites das grandes bacias hidrográficas - Pirapó, Paranapanema 4 e Ivaí - e também da subdivisão das principais sub-bacias. Já na Tabela 32 estão caracterizadas as quinze (15) sub-bacias em termos de área e percentual em relação à área total da AII.

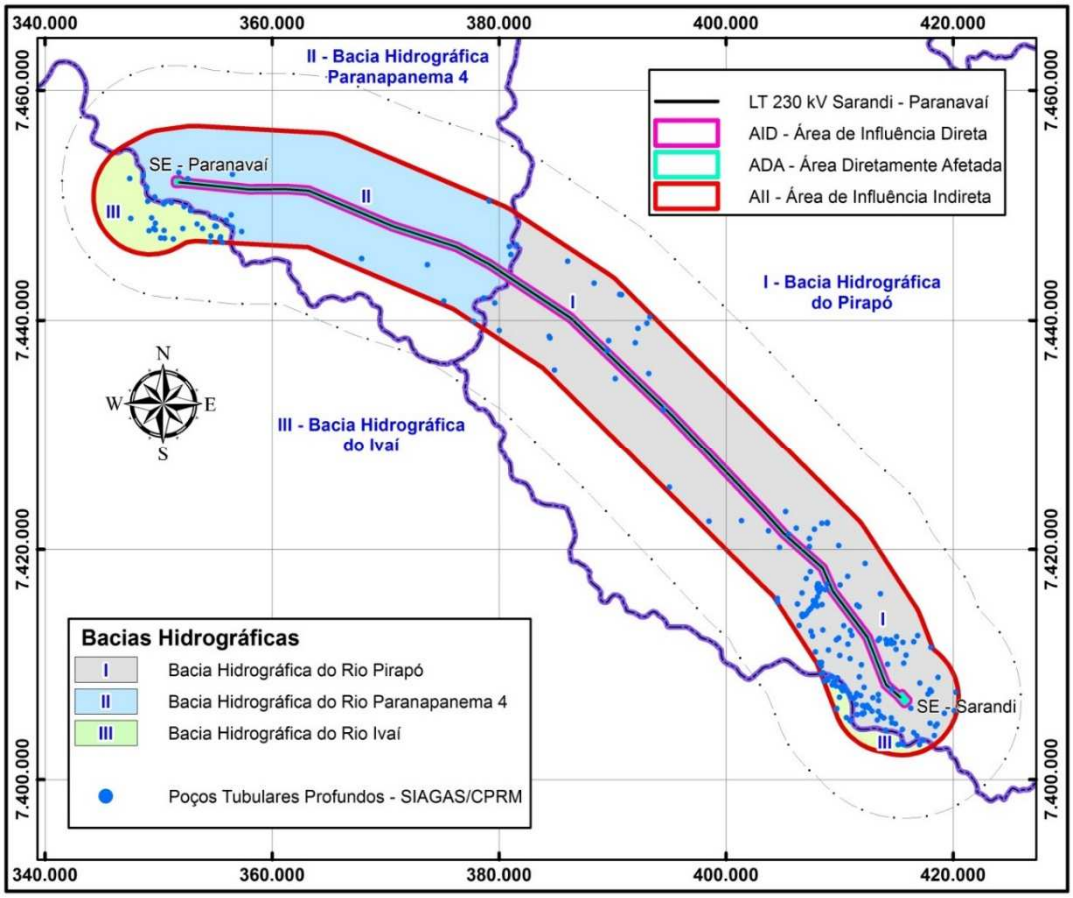


Figura 39: Bacias hidrográficas incidentes sobre a área de influência da LT 230 kV Sarandi-Paranavaí, com destaque para a bacia do Rio Pirapó, pela sua extensão na área de estudo.

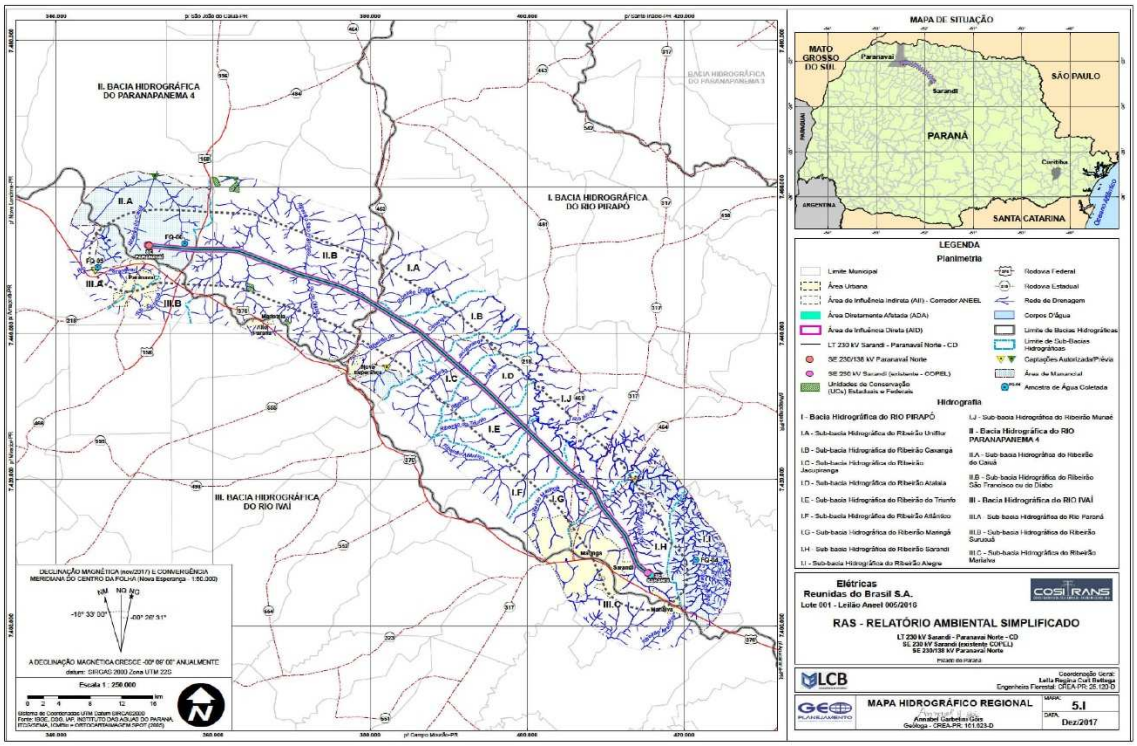


Figura 40: Mapa de Hidrografia Regional.

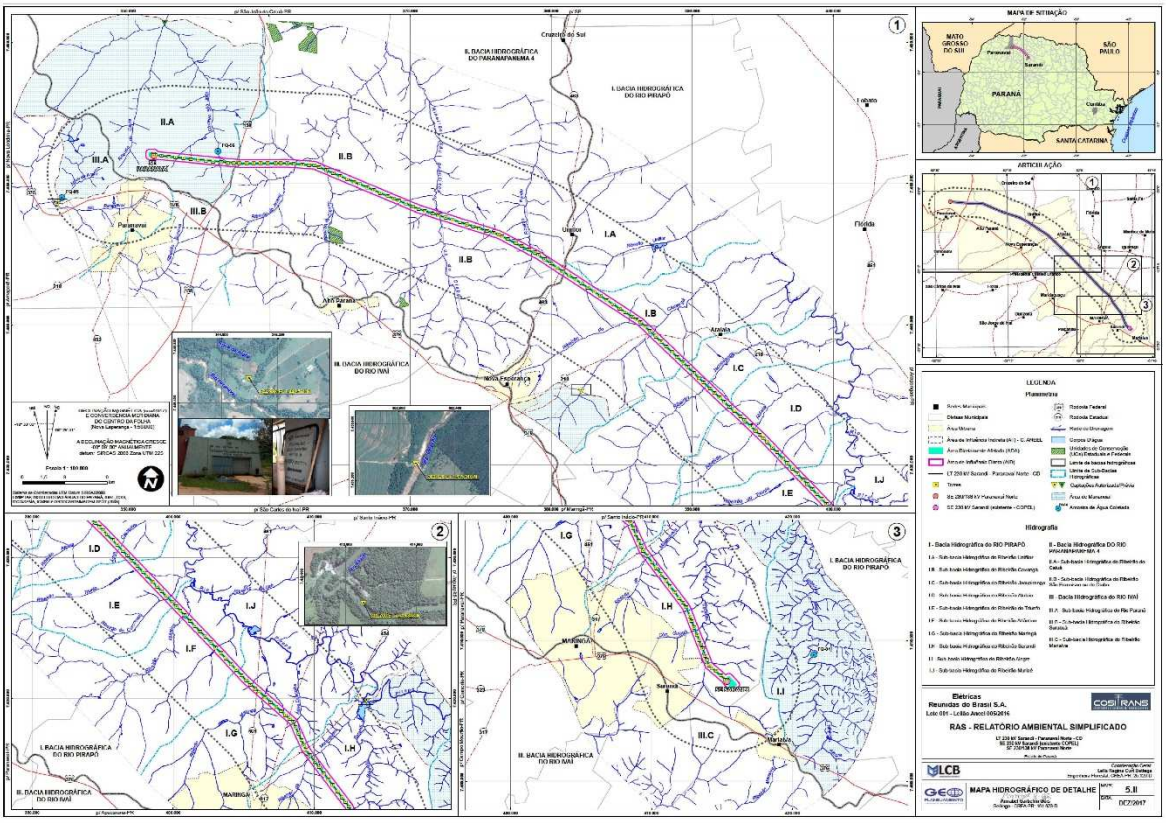


Figura 41: Mapa de Hidrografia de Detalhe.

9.1.4.1.1 Bacia do Rio Ivaí

A bacia hidrográfica do Rio Ivaí drena uma área total de 36.540 km², representando 19% de todo o estado, sendo a segunda bacia em extensão areal. Seu curso, com 680 km de extensão, é o segundo mais longo do estado, e se origina da confluência do Rio dos Patos com o Rio São João, ambos com nascente já no terceiro planalto paranaense, na Serra da Boa Esperança, próximo da cidade de Irati. Seu traçado exibe orientação geral sudeste-noroeste, com seus alto e médio cursos mostrando um condicionamento estrutural segundo norte-sul e sudeste-noroeste, e no baixo curso adquirindo direção NW-SE, infletindo para leste-oeste no baixíssimo curso, já na foz com o Rio Paraná, no município de Doutor Camargo. Pela margem direita recebe como principais afluentes os rios Alonso, das Antas e Paranavaí, e pela margem esquerda, os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro, São João e dos Índios.

Na área em tela se apresenta em duas áreas restritas, nos extremos NW e SE, representando apenas 7,98% da área total da AII, ou 7.382,23 ha. Foi subdividida em três sub-bacias principais - rios Paranavaí, Surucuá e Marialva - sendo a do Paranavaí a mais extensa, com 4.825,38 ha ou 5,21%; a menor, com 855,91 ha ou 0,92% é a sub-bacia do Rio Surucuá, estando na verdade, apenas suas nascentes inseridas nos limites da AII.

A rede de drenagem é de baixa densidade, predominando os padrões subdendrítico e retangular, com parte dos cursos d´água sendo controlados por sistemas rúpteis de orientação N30-40W, NE-SW e alguns trechos de 3ª ordem exibindo um controle segundo leste-oeste.

Tabela 32: Bacias hidrográficas incidentes sobre a área de influência da LT 230 kV Sarandi-Paranavaí, com destaque para a bacia do Rio Pirapó, pela sua extensão na área de estudo.

BACIA HIDROGRÁFICA	ÁREA (HA)	(%)	SUB-BACIA HIDROGRÁFICA	ÁREA (HA)	(%)
I - Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó	54.088,08	58,42	I.A - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Uniflor	2.926,39	3,16
			I.B - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxangá	8.518,45	9,20
			I.C - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Jacupiranga	4.430,45	4,79
			I.D - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Atalaia	5.828,76	6,30
			I.E - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão do Triunfo	4.264,87	4,61
			I.F - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Atlântico	4.455,32	4,81
			I.G - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Maringá	6.479,01	7,00
			I.H - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Sarandi	12.911,63	13,95
			I.I - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Alegre	1.183,92	1,28
			I.J - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão Muriaé	3.089,28	3,34
II - Bacia Hidrográfica Paranapanema 4	31.108,45	33,60	II.A - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão do Caiuá	6.963,88	7,52
			II.B - Sub-bacia Hidrográfica do Ribeirão São Francisco ou do Diabo	24.144,57	26,08
III - Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí	7.382,23	7,98	III.A - Sub-bacia Hidrográfica do Rio Paranavaí	4.825,38	5,21
			III.B - Sub-bacia Hidrográfica do Rio Surucuá	855,91	0,92
			III.C - Sub-bacia Hidrográfica do Rio Marialva	1.700,94	1,84
TOTAIS	**92.578,76**	**100,00**		**92.578,76**	**100,00**

9.1.4.1.2 Bacia do Rio Paranapanema 4

Esta bacia hidrográfica drena uma área total de 4.134,90 km², abrangendo em torno de 2% do estado, e se estende da foz do rio Pirapó até a foz do rio Paranapanema numa extensão de 142 km, fazendo a divisa noroeste com o Estado de São Paulo. Recebe pela

margem esquerda cerca de quinze pequenos afluentes, sendo os principais os ribeirões São Francisco ou do Diabo, Caiuá, do Corvo e do Tigre. Este trecho do baixo curso do Rio Paranapanema mostra-se orientado para leste-oeste e tem parte do seu leito barrado para a implantação da Usina Hidrelétrica de Rosana a cerca de 30 km da foz no Rio Paraná, nos municípios de Maria Helena e Nova Londrina.

Ocorre na porção noroeste da AII, entre os municípios de Nova Esperança e Paranavaí, ocupando cerca de 33,60% da área total da AII, equivalentes a 31.108,45 ha. Para fins descritivos foi subdividida em duas sub-bacias, do Rio São Francisco ou do Diabo e Caiuá, respectivamente com 24.144,57 ha ou 26,08% e 6.963,88 ha ou 7,52%. Como se observa na Figura 40 e na Figura 41, o traçado da LT 230 kV interceptará as cabeceiras destes dois afluentes, sendo que o Ribeirão Caiuá deverá ser o futuro manancial para abastecimento público do município de Paranavaí.

A rede de drenagem é de baixa a média densidade, com predomínio dos padrões dendrítico a subdendrítico, havendo um nítido controle estrutural com orientações N-S, N10-20W e N20E que condicionam trechos dos leitos dos ribeirões São Francisco, Fundo, da Cigarra e São João. Estes ribeirões, hierarquizados em 3ª e 4ª ordem, recebem afluentes de 1ª e 2ª ordem, em ambas as margens, os quais exibem direções predominantes segundo E-W, N40-50E e N60-90E.

9.1.4.1.3 Bacia do Rio Pirapó

A bacia do Rio Pirapó é responsável pela drenagem de uma área total de 5.200 km², o que representa cerca de 3% do estado do Paraná, percorrendo 168 km desde suas nascentes nas proximidades de Arapongas até sua foz no Rio Paranapanema, no município de Jardim Olinda, recebendo dezenas de tributários em ambas as margens. Seu principal afluente é o Rio Bandeirante do Norte, pela margem direita, além do Rio Ipiratininga ou Água Branca que deságua já seu baixíssimo curso. Já na margem esquerda, são inúmeros os afluentes, mencionando-se como principais o Ribeirão dos Dourados, Ribeirão Alegre, Ribeirão Sarandi, Ribeirão Maringá, Ribeirão Atlântico, Ribeirão do Jacupiranga e Ribeirão Caxangá. A bacia mostra-se ligeiramente alongada no sentido SE-NW, com seu curso denotando direção N50W (alto curso), N10W (médio curso) e N-S (baixo curso).

Ocupa toda a porção centro-sul da AII, entre os municípios de Nova Esperança/Uniflor e Marialva, abrangendo cerca de 58,42% da área total da AII ou 54.088,08 ha. Na presente área de estudo esta parte da bacia foi subdividida em dez sub-bacias (Tabela 32), sendo as principais as acima já mencionadas, e todas elas sendo interceptadas pelo eixo da LT 230 kV, com exceção do Ribeirão Alegre. As três principais sub-bacias, devido suas áreas de

drenagem, são pela ordem, a do Ribeirão Sarandi com 12.911,63 ha ou 13,95%, a do Ribeirão Caxangá que drena uma área de 8.518.45 ha ou 9,2%, e o Ribeirão Maringá ocupando uma área de 6.479,01 ha equivalente à 7,00% da área total da AII.

Uma análise da rede de drenagem presente na Figura 41 mostra a ocorrência de dois compartimentos bem distintos. O primeiro é representado pelas sub-bacias dos ribeirões Alegre e Sarandi, principalmente, no qual a densidade de drenagem é media a elevada e os padrões dominantes são o dendrítico, subdendrítico e talvez o subparalelo. Estas feições estão relacionadas às características físico-geomorfológicas do Planalto de Apucarana, mormente a intensa dissecação, elevado gradiente, vertentes curtas, convexas e vales em V, encaixados. No restante da bacia observa-se nitidamente uma baixa densidade da rede de drenagem, predominando o padrão subparalelo e também o subdendrítico. O controle estrutural é visível nos leitos principais onde se destaca a direção N50E e N-S, comos pequenos tribnutários de 1ª e 2ª ordem mostrando orientação principal segundo N40-50W e N-S. Há que se ressaltar o próprio leito do Rio Pirapó, nitidamente meandrante, mas que quando observado em trechos mais longos revela padrões de orientação N-S e N40-50W.

Foto 28: Vista geral de algumas das principais drenagens que interceptam a AII, dentre elas o Rio Pirapó a partir da ponte na PR-317.

Foto 29: Ribeirão Alegre à NE de Marialva.

Foto 30: Rio São Francisco ou do Diabo na ponte da PR-556.

Foto 31: Afluente do Córrego São João entre a sede de Paranavaí e a BR-158.

9.1.4.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E QUALIDADE HÍDRICA

9.1.4.2.1 Índice de Qualidade das Águas - Monitoramento Estadual

Dados e informações referentes à qualidade hídrica das águas superficiais do Estado do Paraná estão disponíveis em várias estações de amostragem e monitoramento, distribuídas por bacias hidrográficas, e sob a responsabilidade do Instituto das Águas do Paraná e do Instituto Ambiental do Paraná-IAP. O índice de qualidade das águas (**IQA**) é a metodologia utilizada para avaliar a qualidade do recurso hídrico bruto, em geral com vistas à sua utilização para abastecimento público.

Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos considerados na classificação da qualidade das águas foram apresentados pela NSF (National Sanitation Foundation), envolvendo um grupo de nove parâmetros julgados mais representativos: oxigênio dissolvido (OD), pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitratos, fosfato total, turbidez, temperatura da água, sólidos totais dissolvidos e coliformes termotolerantes. O **IQA** é obtido do produto ponderado da qualidade de cada parâmetro, e o resultado é dado pela soma que pode variar de 0 a 100, criando-se cinco categorias de qualidade (Gloria et alli, 2017): ótima (80-100), boa (52-79), regular (37-51), ruim (20-36) e péssima (0-19).

Os dados acerca da qualidade hídrica das bacias hidrográficas acima descritas estão disponíveis no monitoramento realizado originalmente pela SUREHMA (1987: Qualidade das Águas Interiores do Estado do Paraná) e pela SUDERHSA (1998: Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná). Para algumas bacias hidrográficas do estado, o IQA também pode ser obtido em SEMA (2010) na publicação Bacias Hidrográficas do Paraná - Série Histórica.

Bacia do Rio Pirapó: Os dados apresentados pela SUREHMA (1987) para os anos de 1982, 1984, 1985 e 1986 em 11 estações de amostragem distribuídas pelo rio Pirapó, Bandeirantes do Norte e Ribeirão dos Dourados em geral fornece um IQA variável a depender dos parâmetros, tais como: boa-ótima para os seguintes parâmetros: OD, pH, DBO, nitrogênio total, fósforo total e sólidos totais; aceitável/ruim para turbidez, e, quase sempre ruim quanto aos coliformes fecais.

Já o monitoramento realizado pela SUDERHSA (1998) revela um IQA moderadamente comprometido, mas considerada como boa a qualidade da água (IQA=52 a 79), considerando o somatório de todos os parâmetros analisados para a mesma estação. Os resultados se referem ao período de outubro/1987 a junho/1996 e o resultado acima e representativo de todo o período.

Na publicação de SEMA (2010) o IQA não foi avaliado devido à insuficiência de dados e informações.

Bacia do Rio Ivaí: Existe uma ampla rede de monitoramento da qualidade das águas do Rio Ivaí, contando com 21 estações de amostragem instaladas em 12 afluentes, além do próprio Ivaí. Os valores do IQA obtidos no período de 1984-1986 e relatados pela SUREHMA (1987) mostram, igualmente, valores bastante variáveis. Coliformes fecais quase sempre se enquadram na categoria ruim, podendo migrar para aceitável até bom em determinado ano e em algumas estações; a turbidez é um parâmetro que oscila muito, indo de ruim até ótimo, mas com uma certa tendência de predomínio de ruim/aceitável, aspecto provavelmente relacionado às condições climáticas na época da amostragem. Já na categoria boa-ótima novamente aparecem os parâmetros OD, pH, DBO, nitrogênio total, fósforo total e sólidos totais.

Para SUDERHSA (1998) o IQA médio calculado para as 21 estações de amostragem classifica as águas como boa (IQA=52 a 79), considerando-as moderadamente comprometidas, sendo tais resultados apurados no período de outubro/1987 a junho/1996 e, como já mencionado, eles representam um período de 10 anos.

Na estação IV-11, instalada no Ribeirão Marialva na localidade de Floresta, SUDERHSA (1998) relata IQA aceitável, entre 37-51 e classifica-o como comprometido. Os resultados do monitoramento realizado em 1984 pela SUREHMA (1987) mostram o parâmetro coliforme total como ruim, turbidez ruim/aceitável e sólidos totais oscilando entre ruim a boa; os parâmetros OD, nitrogênio total, fósforo total e pH são avaliados como ótimos, e a DBO varia entre boa e ótima.

Também para esta bacia o IQA não foi avaliado por SEMA (2010) visto a indisponibilidade de dados.

Bacia do Rio Paranapanema 4: As informações disponíveis para esta bacia constam de relatório sobre a qualidade das águas avaliadas através de 40 pontos de amostragem, sendo 23 no estado do Paraná e 17 no estado de São Paulo (ANA, 2014). O monitoramento da qualidade hídrica da bacia insere-se no âmbito da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - RNQA, criada em 2013 pela Agência Nacional de Águas.

A avaliação do IQA foi realizada na estação PARP-02900 no próprio Rio Paranapanema já próximo de sua foz. Nesse ponto a variação do IQA entre os anos de 2010 e 2012 foi de 74-92, com média de 90, alcançando uma classificação ótima. Já o índice IET que classifica as águas segundo distintos graus de trofia, permite avaliar a qualidade da água no tocante ao enriquecimento em nutrientes e consequente proliferação de algas. Na estação citada o IET oscilou entre 40-53 e, na média, resultou em 45, o que classifica a água como ultraoligotrófica.

Não há informações sobre a qualidade das águas nas publicações de SUREHMA (1987), SUDERHSA (1998) e SEMA (2010).

9.1.4.2.2 Características Químicas de Mananciais de Abastecimentos

Tendo em vista se reconhecer, previamente, as características químicas de alguns parâmetros físico-químicos indicativos da qualidade hídrica de parte da rede de drenagem presente na área do empreendimento (água bruta), foram realizadas análises físico-químicas em três (3) amostras, conforme ilustrado na Figura 41: Mapa de Hidrografia de Detalhe. Considerando a existência de áreas de mananciais para fins de abastecimento público, cuja bacia de captação poderá ser interceptada pelo eixo da LT, julgou-se mais adequado a coleta de amostras nos cursos d´água inseridos na área de influência da linha, e, logicamente, sempre à jusante.

Foto 32: Aspecto do Rio São João.

Foto 33: Aspecto do Rio Alegre.

Foto 34: Aspecto do Rio Araras.

Foto 35: Aspecto do Rio Araras.

As análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas da UFPR e os resultados físico-químicos podem ser vistos na Tabela 33 e na Figura 42; ilustrações dos trabalhos de campo para a amostragem estão nas Fotos mostradas acima, com a medição in situ do pH e da temperatura.

Importa observar que, como objetivo principal, a análise destes parâmetros servirá de base para os futuros monitoramentos da qualidade hídrica ao longo da operação do empreendimento. Portanto, constituem nosso referencial inicial de comparação, isto é, um diagnóstico pré-implantação do empreendimento, sendo que outros parâmetros poderão ser adicionados durante o processo de licenciamento, caso o órgão competente assim definir.

Tabela 33: Resultados analíticos físico-químicos para as águas coletadas nos ribeirões Alegre, do Caiuá e Água da Ararara.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS / AMOSTRAS	FQ-04 (RIBEIRÃO ALEGRE)	FQ-05 (ÁGUA DA ARARA)	FQ-06 (RIBEIRÃO DO CAIUÁ)	LQ (LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO)
Temperatura (°C)	22,8	24,6	24,2	0
pH	7,9	6,9	7,2	0,1
Cor (uH)	6,2	2,6	2,2	0,1
Turbidez (uT)	11	3	4	0,2
Condutividade (µS/cm a 25 °C)	111,7	51,69	41,98	0,1
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	73	34	27	5
Nitrato (mg/L $N(NO_3)$)	ND	ND	0,57	0,5
Nitrito (mg/L $N(NO_2)$)	ND	ND	ND	0,5
Nitrogênio Amoniacal (mg/L $N(NH_3)$)	7,1	7	5,2	0,5
Nitrogênio Total (mg/L N)	9	7,8	6,5	0,5
Cloreto (mg/L Cl)	3,17	2,44	1,2	0,1
Fluoreto (mg/L F)	ND	0,32	0,09	0,01
Sulfato (mg/L SO_4)	ND	ND	ND	1
Fosfato (mg/L PO_4)	0,14	0,1	0,1	0,03
Sódio (mg/L Na)	3,4	3,1	3,4	0,1
Ferro Solúvel (mg/L Fe)	1,42	0,32	0,23	0,01
Ferro Total (mg/L Fe)	6,35	0,96	0,48	0,01
Manganês (mg/L Mn)	ND	ND	ND	0,01
Demanda Química de Oxigênio - DQO (mg/L O_2)	13	20	14	4
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L O_2)	8	12	8	4

A leitura dos resultados analíticos mostra que as águas em questão possuem qualidade compatível com as características das bacias onde ocorrem, sendo necessário tratamento convencional ou avançado para fins de abastecimento público, conforme prevê a Res. CONAMA 357/2005 para águas da Classe 3, para comparação.

A amostra FQ-04, coletada no Ribeirão Alegre, apresenta teores de Fe total e solúvel relativamente mais elevados que as demais, mas considerando a Classe 3 que limita o ferro solúvel em 5,0 mg/l/Fe, todas as amostras estariam enquadradas. O nitrogênio amoniacal tem valor máximo permitido de 13,3 mg/l para águas com pH≤7,5 como é o caso das amostras FQ-05 e FQ-06, que forneceram valores, respectivamente, de 7 e 5,2 mg/l, portanto dentro dos padrões. Da mesma forma, amostra FQ-04, cujo pH é 7,9 apresentou teor de 7,1 mg/l,

valor este que de acordo com a Res. 357/2005, estaria dentro dos padrões para águas Classe 3, que é de 5,6 mg/l.

Demais parâmetros também se mostram compatíveis para águas dessa classe, mencionando cor, turbidez, pH e DBO, este último limitado em 10 mg/l O2, enquadrando as amostras FQ-04 e FQ-06, com a FQ-05 ficando ligeiramente acima do valor máximo, com 12 mg/l O2. Sulfato, fosfato (P), cloreto, sódio, fluoreto e nitrito apresentam teores dentro dos padrões para águas brutas da Classe 3.

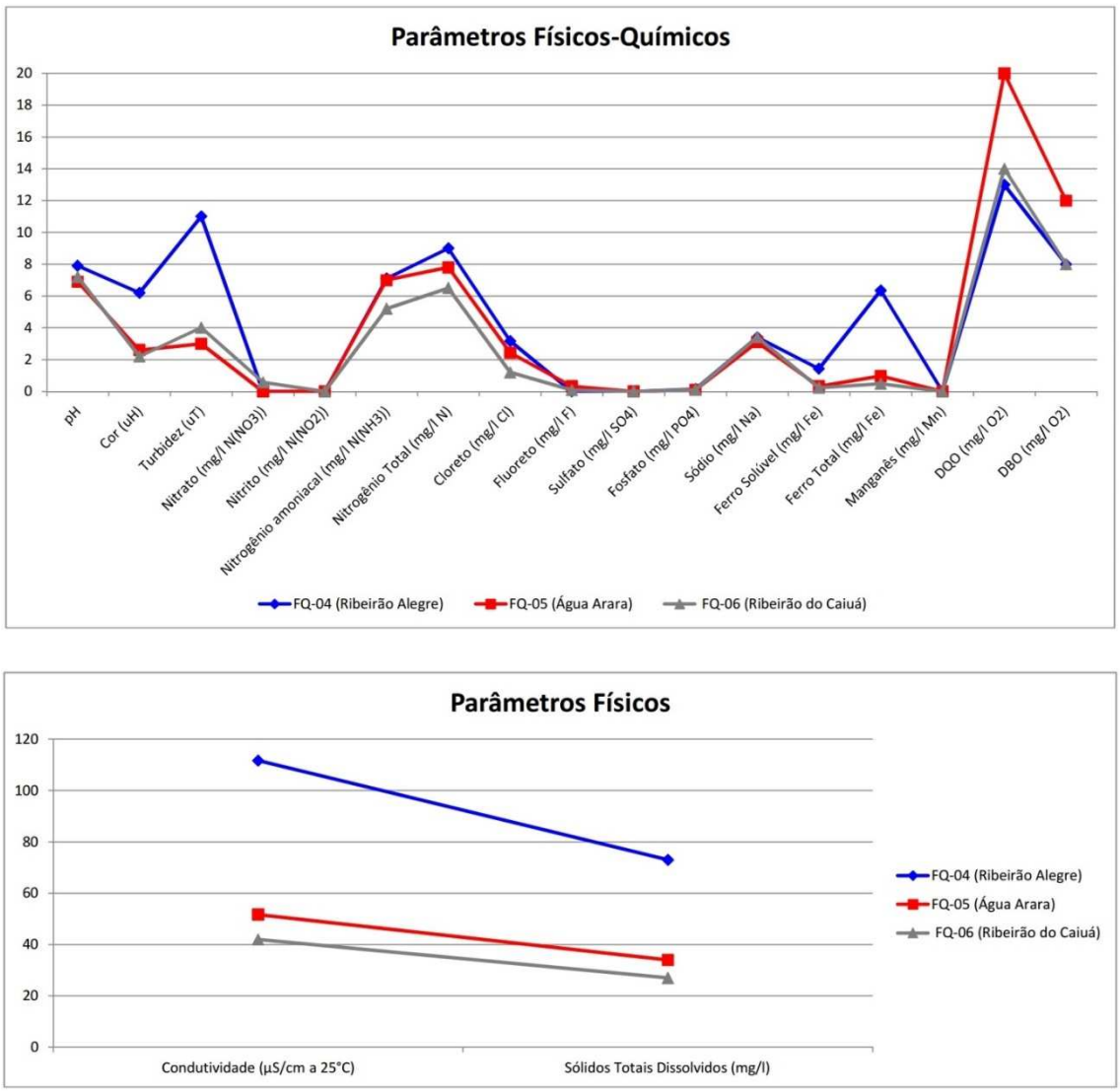


Figura 42: Gráficos comparando o comportamento dos parâmetros físico-químicos nos três pontos de coleta.

9.1.5 HIDROGEOLOGIA

No estado do Paraná existem nove (9) aquíferos principais que foram caracterizados por Rosa Filho *et alli* (1998), a saber: Embasamento Cristalino, Carste, Paleozóico (Furnas, Itararé e Rio Bonito), Botucatu, **Serra Geral**, **Caiuá**, Guabirotuba, Costeiro e Aluvionares.

A área do empreendimento e seu entorno estão assentados sobre os domínios da Província Hidrogeológica Mesozoico, que inclui os Aquíferos Caiuá, Serra Geral e Guarani. Neste estudo serão detalhados apenas os aquíferos Caiuá e Serra Geral.

A água subterrânea possui grande importância para o abastecimento público no estado do Paraná, sendo que aproximadamente 150 municípios são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas. A Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR se utiliza destes aquíferos para o abastecimento público, em 2001, as águas subterrâneas representaram cerca de 15% do volume produzido pela Companhia, o que equivale a cerca de 96,4 milhões de m³. O restante do abastecimento é feito principalmente por captações superficiais, com destaque para os reservatórios do Passaúna e Iraí (região de Curitiba) e captações nos rios Cafezal, Tibagi (Londrina) e Rio Pirapó (Maringá) (Mendes *et alli*, 2002).

9.1.5.1 AQUÍFERO CAIUÁ

O Aquífero Caiuá ocupa uma área de cerca de 22.700 km² do estado do Paraná, já na AII essa área é equivalente a aproximadamente 530 km² (60%), distribuída na porção central e noroeste da AII. As maiores espessuras distribuem-se nas porções centro-noroeste e centro-sudoeste da área aflorante do Arenito Caiuá, enquanto as menores ocorrem nas porções marginais, próximo ao contato com o Grupo Serra Geral (Celligoi, 2000).

É caracterizado pela presença de arenitos finos a médios, com matriz síltico-argilosa e com intercalações de siltitos e argilitos. Nesse aquífero a água subterrânea encontra-se armazenada em camadas arenosas, sendo a água da chuva a principal fonte de recarga. É considerado um aquífero granular, onde a água circula e é armazenada na porosidade primária da rocha, ou seja, entre os grãos de areia que constituem as camadas arenosas.

Localmente o aquífero é semi-confinado, com coeficiente de armazenamento em torno de 1 x 10-3, também possui comportamento de aquífero livre (Celligoi, 2000), com porosidade eficaz entre 10 e 20%. A condutividade hidráulica equivale a 3,22 x 10-1 m/dia e a transmissividade média é de 2,2 x 102 m2/d. A capacidade específica deste aquífero varia de 0,5 a 1,5 m³/h/m (Rosa Filho et alli, 2011). Para Celligoi (2000) a transmissividade média é de 1,28 x 10² m²/dia e a capacidade específica média é de 0,8 m³/m/h. A média anual de precipitação é de 1.400 mm.

O sentido geral de fluxo do Aquífero Caiuá é para oeste e noroeste, as cotas potenciométricas dos poços decrescem de 600 m nas bordas da bacia, para valores de 230 metros em direção à Calha do Rio Paraná e Piquiri.

De acordo com Celligoi (2000) a reserva permanente do Aquífero Caiuá no estado do Paraná, calculada através da porosidade efetiva, é de 4,5 x 10^{11} m³, enquanto que a reserva reguladora, estimada a partir da análise das curvas de recessão dos rios, é de 6,7 x 109 m³/ano.

AGUASPARANA e SEMA (2010) determinaram a disponibilidade hídrica do Aquífero Caiuá, que é igual a 430.133,31 m³/h. Respeitando a limitação de 20% da vazão total disponível (ANA, 2005), tem-se que a vazão outorgável equivale a 1.548.479,90 m³/dia, levando em consideração um regime de bombeamento de 18 horas por dia. Para a bacia do Rio Paranapanema 4 este montante é igual a 284.536 m³/dia e para a bacia do Rio Ivaí o valor sobe para 577.929 m³/dia.

Rosa Filho (*op. cit.*) realizou um estudo onde correlaciona as Bacias Hidrográficas coincidentes com o Aquífero Caiuá com 1.966 poços tubulares outorgados pelo Instituto das Águas do Paraná até o ano de 2006. Na bacia do Rio Pirapó a vazão média de 104 poços é igual a 8,10 m³/h, na bacia do Rio Paranapanema 4 a vazão média de 111 poços sobe para 11,8 m³/h e na bacia do Rio Ivaí a média 817 poços é de 6,6 m³/h. Os dados deste estudo encontram-se compilados na Tabela 34 com destaque para as bacias hidrográficas dos rios Ivaí, Paranapanema 4 e Pirapó, coincidentes com a AII.

Tabela 34: Dados estatísticos de 1.966 poços tubulares perfurados no Aquífero Caiuá.

BACIAS HIDROGRÁFICAS	VAZÃO MÁXIMA (M³/H)	VAZÃO MÉDIA (M³/H)	VAZÃO MÍNIMA (M³/H)	NÚMERO DE POÇOS
Ivaí	80,00	6,60	0,00	817
Paraná 1	80,00	15,80	1,20	56
Paraná 2	46,00	10,70	1,00	100
Paranapanema 3	20,00	8,90	3,00	17
Paranapanema 4	75,00	11,80	1,10	111
Piquiri	80,00	4,20	0,00	761
Pirapó	75,00	8,10	0,90	104

Fonte: adaptado de Rosa Filho, 2011.

Um levantamento com 56 poços da base de dados SIAGAS/CPRM localizados no interior da AII, demonstrou vazões semelhantes, quando comparado ao levantamento

realizado por Rosa Filho (*op. cit.*), com média de 9,85 m³/h, as profundidades variam entre 35 e 150 m, o nível estático oscila entre 9 e 60,53 m e a média da capacidade específica é de 0,54 m³/h/m (Tabela 35).

Tabela 35: Parâmetros estatísticos de 56 poços tubulares perfurados no interior da AII.

AQUÍFERO	PARÂMETROS	VAZÃO (M²/H)	PROFUNDIDADE (M)	NÍVEL ESTÁTICO (M)	NÍVEL DINÂMICO (M)	CAPACIDADE ESPECÍFICA (M³/H/M)
Caiuá	**Mínima**	1,00	35,00	9,00	13,10	0,04
	Média	9,85	89,67	28,17	49,70	0,54
	Máxima	45,00	150,00	60,53	89,12	1,71

Fonte: base de dados SIAGAS/CPRM.

Com relação à caracterização hidroquímica das águas subterrâneas do Aquífero Caiuá, Rosa Filho (*op. cit.*) reconheceu dois tipos hidroquímicos de águas subterrâneas, discriminados no diagrama de Piper como águas bicarbonatadas cálcicas em sua maioria, e, em menor frequência, águas bicarbonatadas sódio/potássio-cálcicas (Figura 43). Celligoi & Duarte (2002) também reconheceram águas de caráter bicarbonatado cálcio-magnesiano e raramente sódico.

As águas do Aquífero Caiuá apresentam uma característica marcante no que diz respeito à relação Sódio/Potássio. A maior mobilidade do sódio em meio altamente transmissivo, proporcionou um aumento da proporção do potássio em relação ao sódio, desta forma, a relação K/Na é sempre inferior a 0,8, estando geralmente entre 0,2 e 0,4 (Bittencourt, 1978; Bittencourt; Lima, 1993, in: Rosa Filho *et alli*, 2011).

O conteúdo de Sólidos Totais Dissolvidos varia entre 40 e 60 mg/l, as águas são levemente ácidas com pH variando entre 6,1 e 6,9 e dureza total oscilando entre 9 e 13 mg/l de CaCO3.

O relatório do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (AGUASPARANA e SEMA, 2010) classifica as águas do Aquífero Caiuá como sendo de ótima qualidade para o consumo humano, esta classificação foi realizada com base nas análises de 101 poços. Para o Todavia, há ocorrências localizadas, acima dos VMP, de ferro, fluoreto, nitrato, nitrito, sódio e sulfatos. Alguns desses parâmetros foram considerados como anomalias pontuais, não prejudicando o uso da água do aquífero.

O aquífero Caiuá no estado do Paraná é explorado para fins de consumo humano, irrigação e atividades industriais. Cerca de 80% do abastecimento público nas cidades situadas sobre o domínio deste aquífero é feito com água subterrânea (CPRM, 2012).

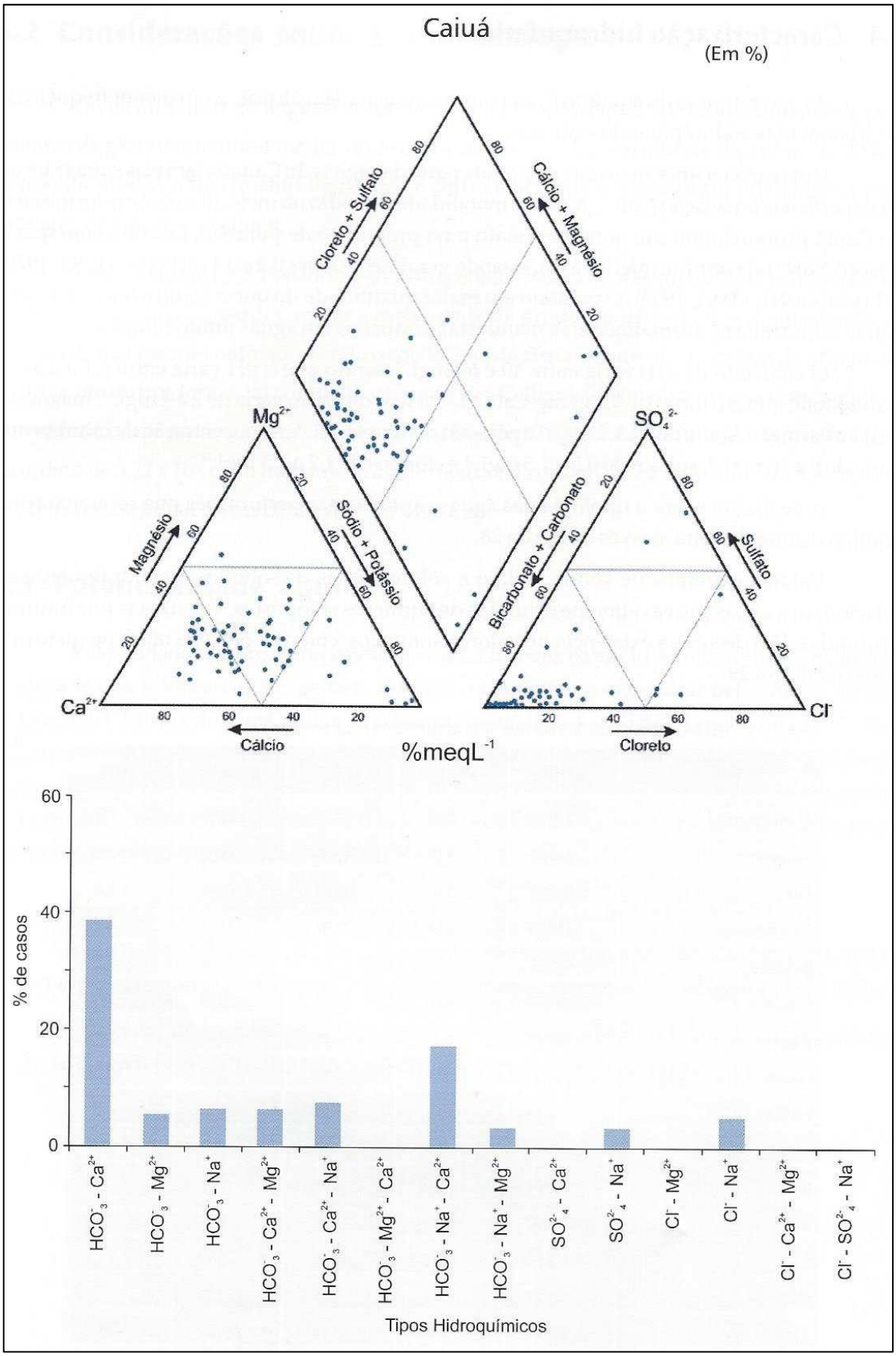


Figura 43: Diagrama de Piper e histograma de frequência dos tipos de água que ocorrem no Aquífero Caiuá. Fonte: Rosa Filho et alli, 2011.

9.1.5.2 SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) recobre uma área de 109.000 km² do território paranaense, enquanto na AII essa área corresponde a 355 km² (40%) estando localizado na porção centro-sul e sudeste da AII.

É formado por uma sequência de rochas ígneas vulcânicas que atinge cerca de 1.500 m de espessura máxima (Schneider *et alli*, 1974). Os principais caminhos de circulação e armazenamento da água correspondem a fraturas suborizontais e subverticais (disjunções colunares), geradas durante o resfriamento, e a fraturas tectônicas subverticais. Para Rosa Filho *et alli* (2011) a água também pode circular e ser armazenada no manto de alteração das rochas basálticas, que corresponde à interface rocha sã - rocha intemperizada.

Em geral possui características de aquífero livre, porém existem relatos de ocorrência de poços jorrantes, ou artesianos, quando perfurados em maiores profundidades (Santos *et alli*, 2007).

A direção de fluxo do SASG se dá de leste para oeste, sentido às áreas de descarga a oeste e noroeste do estado do Paraná, que coincide com o leito do Rio Paraná e do Rio Paranapanema. (Athayde *et alli*, 2012).

A precipitação é a principal fonte de recarga deste aquífero, na região do SASG a pluviometria oscila entre 1.200 a 2.500 mm por ano. A espessura do manto de alteração dos basaltos é bastante variável, podendo atingir até 40 m, esta cobertura geralmente ocorre saturada em água e é responsável pela regularização da recarga do aquífero (Rosa Filho *et alli*, 2011).

Fraga (1986) e Rebouças & Fraga (1988) propuseram um zoneamento hidrogeológico do SASG, dividindo-o em dois (2) compartimentos: Serra Geral Norte e Serra Geral Sul. O primeiro engloba as bacias dos rios Piquiri e Ivaí e por consequência a AII, neste compartimento o relevo é suave e os derrames vesiculares e o capeamento de solo são mais espessos. Já o Serra Geral Sul inclui a bacia do Rio Iguaçu, nela a produtividade dos poços é menor e o relevo mais acidentado.

As direções preferenciais das fraturas produtoras são, em sua maioria, para NW-SE e NE-SW, com mergulhos praticamente subverticais, estas fraturas formam lineamentos estruturais que coincidem com drenagens de 2°, 3° e 4° ordem que possuam extensão maior que 300 m (Rosa Filho, *op. cit.*). Os níveis produtores de água ocorrem preferencialmente até os 250 m, sendo que as vazões mais elevadas são encontradas entre 30 e 120 m.

Em estudo realizado por Rosa Filho (*op. cit.*) em que correlaciona as estatísticas de 5.906 poços perfurados no SASG e outorgados pelo Instituto das Águas do Paraná com suas

respectivas bacias hidrográficas (Tabela 36), o autor demonstra que na bacia do Rio Pirapó a vazão média de 620 poços é igual a 8 m³/h, na bacia do Rio Paranapanema 4 a vazão média de 20 poços sobe para 20 m³/h e na bacia do Rio Ivaí a média 1.288 poços é de 10 m³/h. A capacidade específica destes poços varia de 2 a 8 m³/h/m. A partir do tratamento estatístico de 337 poços tubulares perfurados no SASG, Athayde (*op. cit.*) cita a média geométrica de 21,5 m³/h.

Tabela 36: Dados estatísticos de 5.906 poços tubulares perfurados no Aquífero Serra Geral.

BACIAS HIDROGRÁFICAS	VAZÃO MÁXIMA (M³/H)	VAZÃO MÉDIA (M³/H)	VAZÃO MÍNIMA (M³/H)	NÚMERO DE POÇOS
Cinzas	200,00	17,20	0,60	76
Ivaí	185,00	10,00	0,00	1.288
Iguaçu	50,00	7,00	0,00	1.144
Tibagi	130,00	14,00	0,00	516
Paraná 1	61,00	33,00	6,00	3
Paraná 2	27,50	16,30	5,00	2
Paraná 3	190,00	11,00	0,00	1.167
Paranapanema 1	130,00	10,00	0,00	931
Paranapanema 2	150,00	17,00	0,50	29
Paranapanema 3	50,00	14,00	0,70	12
Paranapanema 4	132,00	19,00	1,50	98
Piquiri	80,00	20,00	1,20	20
Pirapó	100,00	8,00	0,00	620

Fonte: adaptado de Rosa Filho, 2011.

A compilação de dados produtivos de 179 poços disponíveis na base de dados SIAGAS/CPRM perfurados no SASG e no interior da AII, revelou uma vazão média de 14,76 m³/h, superior as médias dos poços das bacias do Rio Pirapó e do Rio Ivaí e inferior à média dos poços da bacia do Rio Paranapanema 4. As profundidades variam entre 60 e 300 m, o nível estático oscila entre 1,40 e 120 m e a média da capacidade específica é de 1,96 m³/h/m (Tabela 37). Estes dados também demonstram um maior potencial de exploração de água subterrânea, quando comparado ao Aquífero Caiuá.

Tabela 37: Parâmetros estatísticos de 179 poços tubulares perfurados no interior da AII.

AQUÍFERO	PARÂMETROS	VAZÃO (M^2/H)	PROFUNDIDADE (M)	NÍVEL ESTÁTICO (M)	NÍVEL DINÂMICO (M)	CAPACIDADE ESPECÍFICA ($M^3/H/M$)
Serra Geral	**Mínima**	1,00	60,00	1,40	9,00	0,01
	Média	14,76	118,94	37,04	58,66	1,96
	Máxima	132,00	300,00	120,00	183,50	28,57

Fonte: base de dados SIAGAS/CPRM.

Do ponto de vista hidroquímico, as águas do SASG são classificadas pelo diagrama de Piper como águas bicarbonatadas cálcicas e, em menor proporção, águas bicarbonatadas cálcicas-magnesianas (Figura 44). A partir de 337 amostras de água analisadas, Athayde (*op. cit.*) fez um reconhecimento da hidroquímica das águas do SASG, revelando, além das águas reconhecidas por Rosa Filho, águas bicarbonatadas sódicas, águas carbonatadas sódicas, águas bicarbonatadas cálcio-sódicas, águas bicarbonatadas sódio-cálcicas, entre outras.

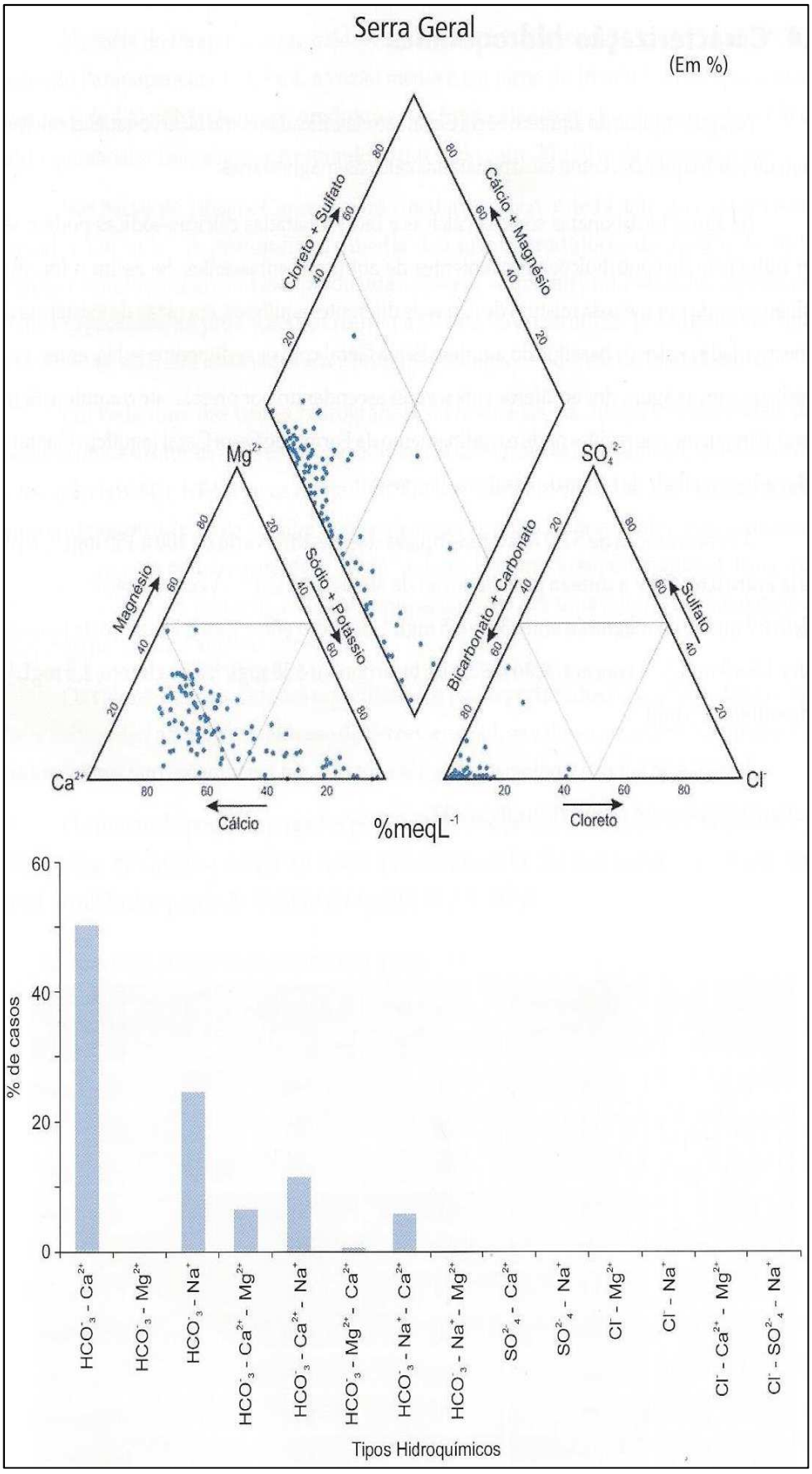


Figura 44: Diagrama de Piper e histograma de frequência dos tipos de água que ocorrem no Sistema Aquífero Serra Geral. Fonte: Rosa Filho et alli, 2011.

A concentração de Sólidos Totais Dissolvidos oscila entre 100 e 150 mg/l, as águas possuem pH variando entre 6,6 e 7,2 e dureza total gira em torno de 40 mg/l de CaCO3. Característica marcante das águas do SASG é a ausência do íon fluoreto, ou quando presente, ocorre em concentração abaixo de 0,1 mg/l (Mendes *et alli*, 2002).

Tanto a dureza, quanto os STD e a quantidade de ânions nestas águas, expressam uma maior mineralização das águas do SASG quando comparado às águas do Aquífero Caiuá, esta maior mineralização pode ser explicada pela composição da rocha reservatório. É comum mistura de águas do SASG com águas do Aquífero Guarani, quando isto ocorre a classificação química muda para bicarbonatada sódica-cálcica (Bittencourt, 1996; in: Mendes, 2002).

9.1.6 GEOMORFOLOGIA E RELEVO

9.1.6.1 ENQUADRAMENTO REGIONAL

A caracterização geomorfológica permite o reconhecimento das formas de relevo ocorrentes na área do empreendimento, assim como os processos passados e/ou atuais que incidem sobre ela. Entretanto, para uma adequada contextualização, convém compreender o espaço geomorfológico maior, no qual está inserida, e as principais classificações propostas ao longo do tempo.

No Estado do Estado do Paraná, Reinhard Maack em sua obra principal intitulada "Geografia Física do Estado do Paraná", com três edições publicadas, a última de 2002, propôs pioneiramente a compartimentação do território paranaense em cinco grandes paisagens naturais, limitadas por escarpa de falha e "escarpas de estratos". Na verdade, Maack (1947) já havia relatado as bases desta classificação ou compartimentação, a qual é utilizada até os dias de hoje no Estado, sem variações significativas.

Também denominadas de "principais linhas orográficas do Estado", são elas de leste para oeste:

- Litoral ou Zona Litorânea;
- Serra do Mar;
- Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba;
- Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa;
- Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava ou de Trapp do Paraná.

Para Ross (1985, 1996) o relevo atual é resultado da associação de fatores morfoestruturais e morfoesculturais. A morfoestrutura está vinculada à presença de estruturas geológicas antigas e litologicamente variadas, enquanto a morfoescultura resulta da ação climática que esculpe formas de relevo sobre as diferentes estruturas geológicas. Assim, em sua classificação geomorfológica proposta para o território brasileiro, Ross (1985) identifica 28 macro unidades geomorfológicas, chamando-as de "unidades morfoesculturais". De acordo com essa concepção a área em tela está inserida na categoria **Planaltos**, subclasse Planaltos em Bacias Sedimentares e na unidade morfológica mais específica denominada pelo autor como Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná. Desta forma, o Terceiro Planalto Paranaense está inserido na morfoestrutura Bacia Sedimentar do Paraná, cuja área é de aproximados 1.600.000 km², estendidos por territórios do Brasil, do Uruguai, Paraguai e Argentina. Com dimensão continental, essa bacia sedimentar insere-se, por sua vez, dentro

dos domínios da Plataforma Sul-Americana, mais ampla, e associada à formação de Gondwana (MINEROPAR/UFPR, 2006).

Mais recentemente, Santos et alli (2006) e MINEROPAR/UFPR (2006), com base na classificação de Ross (op.cit) individualizaram as **unidades morfoestruturais** e suas subunidades no Estado do Paraná. As unidades morfoestruturais representam três grandes compartimentos: Cinturão Orogênico Atlântico, **Bacia Sedimentar do Paraná** e Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas. Já as unidades morfoesculturais correspondem às cinco grandes paisagens naturais definidas por Maack em 1947. A Bacia Sedimentar do Paraná, unidade morfoestrutural onde se encontra o Terceiro Planalto Paranaense, contem unidades e subunidades morfoesculturais, ou seja, áreas que foram trabalhadas e esculpidas por intemperismo. De acordo com esta classificação, a LT Sarandi-Paranavaí pertence à **Unidade Morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense**, abrangendo quatro sub-unidades **Morfoesculturais**, quais sejam, Planalto de Apucarana, Planalto de Maringá, Planalto de Paranavaí e Planalto de Umuarama, conforme ilustrado no mapa da Figura 45.

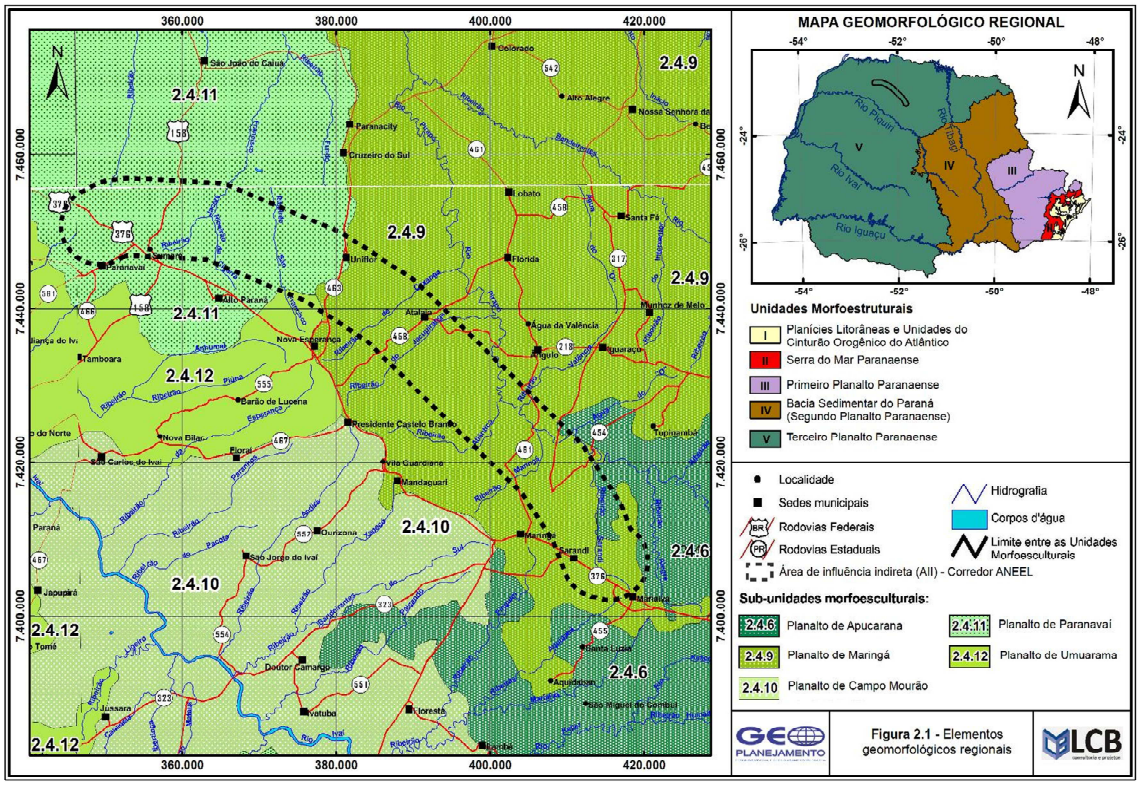


Figura 45: Mapa de Geomorfologia da região do empreendimento.

9.1.6.2 GEOMORFOLOGIA DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Considerando o acima exposto, tem-se que a região onde se localiza a futura linha de transmissão enquadra-se na classificação abaixo descrita, juntamente com as principais características morfológicas de cada subunidade morfoescultural, consoante Santos et alli (2006).

- UNIDADE MORFOESTRUTURAL: Bacia Sedimentar do Paraná
- **Unidade Morfoescultural**: Terceiro Planalto Paranaense
- *Subunidades Morfoesculturais*: Planalto de Apucarana, Planalto de Maringá Planalto de Paranavaí e Planalto de Umuarama

9.1.6.2.1 O Terceiro Planalto Paranaense

O Terceiro Planalto Paranaense ou Planalto de Guarapuava, de interesse direto ao presente estudo, também denominado Planalto Arenito-Basáltico (Santos et alli, 2006), foi subdividido por Maack (1947, 1968) em vários blocos cujos limites são dados pelos grandes rios que cortam toda sua extensão, gerando subzonas que foram denominadas de Planalto de Cambará e São Jerônimo da Serra (entre os rios Tibagi e Cinzas-Laranjinha-Congonhas), Planalto de Apucarana (entre os rios Paranapanema e Ivaí, até o Rio Paraná), Planalto de Campo Mourão (entre os rios Ivaí e Piquiri), Planalto de Guarapuava (entre os rios Piquiri e Iguaçu) e Planalto de Palmas (sul do Rio Iguaçu). Dentro dessa classificação a LT 230 kV Sarandi-Paranavaí pertence ao Planalto de Apucarana.

Este Planalto ocupa em torno de 66% do território do Estado e foi esculpido, sobretudo, sobre o grande derrame basáltico de idade mesozoica, e em menor proporção, sobre os arenitos do Grupo Caiuá, em sua porção noroeste (Figura 45). Representa, no conjunto, vários relevos planálticos com inclinação suave no sentido oeste e noroeste, limitados pelos grandes rios como já mencionado e, alcançando 1.100 a 1.250 m.s.n.m de altitudes médias máximas, verificadas na Serra da Esperança; as médias mínimas chegam a 220-300 m.s.n.m no leito do Rio Paraná. Entretanto, na subunidade Planalto de Guarapuava, Hardt (1996) refere-se a altitude máxima de 1.250 m.s.n.m observada na Serra da Esperança, a qual vai decrescendo no sentido do Rio Paraná, atingindo 197 m.s.n.m na borda do canyon, e entre 45 e 49 m.s.n.m na base do *canyon*.

Na classificação proposta por Santos et alli (2006) e adotada aqui, o Terceiro Planalto foi subdividido em 18 (dezoito) subunidades, das quais quatro acham-se inseridas nos limites da AII da LT 230Kv Sarandi-Paranavaí, e que seguem resumidas a seguir (Figura 46 e Figura 47).

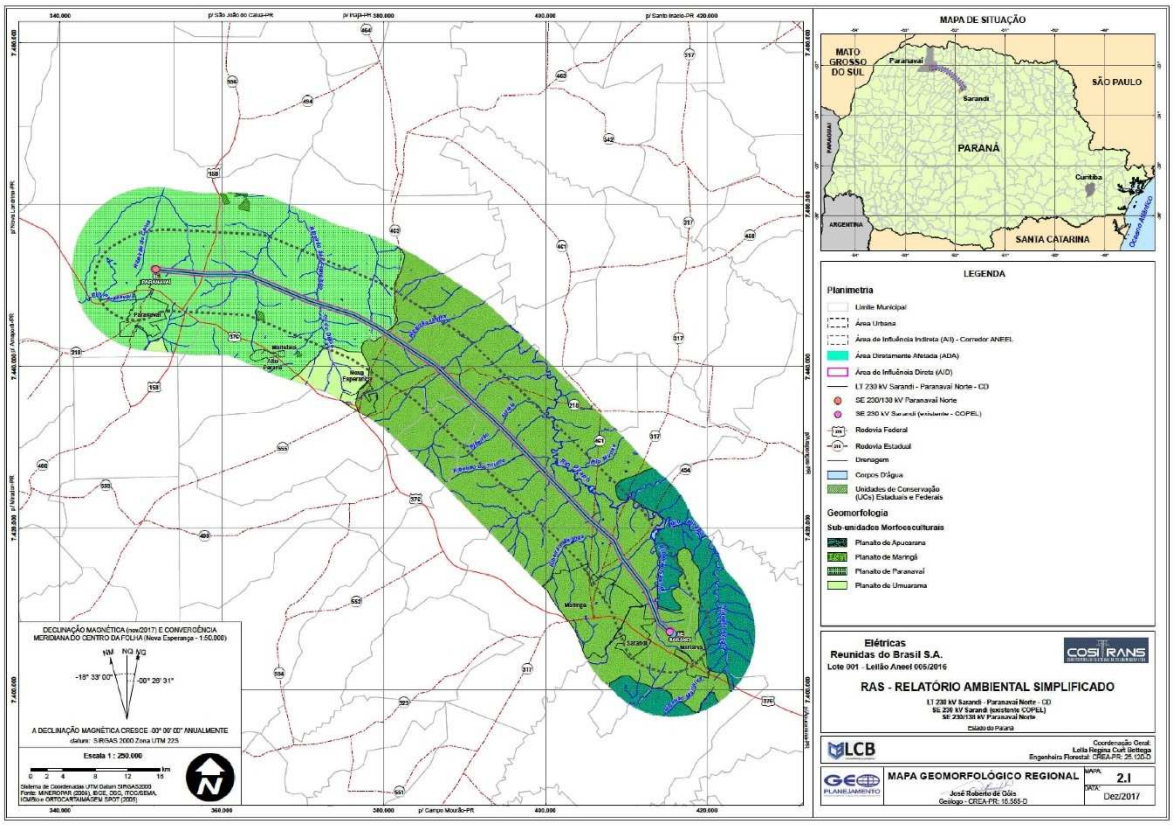


Figura 46: Mapa Geomorfológico Regional.

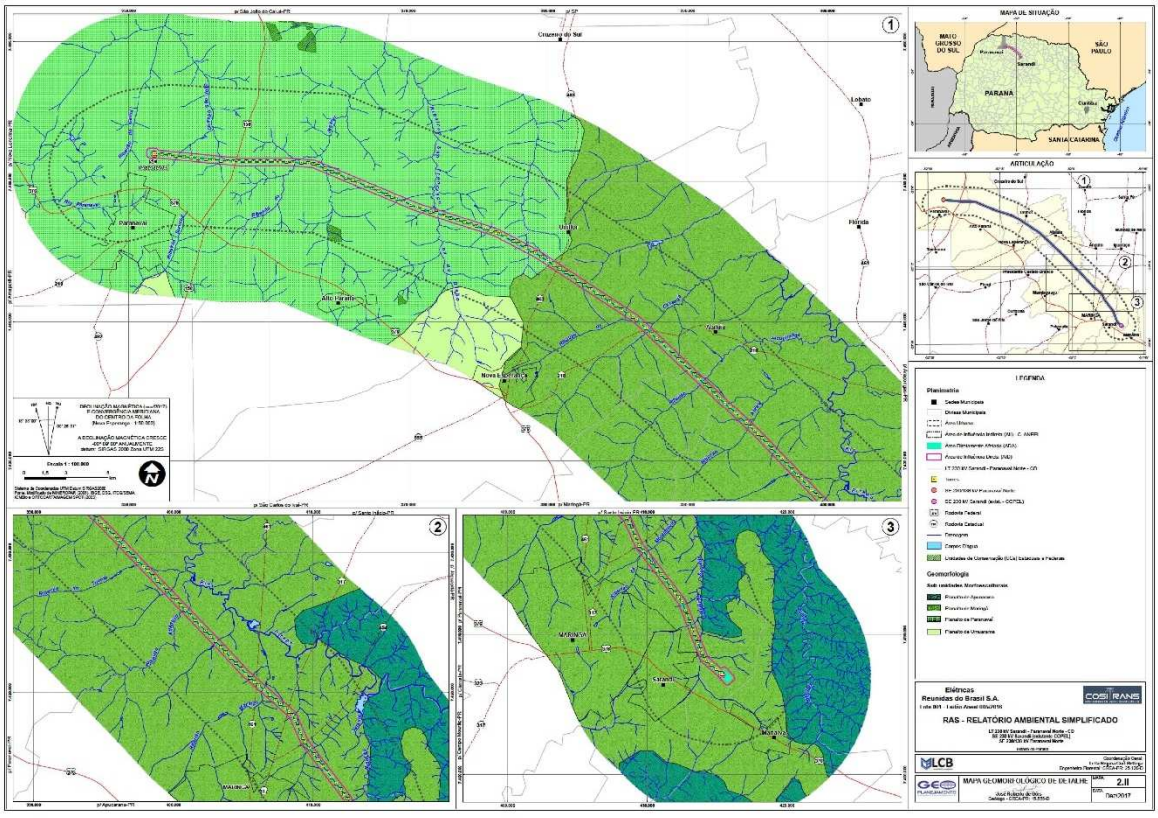


Figura 47: Mapa Geomorfológico de Detalhe.

9.1.6.2.2 Subunidades Morfoesculturais

O relevo ao longo do traçado da linha de transmissão é predominantemente plano a suave ondulado, sendo que as altitudes mínimas (330 m.s.n.m) e máximas (690 m.s.n.m) ocorrem no interior do Planalto de Maringá, respectivamente junto ao leito do Rio Pirapó, entre Atalaia e Ângulo, e, na região de Marialva-Sarandi. Destaca-se na paisagem o relevo bastante dissecado do Planalto de Apucarana, com ocorrência restrita à porção sudeste da AII, não atingindo a ADA e AID e tampouco a linha de transmissão. São nítidas a alta densidade de drenagem e a ocorrência de classes de declividades superiores a 20% e 45%, em geral associadas às vertentes íngremes e curtas dos vales desenvolvidos ao longo dos cursos d´água da sub-bacia do Ribeirão Alegre e mesmo do Pirapó.

As principais características morfológicas que ocorrem tanto no traçado da LT como as adjacências acham-se espacializadas nos mapas temáticos da Figura 48, contemplando planialtimetria, hipsometria, declividades e modelo digital de terreno.

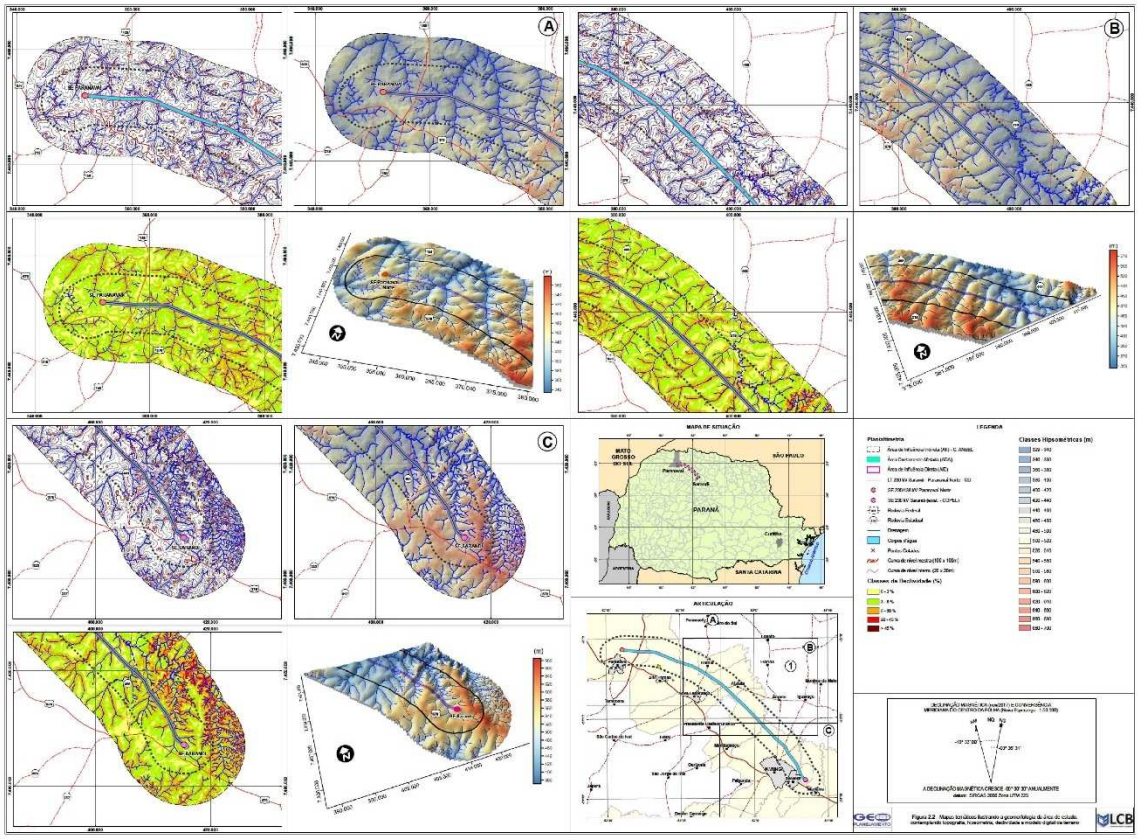


Figura 48: Mapa Temático de Relevo.

9.1.6.2.2.1 Planalto de Apucarana

Apresenta dissecação alta e ocupa uma área de 3.994 km². Predominam classes de declividade entre 6-12% e 0-6%, respectivamente, cobrindo uma área de 2.786 km². O relevo exibe gradiente de 620 metros com altitudes variando entre 300 m.s.n.m (mínima) e 920 (máxima) m.s.n.m. As formas de relevo dominantes ocorrem como topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", e foram esculpidas sobre rochas eruptivas basálticas do Membro Cantagalo, Formação Barracão, Grupo Serra Geral. Este planalto ocorre apenas na AII, na qual abrange área de 2.773 ha (3%), se distribuindo ao longo do leito dos ribeirões Sarandi e Alegre, nas proximidades de Marialva e Sarandi.

Foto 36: Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (a).

Foto 37: Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (b).

Foto 38: I Aspectos morfológicos do Planalto de Apucarana (c).

9.1.6.2.2.2 Planalto de Maringá

Exibe dissecação baixa e se distribui por uma área de 8.032 km². Predominam, pela ordem, classes de declividade entre 0-6% e 6-12% que ocorrem numa área de 7.847 km². O relevo exibe gradiente de 540 metros e altitudes entre 260 m.s.n.m (mínima) e 800 m (máxima)

m.s.n.m. Há predomínio de relevo com topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas eruptivas basálticas do Membro Ivaiporã, Formação Candói do Grupo Serra Geral, e, arenitos da Formação Goio Erê do Grupo Caiuá. Ocorre em toda a AII, na qual abrange área de 54.541,04 ha (59,80%), sendo a unidade com maior distribuição areal ao longo do traçado da linha de transmissão. O Rio Pirapó e alguns de seus afluentes são os responsáveis pela drenagem deste Planalto, dentro da área de influência indireta do empreendimento, se estendendo desde Marialva (SE) até as proximidades de Uniflor (NW).

Foto 39: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (a).

Foto 40: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (b).

Foto 41: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (c).

Foto 42: Aspectos morfológicos do Planalto de Maringá (d).

9.1.6.2.2.3 Planalto de Paranavaí

Planalto caracterizado por dissecação baixa e se distribuindo por uma área de 7.513 km². Predomínio absoluto de baixas declividades, com a classe de 0 a 6% ocupando uma área de 5.565 km² (ou 74% da área total), seguida pela classe de 6-12% que ocorre numa área de 1.911 km² (25,4%). Com gradiente absoluto de 340 metros e altitudes entre 260

m.s.n.m (mínima) e 800 (máxima) m.s.n.m, tem-se como forma de relevo, colinas suaves com topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V” aberto, que se desenvolveram a partir de arenitos eólicos e fluviais das formações Goio Erê e Rio Paraná do Grupo Caiuá. Ocorre no extremo noroeste da AII, abrangendo a subestação e parte da área urbana de Paranavaí, ocupando uma extensão de 33.429,32 ha (36,65%), representando a segunda unidade em distribuição areal ao longo do traçado da linha de transmissão e AII. Os altos cursos dos ribeirões do Caiuá, Jacareí e São Francisco Rio Pirapó é que promovem a dissecação desta porção do Planalto de Paranavaí, dentro da área de interesse, estando limitado, grosso modo, desde Uniflor (E) até as adjacências de Paranavaí, a oeste.

Foto 43: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (a).

Foto 44: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (b).

Foto 45: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (c).

Foto 46: Aspectos morfológicos do Planalto de Paranavaí (d).

9.1.6.2.2.4 Planalto de Umuarama

Ocorre numa pequena mancha nas proximidades da cidade de Nova Esperança, ocupando 0,5% (458,54 ha) de toda a extensão da AII. Este Planalto se distribui por 15.362 km² na região oeste-noroeste do Estado e se caracteriza por exibir dissecação média, com baixas declividades dominando a paisagem, onde as classes de 0 a 6% e 6 a 12% praticamente ocorrem na totalidade do Planalto, se espalhando por 15.012 km². Apresenta desnível absoluto de 420 metros e altitudes mínima de 240 m.s.n.m e máxima de 660 m.s.n.m; na morfologia surgem morros com topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V", modelado esse originado da dissecação de arenitos eólicos da Formação Goio Erê do Grupo Caiuá. Situada num divisor d´águas, a pequena porção deste Planalto inserida na AII é drenada, ao norte, pelo altíssimo curso do Ribeirão São Francisco (bacia do Rio Pirapó), e a sul-sudoeste a dissecação é efetivada também pelos altíssimos cursos de afluentes da margem direita do Rio Ivaí, como os ribeirões Anhumaí, Piúna e Esperança.

Foto 47: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (a).

Foto 48: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (b).

Foto 49: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (c).

Foto 50: Aspectos morfológicos do Planalto de Umuarama (d).

9.1.7 ESPELEOLOGIA

9.1.7.1 METODOLOGIA ADOTADA

A execução do trabalho iniciou-se com a pesquisa de cavernas existentes no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE, ligado ao ICMBIO (Figura 49). Ainda na etapa pré-campo preparou-se a correlação entre o eixo do projeto e o grau de potencialidade espeleológica elaborado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV. Através dessa correlação definiram-se então os procedimentos de campo.

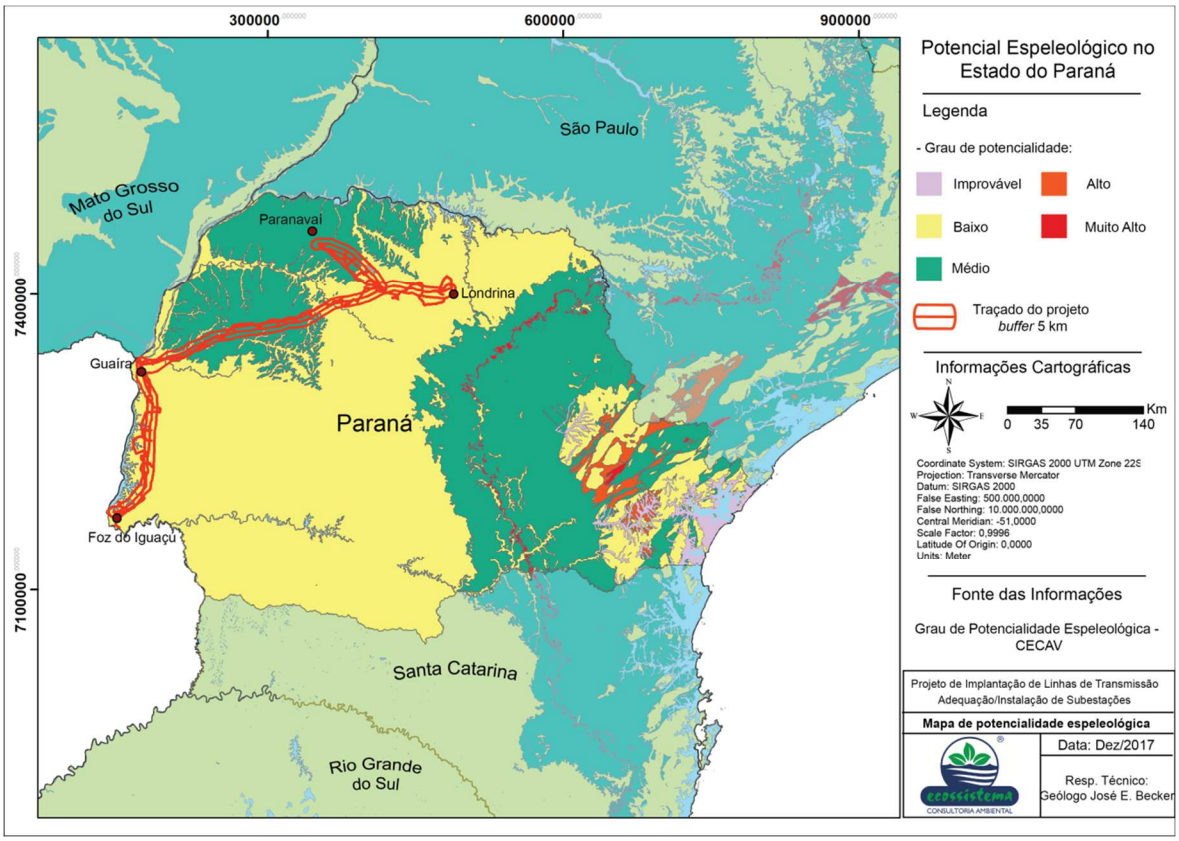


Figura 49: Localização do empreendimento e a relação com a potencialidade espeleológica.

O parecer foi elaborado essencialmente através de levantamento bibliográfico e trabalho de campo, incluindo um levantamento ao longo do traçado projetado para o empreendimento. Apesar de grande extensão, a área ao longo do traçado possui baixo a médio grau de potencialidade espeleológica.

A partir da interpretação de imagens de satélite e cartas topográficas, ainda na fase de escritório, foram identificados potenciais indícios geológicos e geomorfológicos tais como afloramentos, paredões rochosos, depressões, entre outros. Posteriormente, estes foram plotados em bases cartográficas para direcionar as atividades de prospecção na fase de campo. Ressalta-se que, devido ao contexto geológico da área, poucas feições foram

identificadas durante essa fase pré-campo. A partir dessas características que refletem no baixo/médio grau de potencialidade espeleológico programou-se o adensamento do caminhamento no traçado.

Em campo utilizou-se de um G.P.S. (Sistema de Posicionamento Global) modelo Garmin GPS60Csx para navegação e registro do caminhamento ao longo do traçado do projeto. Além disso, uma câmera fotográfica para o registro de imagens para a elaboração do relatório. Por fim, adotou-se a estratégia de perguntar para moradores locais a respeito da ocorrência de cavernas ou de feições semelhantes de que se tivesse notícia para assim aprimorar o trabalho.

9.1.7.2 ESPELEOLOGIA REGIONAL

A relação entre a Geologia/Geomorfologia e a correlação com a potencialidade espeleológica ao longo do eixo do traçado do projeto mostram que a ocorrência de cavernas tende a ser baixa, se comparada com rochas carbonáticas que tipicamente abrigam cavernas. No Terceiro Planalto as ocorrências cadastradas no CANIE concentram-se próximo da escarpa existente entre o Segundo e Terceiro Planalto, onde os afloramentos rochosos são mais comuns e a declividade do relevo é maior (Figura 50).

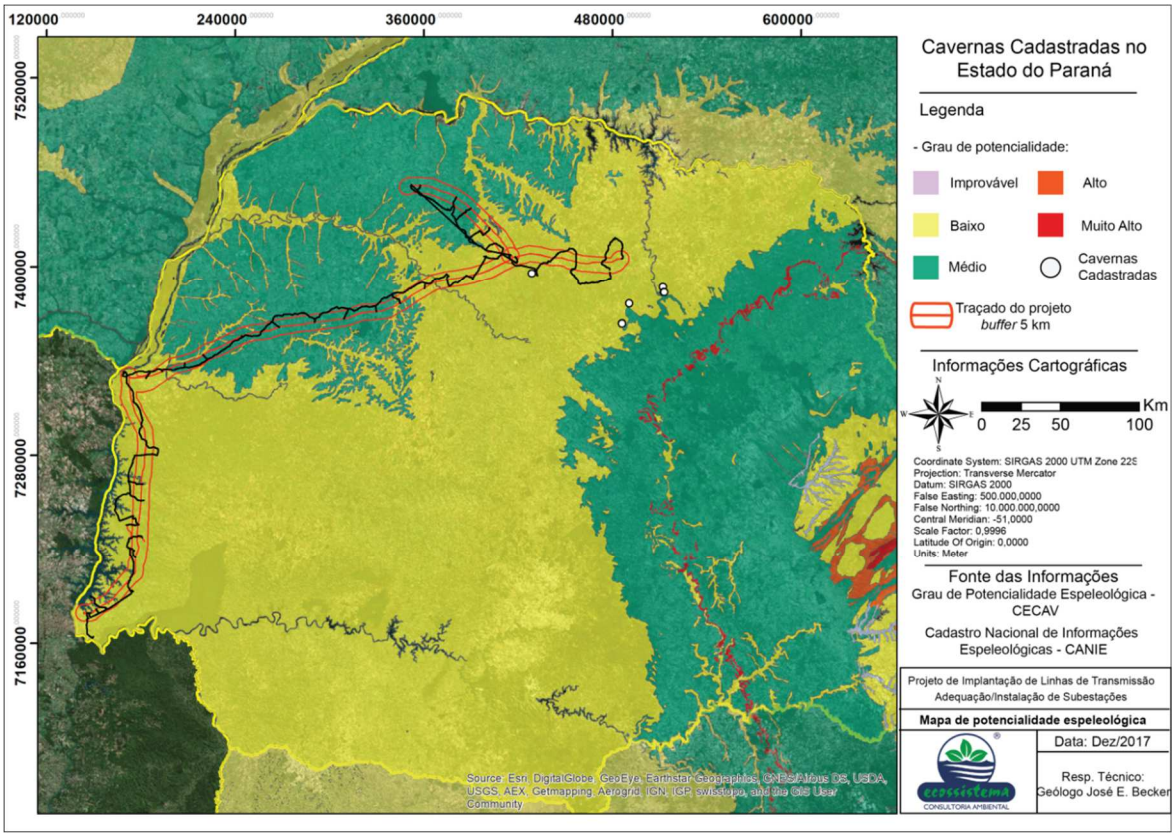


Figura 50: Mapa de potencialidade espeleológica com as cavernas cadastradas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE.

As cavernas concentradas no limite entre o Segundo e Terceiro Planalto, de acordo com o CANIE, ocorrem em rocha sedimentar, na maioria arenitos, que predominam no Segundo Planalto.

A ocorrência em rocha vulcânica, predominante no Terceiro Planalto, é a Caverna do Cambota, situada no município de Mandaguari (Tabela 38). São raras as cavernas hospedadas em rochas vulcânicas por fatores como o rápido processo de pedogênese que ocorre principalmente em vulcânicas básicas como o basalto. Dessa forma, a ocorrência de cavernas nessa litologia tende a conferir elevado grau de relevância para essas cavidades.

Tabela 38: Lista das cavernas cadastradas no contexto regional do projeto.

NOME DA CAVERNA	LITOLOGIA	LAT	LONG
Caverna do Cambota	Vulcânica	-23,548758	-51,699978
Abrigo Água da Pedra	Arenito	-23,629099	-50,88145
Gruta Cedro I	Arenito	-23,659227	-50,875334
Gruta Cedro II	Arenito	-23,659227	-50,875334
Gruta Cedro III	Arenito	-23,659903	-50,874009
Gruta do Barro	Arenito	-23,722744	-51,091241
Gruta do Albino	Arenito	-23,838945	-51,137728
Gruta Inocente	Arenito	-23,83928	-51,137277

9.1.7.2.1 Setor Cianorte / Londrina

No trecho entre Sarandi e Paranavaí o terço inicial é classificado como de baixo grau e os dois terços finais como grau médio de potencialidade espeleológica.

Entre Sarandi e Paranavaí o relevo possui baixa dissecação com topos aplainados e baixa declividade e são classificados pelos autores nas subunidades: Planalto de Maringá e Planalto de Paranavaí.

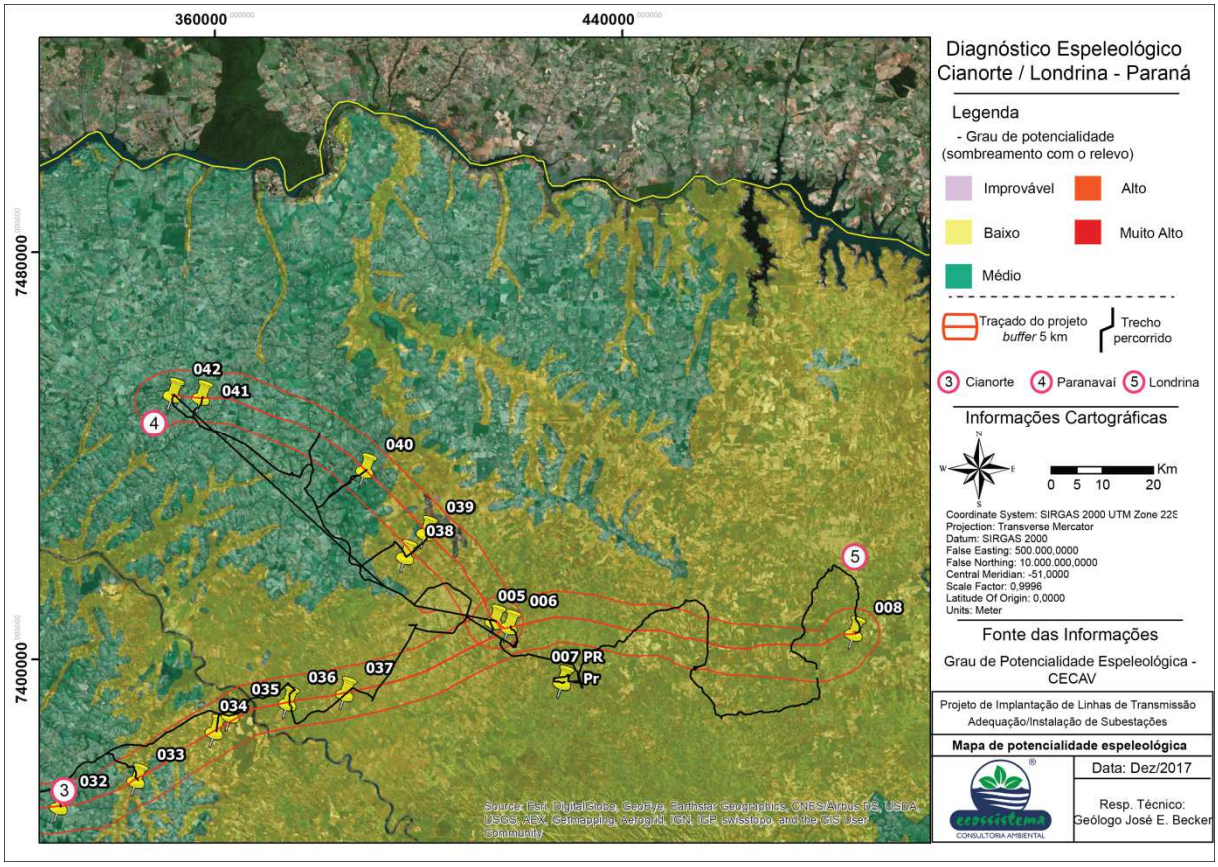


Figura 51: Mapa do trecho entre Cianorte e Londrina. O traço preto é o caminho percorrido e os pontos representam pontos de controle de campo. O ponto 007pr se refere à Caverna do Cambota, no município de Mandaguari.

No município de Mandaguari, cerca de 10 km a Sul do traçado do projeto, próximo do contorno da cidade, visitou-se uma caverna cadastrada no CANIE. A caverna do Cambota está hospedada em rocha vulcânica da Fm. Serra Geral com entrada pequena em planta e desenvolve-se horizontalmente, em teto baixo, por aproximadamente 30 m. A projeção da caverna se dá no sentido da estrada rural que margeia a entrada da cavidade, cruzando-a em subsuperfície. Quanto à biologia, foram avistados três morcegos na cavidade.

Foto 51 e 52: Caverna do Cambota em Mandaguari. A: entrada da caverna. B: Imagem da boca da caverna vista de dentro.

9.1.7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No trabalho de campo realizado entre 20 e 24 de novembro de 2017 percorreu-se uma extensa área recobrindo boa parte do traçado do projeto. Nesse trabalho buscaram-se feições, evidências que resultassem na ocorrência/descoberta de cavidades que possam se localizar ao longo do eixo da obra e entorno.

Dessa forma, no traçado do projeto, nenhuma caverna dentro da área de interesse foi encontrada nesse trabalho. A Caverna do Cambota, situa-se a 10 km a sul do eixo atual do projeto e, portanto, fora da área de influência.

9.2 MEIO BIÓTICO

9.2.1 FLORA

9.2.1.1 CARACTERIZAÇÃO FITOECOLÓGICA REGIONAL

Baseando-se no Sistema Universal de Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações Vegetais - Classificação do Projeto RADAM, adaptado para as condições brasileiras por VELOSO e GOES-FILHO (1982), a área de abrangência do empreendimento envolvia a formação vegetal original relacionada a seguir:

Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia)

Sua nomenclatura refere-se à marcante característica apresentada por esta vegetação que, em função de dois diferentes períodos de influência climática (chuvas e secas), perde parcialmente suas folhas. Assim, as árvores podem regular seu balanço hídrico. Perdendo suas folhas em períodos de menor incidência das chuvas e temperaturas mais elevadas ou vestindo-se de verde nos períodos mais chuvosos do ano. Isto ocorre porque o conjunto florestal pode perder entre 20 e 50% das folhas conforme as estações. Assim, podemos interpretar que “estacional” refere-se à estação do ano; “semi” significa em parte; e “decidual” tem origem de decídua, proveniente do latim *decidere*, que significa parcial.

Estruturada em camadas, esta floresta apresenta um estado arbóreo com dossel (copa) elevado, formado por árvores que podem atingir até 40 metros de altura. Abaixo, o estado arbustivo, rico em diversidade de plantas e por fim, a camada herbácea composta por um vasto conjunto de plantas de pequeno porte. Além destes estratos, esta floresta cheia de vida conta com bactérias e fungos decompositores, que reciclam a biomassa presente nos troncos, galhos, folhas e sementes, caídos no solo. Entre todos estes ambientes encontram-se grande quantidade de epífitas (plantas que se hospedam sobre outras árvores), e cipós, que proporcionam uma característica tipicamente tropical.

Os fatores físicos como clima e solos, que influenciados pelas suas diferenças de temperatura, chuvas e relevo, propiciam dentro da Floresta Estacional Semidecidual, as seguintes subdivisões:

- **Floresta Estacional Semidecidual Aluvial:** formam matas ciliares que ocorrem associadas nas margens dos rios;
- **Floresta Estacional Semidecidual Submontana:** se desenvolve em solos mais secos, nas regiões abaixo das montanhas; e

- **<u>Floresta Estacional Semidecidual Montana</u>:** ocorre em áreas montanhosas com elevações médias acima de 400 metros de altitude.

A Floresta Estacional Semidecidual pode ser considerada a floresta mais ameaçada do Estado do Paraná, onde restam apenas 3,4% do total da área original. Localiza-se nas regiões norte e oeste do Paraná, terceiro planalto, sendo que sua distribuição original ocupava 37,3% da área do Estado, estendendo-se na forma de arco desde o sudoeste Paranaense no baixo Iguaçu, até a porção nordeste, na bacia hidrográfica do Itararé, já na divisa com o Estado de São Paulo.

Seu maior remanescente compõe o Parque Nacional do Iguaçu, com seus 185.262,2 ha. Este foi o segundo Parque Nacional Brasileiro, criado em 1939. Para se ter uma ideia, 1 hectare equivale a 1 campo de futebol (10.000m²).

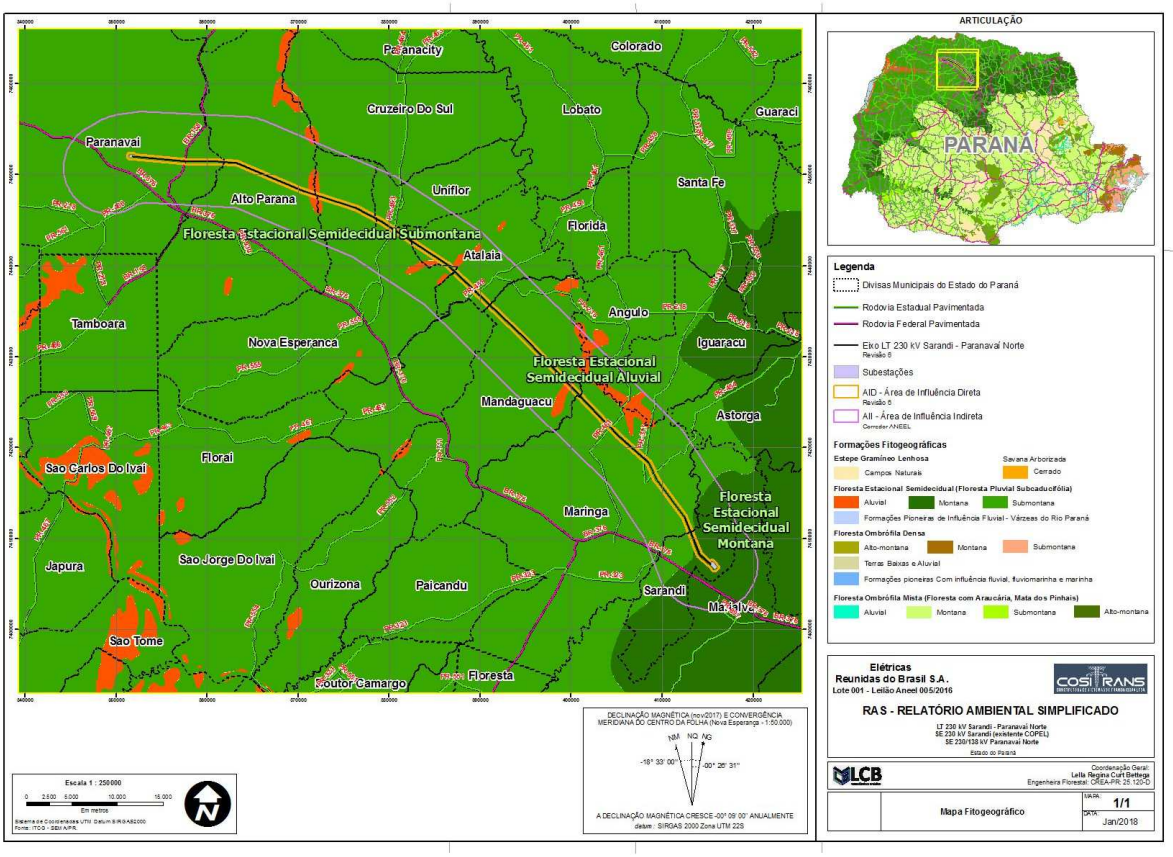


Figura 52: Mapa Fitogeográfico.

9.2.1.2 FLORA LOCAL

O principal fator que determina a ocorrência de uma ou outra tipologia florestal é altitude do local considerado. A floresta Estacional Semidecidual tem sua principal área de distribuição em regiões menos elevadas. No Paraná, a formação "Submontana" ocupa áreas situadas em altitudes inferiores a 500 metros s.n.m na região norte do estado (ao norte do

paralelo 24° S). Nas regiões oeste e sudoeste (ao sul do paralelo 24° S), esta ocorre em altitudes inferiores a 400 metros s.n.m com indivíduos emergentes que podem alcançar 35 m de altura.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE), a Floresta Estacional Semidecidual tem seu conceito ecológico condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma estação tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e a outra subtropical sem período seco, mas responsável pela seca fisiológica ocasionada pelo frio intenso no inverno, com temperaturas médias inferiores a 15° C.

Destaca-se na Floresta Estacional Semidecidual no estrato superior a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), o cedro (*Cedrela fissilis*), o alecrim (*Holocalyx balansae*), o pau-marfim (*Balfourodendrum riedelianum*), a canafístula (*Peltophorum dubium*), o angico-vermelho (*Paraptadenia rigida*), o rabo de bugio (*Lonchocarpus* sp.), a grápia (*Apuleia leiocarpa*), a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), a guajuviara (*Patagonula americana*) e o louro-pardo (*Cordia trichotoma*). Também se pode citar a ocorrência frequente do jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), a guaçatunga (*Casearia sylvestris*), esporão de galo (*Strychnos brasiliensis*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canjarana (*Cabralea canjarana*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) entre outras.

Nesta tipologia florestal são comuns descontinuidades do dossel formando clareiras colonizadas por taquarais, densos agrupamentos de espécies dos gêneros Bambusa e Chusquea.

9.2.1.3 USO DO SOLO

9.2.1.3.1 Histórico da área

A ocupação do Norte e Noroeste do Paraná foi intensa na primeira parte do século XX com a operação da Paraná Plantations LTD. de capital britânico, que foi liquidada e vendida em 1942, tornando-se a Companhia de Melhoramentos do Norte do Paraná. Além da implantação de estradas de ferro, essas empresas lotearam o território norte paranaense, vendendo aos agricultores a prazo, abrindo uma grande fronteira agrícola em uma região de grande potencial de produção. Implantaram-se então grandes áreas de cultivo de café, levando o Paraná ao título de maior produtor do país, condição que se manteve por muitos anos. Associado a isso ocorreu criação de cidades-jardim, planejadas, como Maringá, Apucarana, Cambé, Rolândia, Cianorte, Arapongas e Mandaguari tendo como cidade principal Londrina.

Porém o processo de ocupação dessas regiões resultou em rápida e significativa devastação da cobertura vegetal natural. Esta devastação foi quase total pelos conceitos

existentes na época entre os trabalhadores rurais, que possuíam uma ideologia de trabalho onde qualquer área coberta com mato era uma área improdutiva, que não recebeu a devida atenção ou “zelo” pelo proprietário, sendo motivo de vergonha. A única ressalva era a permanência de alguma mata na beira de rios, evitando o desmoronamento das encostas, segundo CARALHO e NODARI (2007). Isso explica a situação observada hoje, com raras exceções, onde a vegetação nativa se resume à mata ciliar dos rios, encostas íngremes, áreas rochosas ou topos elevados.

O declínio do ciclo do café teve início na década de 50, com a ocorrência de anos secos, seguidos de fortes geadas nos anos de 1953 e 1955. A perda chegou a 100% dos pés jovens de até 2 anos e cerca de 70% dos pés mais velhos já em produção. (MAACK, 1978).

A pouca cobertura vegetal natural e os anos secos que degradaram as culturas do café somadas à prática da limpeza dos terrenos com fogo resultaram numa catástrofe impensável em 1963, com um grande incêndio que devastou cerca de 10% da área do estado e causou prejuízos irreparáveis de ordem econômica e social (NUNES, 2013), dando início à grande alteração da economia do Paraná, que teve seu ápice na Geada Negra de 1975, que praticamente extinguiu por um longo período a cultura do café no estado.

A partir deste momento a organização das propriedades nas regiões Norte e Noroeste sofre grande alteração, com a aquisição de terras por latifundiários e a substituição do café por culturas anuais como o milho e a soja e a pecuária. Os acontecimentos de 1963 e 1975 também provocaram a implantação de novas tecnologias na agricultura, com melhores práticas de conservação do solo, preservação e recuperação de áreas de vegetação nativa.

Hoje as regiões Norte e Noroeste do estado do Paraná são reconhecidas como áreas de grande produtividade agrícola ao mesmo tempo que aplicam práticas agrícolas de objetivo de conservação do solo e recursos hídricos.

9.2.1.3.2 Situação Atual

O uso do solo atual da área de estudo, como mencionado anteriormente, apresenta como vegetação nativa, com raras exceções, apenas as áreas de mata ciliar dos rios, encostas íngremes, áreas rochosas ou topos elevados.

O entorno da subestação Sarandi é ocupado por áreas de cultivo anual, atualmente soja, e os perímetros urbanos das cidades de Sarandi e Marialva.

Foto 53: Subestação de Sarandi.

Foto 54: Área de ampliação da Subestação de Sarandi.

O eixo da LT 230 kV segue direção Noroeste, passando na porção Nordeste/Norte da cidade de Maringá, cruzando com as rodovias PR-317 e PR-454 sentido Astorga e Iguaraçu.

Foto 55: Ponto de cruzamento da LT com a rodovia PR-454.

O contexto de grandes áreas de lavoura persiste em todo trecho, ocorrendo passagem sobre áreas de vegetação nativa basicamente em áreas de APP e indivíduos isolados.

Foto 56: Ponto onde a LT cruza sobre APP ao norte da cidade de Maringá.

Foto 57: Aspecto da vegetação arbustivo-arbórea nas áreas de APP.

Em decorrência do histórico apresentado anteriormente ainda é possível observar cursos d´agua sem qualquer resquício de mata ciliar, em especial em áreas onde as vertentes possuem baixa declividade, comum no contexto de relevo plano e suave ondulado da região.

Foto 58: Curso d´agua sem a presença de mata ciliar no município de Atalaia, bacia do Ribeirão Jacupiranga.

As áreas de pastagem ganham representatividade na região dos municípios de Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí, onde ocorrem também a intensificação do cultivo de laranja e a silvicultura, com o Eucalipto. Em alguns casos é observado consórcio entre pastagem e a silvicultura, de modo a propiciar sombra para o gado.

A presença de talhões de Eucaliptos representa a necessidade de supressão de indivíduos para a implantação da linha de transmissão pela característica de rápido crescimento da espécie e a altura significativa alcançada em poucos anos. A cultura é substituída normalmente pela pecuária.

Foto 59: Faixa de domínio de LT em meio a talhão de eucaliptos. A silvicultura foi substituída pela pecuária neste caso. Município de Paranavaí.

Foto 60: Pastagem no município de Nova Esperança. Observa-se também a presença de talhão de Eucaliptos e árvores nativas isoladas.

A citricultura é bastante desenvolvida na região Noroeste, sendo Paranavaí grande produtor de laranja in natura e em suco, assim como outros municípios da Área de Influência Direta (AID). A cultura da laranja não representa obstáculo direto para a linha de transmissão, porém a implantação da mesma pode causar danos a áreas em produção, sendo recomendáveis alternativas de trabalho menos destrutivas no processo.

Foto 61: Plantio de laranjas no município de Paranavaí, no eixo da LT a ser implantada.

Ainda que em área bastante reduzida é possível observar propriedades com cultivo de café na região do empreendimento. Contudo não se observou a cultura em propriedades atingidas pela LT.

Foto 62: Área de cultivo de café, no município de Sarandi.

A cana-de-açúcar se faz presente em quase todo o trajeto da LT, sendo uma cultura significativa na região, contudo não se observou neste momento a existência de áreas plantadas no eixo da linha de transmissão. Mas com a prática comum de rotação de culturas a ocorrência de canaviais na ADA e AID é provável e esperada e sua substituição por outras atividades indispensável.

Foto 63: Área com cana-de-açúcar na AII, município de Uniflor.

A área de implantação projetada da subestação Paranavaí Norte é ocupada hoje por cana-de-açúcar, margeada por uma cortina vegetal de Eucaliptos ao norte.

Foto 64: Área de implantação projetada da subestação Paranavaí Norte (a).

Foto 65: Área de implantação projetada da subestação Paranavaí Norte (b).

9.2.1.3.3 Considerações Finais

O contexto de uso e ocupação do solo na ADA, AID e AII do empreendimento são bastante favoráveis à sua implantação, com baixa interferência de vegetação de porte arbóreo, nativa ou exótica. O relevo também se mostra bastante favorável, em sua maior parte plano ou suave ondulado. Porém é importante destacar a fragilidade conhecida dos solos dominantes na região, demandando atenção durante a implantação e operação da LT e subestações.

Foto 66: Paisagem constante no trajeto da LT, relevo suave e desprovido de vegetação.

Foto 67: Voçorocas na cidade de Paranavaí. O solo dominante na região é altamente suscetível a processos erosivos intensos e rápidos.

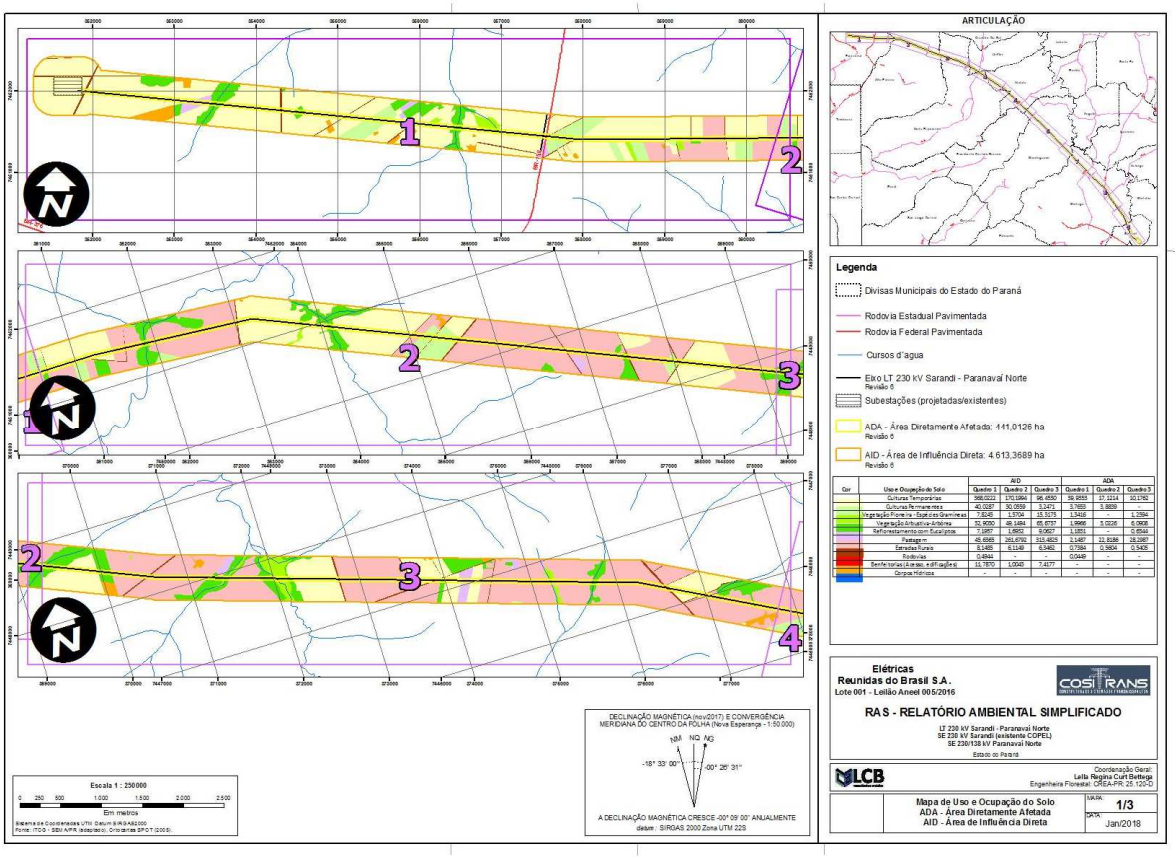


Figura 53: Uso do Solo da AID - 1/3.

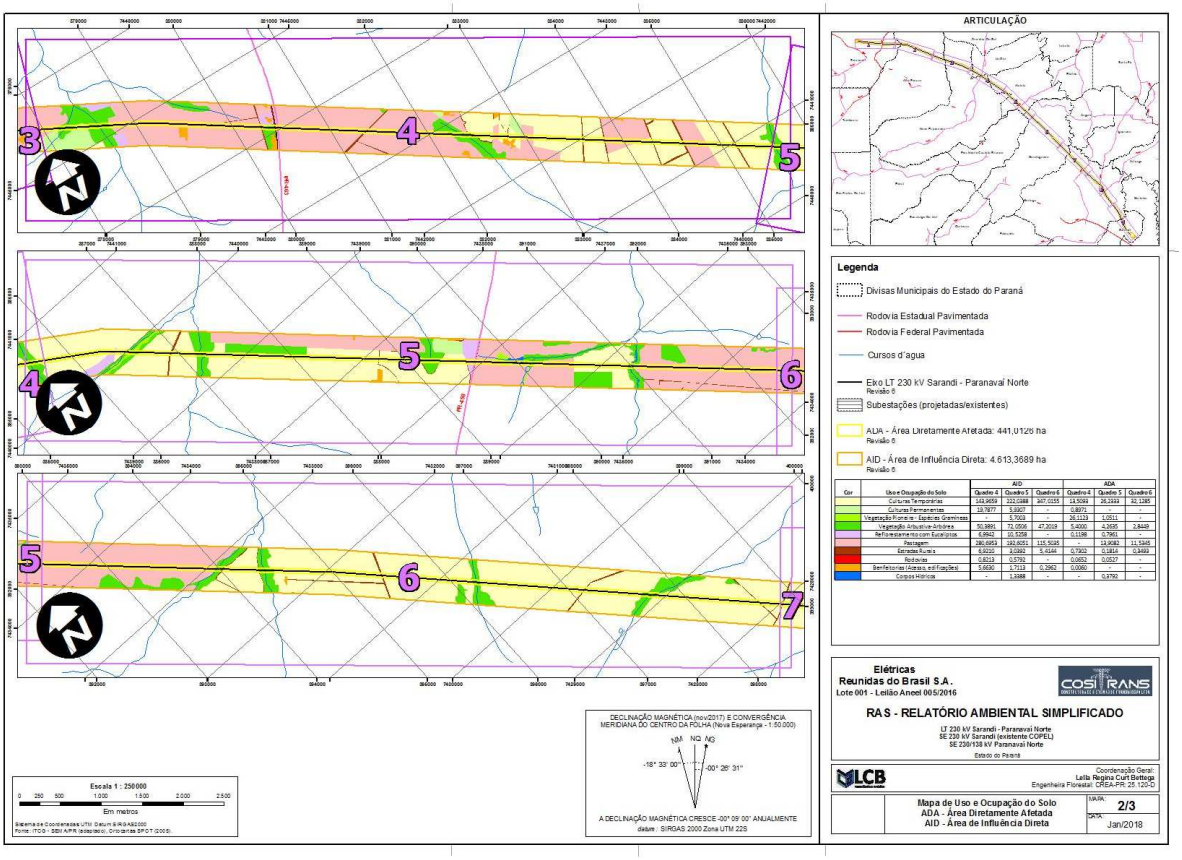


Figura 54: Uso do Solo da AID - 2/3.

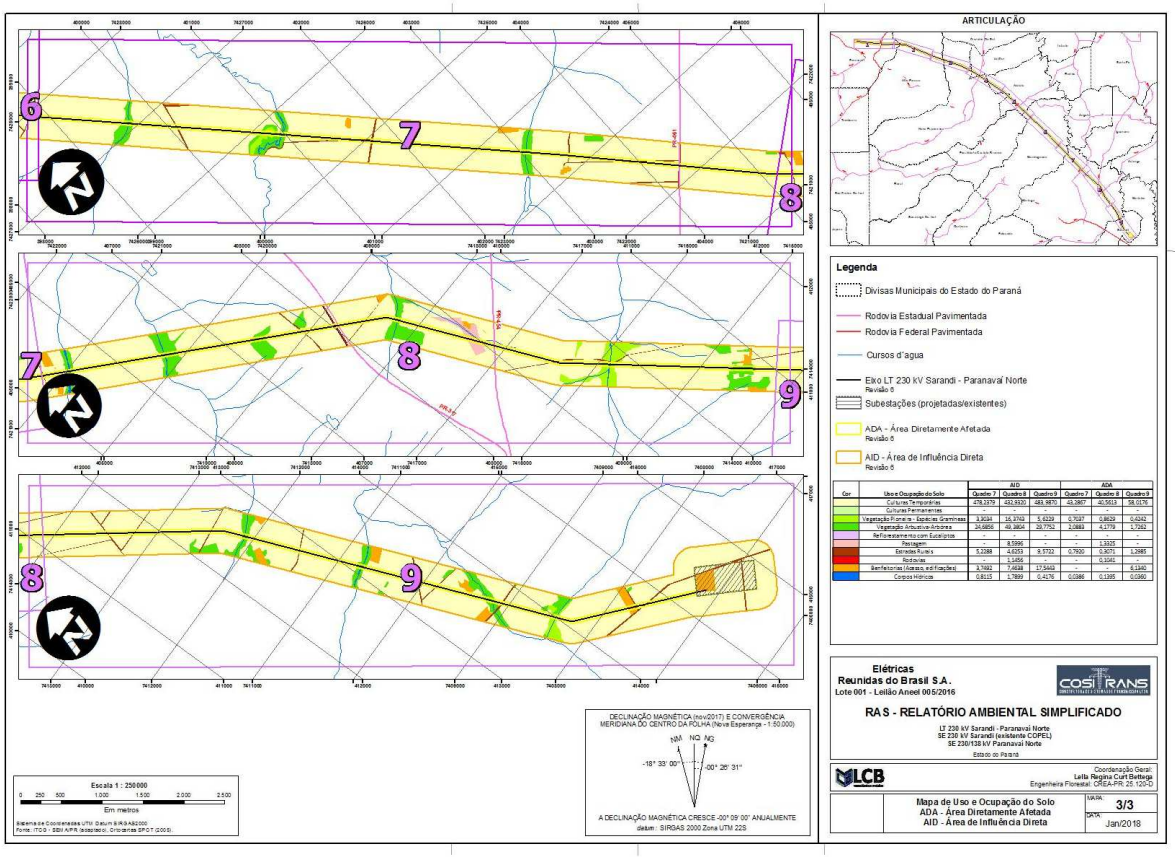


Figura 55: Uso do Solo da AID - 3/3.

9.2.1.4 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Corredor de Estudo (AII) da LT 230 kV Sarandi-Paranavaí engloba apenas uma Unidade de Conservação, sendo esta a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN São José II, localizada no município de Alto Paraná - PR.

9.2.1.4.1 RPPN São José II

A Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN São José II é uma unidade de conservação de 66,63 ha situada em fazenda homônima na localidade de Ribeirão da Cigarra, Distrito de Maristela, Município de Alto Paraná. A área é reconhecida pela Portaria do Instituto Ambiental do Paraná - IAP Nº 100/1998, atendendo ao processo protocolado sob o Nº 3.188.517-5.

Foto 68: Portal de entrada da Fazenda São José.

Foto 69: Aspecto da vegetação arbustivo-arbórea presente na RPPN São José II.

Foto 70: Visto Geral da RPPN São José II.

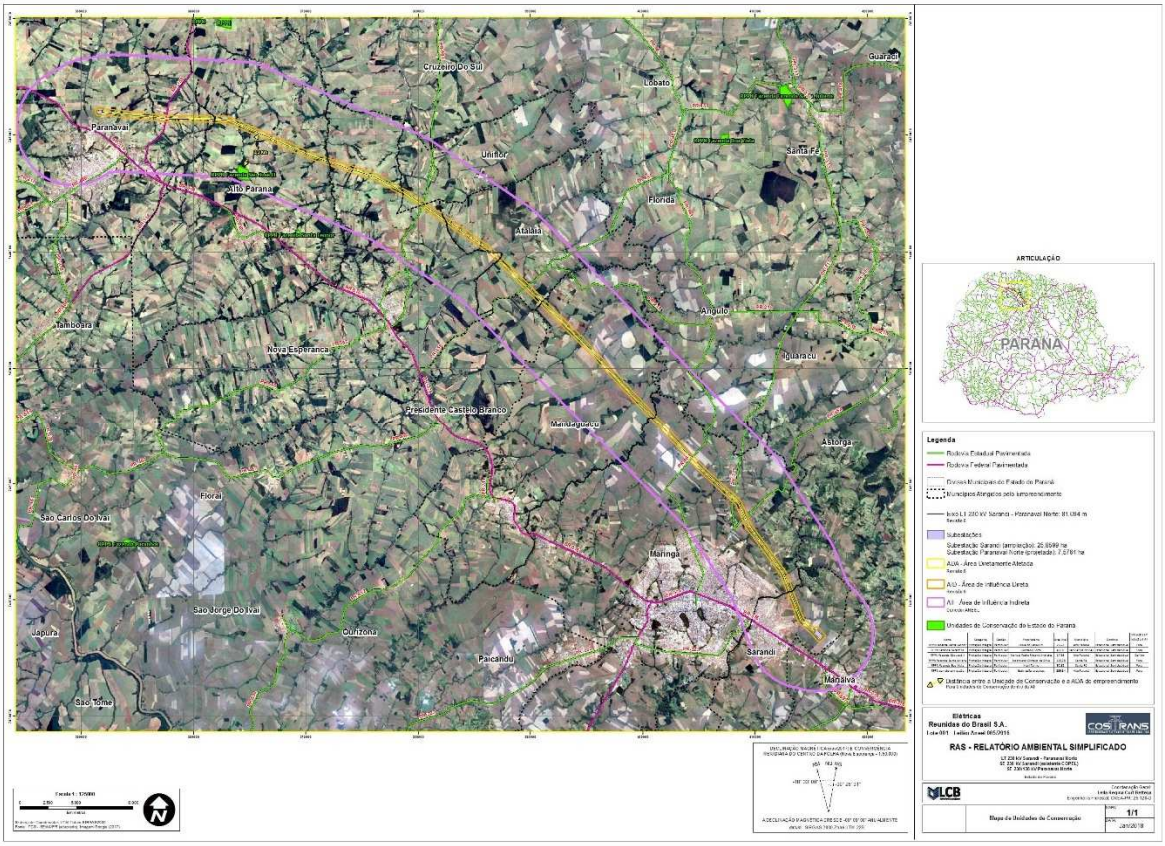


Figura 56: Unidade de Conservação presente na AII.

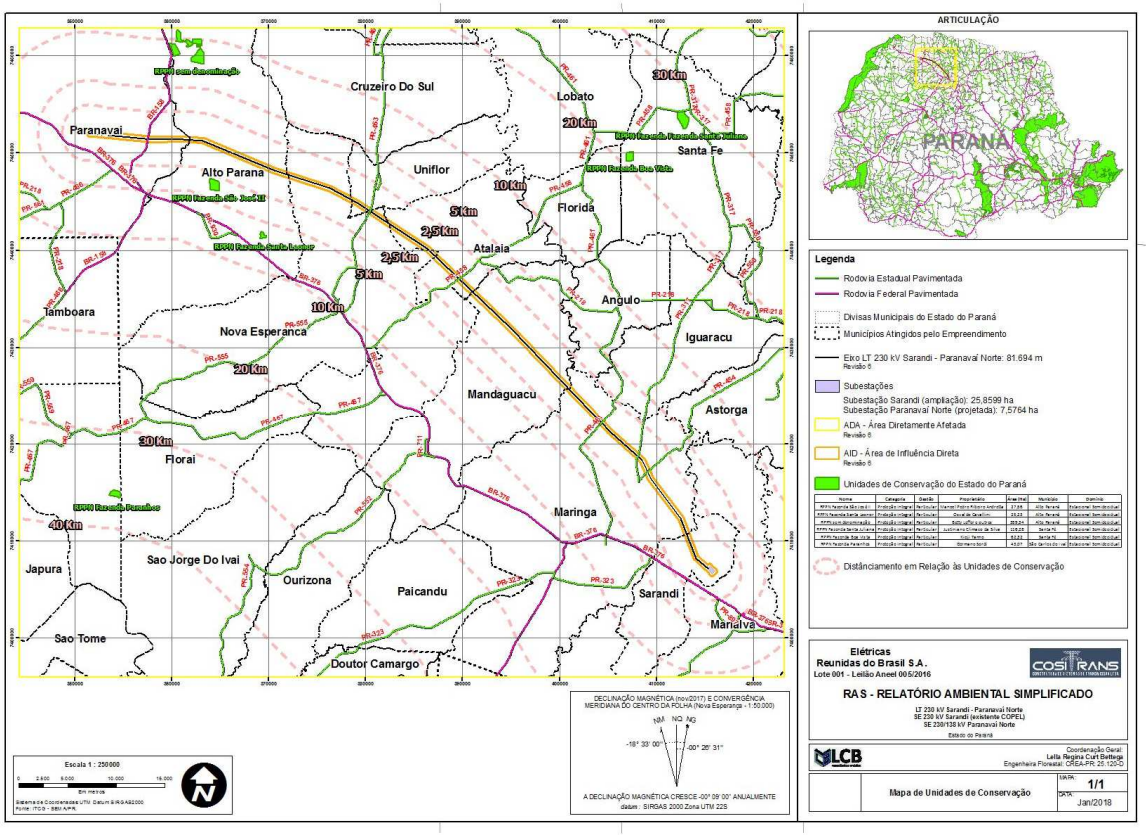


Figura 57: Distâncias das Unidades de Conservação em ralação ao Empreendimento.

9.2.2 FAUNA

A fauna paranaense apresenta uma diversidade de espécies que reflete os diferentes biomas e ecossistemas presentes no Estado, incluindo aproximadamente 10.000 espécies de borboletas e mariposas, 450 de abelhas, 950 de peixes, 120 de anfíbios, 160 de répteis, 744 de aves (SCHERER-NETO et al., 2011) e 180 de mamíferos (SISFAUNA IAP, 2010). Entretanto, uma parcela significativa dessa diversidade se encontra sob algum grau de pressão, em função da destruição e redução dos ecossistemas, da caça e pesca predatória, do comércio ilegal de indivíduos, da poluição dos ecossistemas terrestres e aquáticos, da introdução de espécies exóticas, do uso indiscriminado de defensivos agrícolas, entre outros fatores, que colocam em risco a riqueza faunística (MIKICH & BÉRNILS, 2004).

Para a caracterização da fauna das áreas de influência do empreendimento (AII, AID e ADA) LT 230 kV Sarandi - Paranavaí, foram utilizados dados secundários, onde foram consultados planos de manejo de unidades de conservação existentes na região oeste do estado paranaense, bem como periódicos, livros, relatórios técnicos, anais de congressos, dissertações e teses desenvolvidas sobre o assunto na região. E também foi realizada uma visita técnica em campo por todo o traçado proposto, para reconhecimento dos principais tipos vegetacionais e ambientes diretamente afetados a fim de relacionar com a possível ocorrência da fauna nativa para a área de estudo.

9.2.2.1 CAMPANHA DE CAMPO PARA A FAUNA

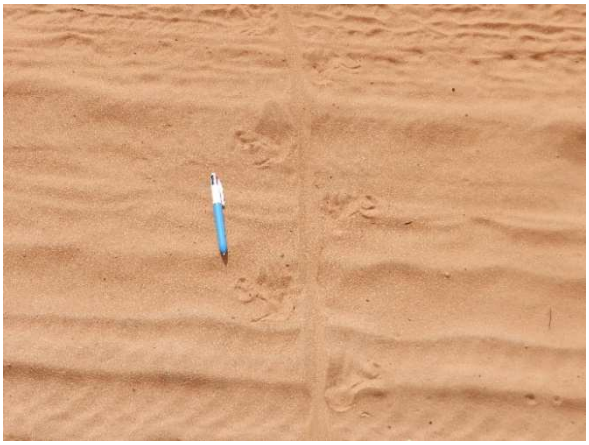
Durante os dias 16 e 17 de dezembro foi realizada a campanha de campo para reconhecimento dos principais tipos vegetacionais e ambientes diretamente afetados a fim de relacionar com a possível ocorrência da fauna para a área de estudo.

Foi percorrido o traçado proposto para a LT e dentro desta área foram realizados 12 pontos de amostragem para averiguação da ocorrência das espécies através da obtenção de registros através da observação direta e indireta. Foram utilizadas estradas secundárias, caminhos e trilhas em fazendas, quando o acesso era possível.

Foram encontrados registros diretos principalmente de aves (no período vespertino), carcaças de animais atropelados em estradas e restos alimentares, pegadas e rastros em trilhas e bacias de sedimentação de água pluvial dentro dos canaviais.

A seguir, será apresentado um relatório fotográfico com alguns registros obtidos em cada ponto amostral e suas coordenadas (Datum WGS84).

Fotos 71, 72, 73 e 74: Ponto 1 (22K 0351893/7451975) local proposto para construção subestação Paranavaí; Área predominantemente agrícola.



Fotos 75 e 76: Ponto 2 (22K 0354306/7451488) área rural com poucos fragmentos florestais.

Fotos 77 e 78: Ponto 2 (22K 0354306/7451488) área rural com poucos fragmentos florestais.

Fotos 79 e 80: Ponto 3 (22K 0355619/7451389) próximo ao pesqueiro do jacaré.

Fotos 81 e 82: Ponto 4 (22K 0357474/7451150) próximo ao MV 15.

Fotos 83, 84, 85 e 86: Ponto 5 (22K 0360815/7451399) próximo ao MV 14.

Fotos 87 e 88: Ponto 6 (22K 0380206/7443769) próximo ao MV 10.

Fotos 89 e 90: Ponto 7 (22K 0385364/7437918) próximo ao MV9 - Riozinho APP.

Fotos 91, 92, 93 e 94: Ponto 8 (22K 0392577/7433653) Canavial.

Fotos 95, 96, 97 e 98: Ponto 9 (22K 0395497/7431741) próximo ao MV8.

Fotos 99 e 100: Ponto 10 (22K 0403988/7421806) próximo ao MV 05.

Fotos 101 e 102: Ponto 10 (22K 0403988/7421806) próximo ao MV 05.

Fotos 103 e 104: Ponto 11 (22K 0408848/7416881) próximo ao MV 04.

Fotos 105 e 106: Ponto 12 (22K 0416077/7406908) Subestação Sarandi.

Fotos 107 e 108: Ponto 12 (22K 0416077/7406908) Subestação Sarandi.

9.2.2.2 HERPETOFAUNA

A herpetofauna compreende o grupo de animais formado pelos anfíbios e pelos répteis. Apesar das diferenças entre as duas classes em alguns aspectos fisiológicos, morfológicos e ecológicos, apresentam, por outro lado, semelhanças em alguns hábitos e na utilização de ambientes, dessa forma, compartilhando alguns métodos amostrais em estudos ambientais, consistindo em importantes indicadores de qualidade dos ecossistemas em que ocorrem.

Os anfíbios constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, com ciclo de vida dividido em duas fases: uma aquática e outra terrestre, com raras exceções (STEBBINS e COHEN, 1995). Possuem grande importância na manutenção dos processos ecológicos, tanto agindo como reguladores de populações, principalmente artrópodes, como servindo de recurso alimentar para seus predadores.

Somente com ocorrência para o Brasil são conhecidas 1.080 espécies de anfíbios, sendo que os anuros compõem notadamente a Ordem mais numerosa, com 1039 espécies, seguido pela Ordem Gymnophiona (cecílias), com 36 espécies e pela Ordem Caudata (salamandras), representada por apenas cinco espécies de salamandras (*Bolitoglossa* spp.) endêmicas da Amazônia (SEGALLA et al., 2016). Com base nesses números de registros científicos, o Brasil pode ser considerado o país com maior diversidade de anfíbios do mundo (DUELLMAN, 1990).

Para o Estado do Paraná estima-se a ocorrência de aproximadamente 142 espécies de anfíbios (CONTE et al., 2010) e, de acordo com Segalla e Langone (2004), três encontram-se criticamente ameaçadas, uma ameaçada e 21 com dados insuficientes. Este número total de espécies de anfíbios representa aproximadamente 13,8% das espécies registradas no Brasil. Entretanto, este número vem sendo continuamente incrementado, tanto a nível

nacional quanto estadual, como consequência das revisões taxonômicas e as descrições de diversas novas espécies, a exemplo do gênero *Brachycephalus*. Por outro lado, espécies de anfíbios estão sendo extintas diariamente ao redor mundo, principalmente em decorrência da destruição de seus habitats naturais, ou pela alteração dos mesmos (VERDADE et al, 2010), além da contaminação do solo e da água por agrotóxicos, poluição atmosférica, introdução de espécies exóticas e possíveis alterações climáticas, dentre outras causas.

O fato de grande parte dos anfíbios serem extremamente dependentes de características peculiares de seus micro-habitats os tornam vulneráveis a modificações de temperatura, insolação, pH da água, cobertura do solo, dentre outras, o que confere a essas espécies o status de indicadoras de qualidade ambiental (BEISWENGER, 1988; WEYGOLDT, 1989; VITT et al., 1990; DUELLMAN e TRUEB, 1994; BLAUSTEIN e WAKE, 1995), sendo utilizadas em diversos estudos de avaliação de impactos e auxiliando diagnósticos ambientais.

No Brasil são conhecidas atualmente 773 espécies de répteis, sendo 36 quelônios, seis crocodilianos, 73 anfisbenas, 266 lagartos e 392 serpentes (COSTA e BÉRNILS, 2015), além de diversas subespécies, fazendo com que o Brasil se posicione mundialmente na terceira colocação em termos de riqueza de espécies de répteis, atrás apenas da Austrália, com 1.022 espécies e, do México, com 913 espécies (UETZ e HOŠEK, 2016).

No Estado do Paraná estima-se que a fauna de répteis esteja representada por aproximadamente 154 espécies (BÉRNILS et al., 2004), entre quelônios, crocodilianos (uma espécie), anfisbenas, lagartos e serpentes, representando cerca de 19,9% do total registrado para o Brasil.

Os répteis são importantes em estudos ambientais por disponibilizarem relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais, apesar de serem animais de difícil amostragem (MOURA-LEITE et al., 1993). Também possuem grande relevância nos processos ecológicos, realizando o controle populacional de diversas espécies, principalmente de pequenos vertebrados (MARQUES et al., 2001), além de representarem importante fonte de alimento para seus predadores.

9.2.2.2.1 Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do diagnóstico da herpetofauna, inicialmente foi realizada uma extensa pesquisa na literatura especializada visando o levantamento de dados secundários sobre o grupo faunístico na região do presente estudo.

O levantamento dos dados primários consistiu em uma campanha de campo realizada em dezembro de 2017 para a avaliação da área de estudo e registros de espécimes do grupo

temático por meio de busca ativa diurna e noturna, contemplando a variedade de hábitos das diferentes espécies, vistoriando possíveis abrigos e áreas de forrageio, além de visitas a sítios de reprodução de anfíbios.

9.2.2.2.2 Riqueza de anfíbios

A partir dos dados obtidos na literatura especializada elencada para o presente estudo (e.g. MACHADO et al., 1999; SEGALLA e LANGONE, 2004) e na coleção Herpetológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia (Curitiba), estima-se a ocorrência de 23 espécies de anfíbios na região Norte do Paraná. Entretanto, para a região de estudo especificamente, são parcos os dados existentes na literatura. As poucas informações encontradas apontam para a ocorrência de sete espécies de anfíbios, representando 30,4% do esperado para o Norte do Estado. Entretanto, esta baixa riqueza de anfíbios parece estar subestimada, mesmo considerando tratar-se de uma região já bastante alterada de sua condição ambiental original pela pecuária, agricultura mecanizada e urbanização. Nesse sentido, é apresentada abaixo uma lista de possíveis ocorrências de espécies de anfíbios para a área de estudo, baseada em um Plano de Controle Ambiental no município de Tamboara, situado entre Paranavaí e Maringá (ENGEMIN, 2015 - não publicado).

Tabela 39: Lista das espécies de Anfíbios registrados para a Área de Influência da Linha de Transmissão Sarandi-Paranavaí.

Legenda dos ambientes: Fl: Floresta Estacional e demais ambientes florestados; Cp: Campos e demais formações abertas secas, incluindo áreas de lavoura e pastagem; Bn: Banhados e formações abertas alagadiças; Aq: Ambientes aquáticos (rios e lagoas) e vegetação submersa e flutuante associada (MORATO, 2008).

GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTES			
		Fl	Cp	Bn	Aq
Classe Amphibia					
Ordem Anura					
Família Brachycephalidae					
Inchnocnema guentheri	rã-da-mata	X			
Família Bufonidae					
Rhinella schneideri	sapo-cururu	X	X	X	
Rinella paracnemis	sapo-cururu		X	X	
Família Hylidae					
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	X			
Dendropsophus minutus	perereca		X	X	
Dendropsophus nanus	perereca			X	
Dendropsophus samborni	perereca		X	X	
Boana albopunctatus	perereca			X	
Boana faber	sapo-ferreiro	X	X	X	X
Boana prasina	perereca		X	X	
Boana raniceps	perereca			X	
Scinax berthae	perereca		X	X	
Scinax fuscovarius	perereca-dos-banheiros	X	X	X	
Trachycephalus venulosus	sapo-leiteiro	X			
Família Leptodactylidae					
Leptodactylus fuscus	rãzinha		X	X	
Leptodactylus latrans	rã-manteiga			X	X
Leptodactylus podicipinus	rãzinha			X	
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro		X	X	
Família Pseudidae					
Pseudis sp.	rã-d'água			X	X
Família Microhylidae					
Elachistocleis bicolor	sapinho		X		
Família Phyllomedusidae					
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhagens	X			
Família Ranídea					
Lithobates catesbeianus	rã-touro			X	

Adaptado de: Engemin, 2015; *Espécie exótica

Foto 109: Espécime adulto de rã-manteiga (Leptodactylus latrans), espécie generalista, comum em áreas alteradas. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017).

Foto 110: Indivíduo de rã-cachorro (Physalaemus cuvieri), espécie de ampla distribuição geográfica que habita áreas abertas alagadas. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017).

Foto 111: Perereca-verde (Boana prasina), espécie arborícola comum em bordas de matas e ambientes alagados e bordas de mata. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017).

9.2.2.2.2.1 Espécies ameaçadas

As espécies de anfíbios com possível ocorrência para a área do empreendimento não estão sob ameaça de extinção (Segalla e Langone, 2004).

9.2.2.2.2.2 Espécies endêmicas

Os anfíbios esperados para a região do presente estudo apresentam ampla distribuição geográfica, portanto não ocorrem espécies endêmicas local ou regionalmente.

9.2.2.2.2.3 Espécies exóticas invasoras

No Brasil, atualmente são conhecidas seis espécies de anfíbios que apresentam ocorrência além de sua área original de ocorrência, sendo que, quatro são espécies exóticas em âmbito regional, ou seja, ocorrem naturalmente no Brasil, mas foram inseridas em algumas regiões por ação antrópica, enquanto as outras duas foram trazidas de outros países (FORTI et. Al., 2017). Para a área de estudo, apenas a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) é esperada, espécie de origem norte-americana introduzida com a finalidade de criação para aproveitamento de sua carne e que se adaptou muito bem ao clima do país, principalmente na região do Bioma Mata Atlântica. Ao escapar do cativeiro, esta espécie encontrou condições favoráveis para seu estabelecimento e reprodução, tornando-se um predador e competidor de espécies nativas.

9.2.2.2.2.4 Espécies de interesse para a saúde pública

Dentre os anfíbios não são conhecidas espécies potencialmente nocivas à saúde humana com ocorrência na região, a não ser no caso de ingestão de substâncias secretadas por suas glândulas que, no caso de algumas espécies, como ocorre com o gênero *Rhinella*, que podem causar intoxicação. O consumo de carne de rã pela população local também merece alguma atenção por parte das autoridades, até mesmo porque a caça é ilegal e, em caso de criadouros, esses devem ser fiscalizados, de maneira a garantir as condições sanitárias adequadas.

9.2.2.2.3 Riqueza de répteis

Conforme mencionado anteriormente, a região Norte do Estado do Paraná insere-se no contexto da Floresta Estacional Semidecidual, apresentando certa influência do Cerrado em função da possível presença desse ambiente de maneira significativa na história biogeográfica regional (MAACK, 1981).

Com base na literatura especializada (e.g., BÉRNILS e MOURA-LEITE, 1990; MORATO, 1991, 1995; BERNARDE et al., 1997; MOURA-LEITE et al., 1997; RIBAS e MONTEIROFILHO, 2002; BÉRNILS et al., 2004;) e das coleções herpetológicas do Museu de

História Natural Capão da Imbuia (Curitiba) e do Instituto Butantan (São Paulo), para a região Norte do Paraná são esperadas as ocorrências de 47 espécies de répteis (IGPLAN, 2013).

Tabela 40: Lista das espécies de Répteis registrados para a Área de Influência Linha de Transmissão Sarandi-Paranavaí.

Legenda dos ambientes: Fl: Floresta Estacional e demais ambientes florestados; Cp: Campos e demais formações abertas secas, incluindo áreas de lavoura e pastagem; Bn: Banhados e formações abertas alagadiças; Aq: Ambientes aquáticos (rios e lagoas) e vegetação submersa e flutuante associada (MORATO, 2008).

GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTES			
		Fl	Cp	Bn	Aq
Reptilia					
Ordem Testudines					
Família Emydidae					
*Trachemys scripta**	cágado-de-orelha-vermelha			X	X
Ordem Crocodylia					
Família Alligatoridae					
Caiman latirostris	jacaré-de-papo-amarelo			X	X
Ordem Squamata					
Sub-Ordem Sauria					
Família Gekkonidae					
Hemidactylus mabouia	lagartixa-de-parede				
Família Tropiduridae					
Tropidurus torquatus	calango		X		
Stenocercus caducus	calango	X			
Família Anguidae					
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro		X	X	
Família Teiidae					
Tupinambis merianae	lagarto, teiú	X	X	X	
Ameiva ameiva	calango-verde		X		
Família Gymnophthalmidae					
Pantodactylus schreibersii	lagartixa		X		
Família Scincidae					
Mabuya frenata	lagartixa	X			
Família Gekkonidae					
*Hemidactylus mabouia**	lagartixa-de-parede	X	X		
Sub-Ordem Amphisbaenia					
Família Amphisbaenidae					
Amphisbaena mertensii	cobra-cega		X		
Cercolophia robertii	cobra-cega		X		
Sub-Ordem Serpentes					
Família Typhlopidae					

GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTES			
		Fl	Cp	Bn	Aq
Typhlops brongersmianus	cobra-cega	X			
Família Boidae					
Epicrates cenchria	salamanta		X		
Boa constrictor	jibóia		X	X	
Família Colubridae					
Chironius exoletus	cobra-cipó	X			
Chironius laevicollis	cobra-cipó	X			
Chironius flavolineatus	cobra-cipó		X		
Spilotes pullatus	caninana	X			
Família Dipsadidae					
Apostolepis dimidiata	cobra-da-terra		X		
Clelia plumbea	muçurana	X			
Dipsas indica	dormideira	X	X		
Erythrolamprus aesculapii	coral-falsa		X		
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água			X	X
Hydrodynastes gigas	sucuri			X	X
Imantodes cenchoa	dormideira	X			
Leptodeira annulata	dormideira	X			
Leptophis ahaetulla	cobra-cipó	X			
Erythrolamprus aesculapii	falsa-coral				
Erytholamprus flavifrenatus	cobra-estriada		X		
Erytholamprus jaegeri	cobra-verde		X	X	
Erytholamprus miliaris	cobra-d'água	X	X	X	X
Erytholamprus poecilogyrus	cobra-lisa		X	X	
Erytholamprus reginae	cobra-lisa		X	X	
Erytholamprus frenatus	coral-falsa		X	X	
Mastigodryas bifossatus	jararacão		X	X	
Oxyrhopus guibei	coral-falsa		X		
Oxyrhopus petola	coral-falsa		X		
Philodryas olfersii	cobra-verde	X	X		
Pseudoboa nigra	muçurana		X		
Rhachidelus brazili	cobra-preta		X		
Sibynomorphus mikanii	dormideira		X		
Thamnodynastes strigatus	cobra-espada	X	X	X	
Xenodon merremii	boipeva, jararaca		X	X	
Família Elapidae					
Micrurus corallinus	coral-verdadeira	X			
Micrurus lemniscatus	coral-verdadeira		X		

GRUPO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	AMBIENTES			
		Fl	Cp	Bn	Aq
Família Viperidae					
Bothrops alternatus	urutu		X		
Bothrops jararaca	jararaca	X		X	
Bothrops jararacussu	jararacuçu	X		X	
Bothrops moojeni	jararacão, caiçaca		X	X	
Bothrops neuwiedii	jararaca-pintada	X	X		
Crotalus durissus	cascavel		X		

Adaptado de: Engemin, 2015; *Espécie exótica.

Foto 112: Indivíduo juvenil de jararaca (Bothrops jararaca), espécie peçonhenta comum em áreas alteradas e com ampla distribuição geográfica, envolvida na maior parte dos acidentes ofídicos com envenenamento no país. Foto: Fabrício Locatelli Trein (2017).

Foto 113: Rastro encontrado durante a fase de campo, possivelmente do lagarto teiú (Salvator merianae), espécie sinantrópica. Foto: Juliano José da Silva Santos (2017).

9.2.2.2.3.1 Espécies ameaçadas

Segundo Bérnils e colaboradores (2004), não há registros de espécies de répteis sob algum grau de ameaça na região do empreendimento, consistindo, portanto, em espécies frequentes e de ampla distribuição geográfica.

9.2.2.2.3.2 Espécies endêmicas

As espécies de répteis com possível ocorrência para a área de estudo apresentam ampla distribuição geográfica, portanto não correspondem a espécies endêmicas.

9.2.2.2.3.3 Espécies exóticas invasoras

As espécies de répteis esperadas para a região que consistem em formas exóticas à herpetofauna brasileira são a lagartixa-das-paredes (*Hemidactylus mabouia*) e o cágado-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta*). A primeira é uma espécie de lagarto da família Gekkonidae, provavelmente de origem africada, que habita preferencialmente construções antrópicas, alimentando-se de pequenos insetos. É vista como um animal benéfico pela maior parte das pessoas e não chega a ser um potencial causador de desequilíbrio ambiental, principalmente por viver em áreas urbanas. A segunda trata-se de um quelônio da família Emydidae, de origem norte-americana, muitas vezes criada como pet (animal de estimação) em terrários. O problema consiste na longevidade e no crescimento dessa espécie, que acaba se tornado um incômodo a seus criadores, que por sua vez, acabam por soltar o animal na natureza. Uma vez no ambiente natural, essas espécie não encontra um predador natural e encontra condições adequadas para se estabelecer e reproduzir, tornando-se um voraz predador de espécies nativas.

9.2.2.2.3.4 Espécies de interesse para a saúde pública

Dentre as espécies de répteis que apresentam importância para a saúde pública, destacam-se as serpentes peçonhentas que ocorrem na região do empreendimento, principalmente aquelas pertencentes às famílias Elapidae e Viperidae. A Elapidae está representada pelas cobras-corais *Micrurus altirostris* e *M. corallinus*, enquanto as espécies da família Viperidae com possível ocorrência na região são a urutu (*Bothrops alternatus*), a jararaca (*Bothrops jararaca*), a jararacuçu (*Bothrops jararacussu*), a caiçaca (*Bothrops moojeni*), a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*) e a cascavel (*Crotalus durissus*).

9.2.2.2.4 Caracterização da herpetofauna regional

As riquezas de espécies de anfíbios e répteis para a área de estudo apresentada em epígrafe se referem a uma extensa área que se estende desde a bacia do rio Tibagi a leste até o rio Paraná a oeste, tendo-se ainda como limites as bacias dos rios Piquiri ao sul e

Paranapanema ao norte. Para a Grande Maringá, especificamente, existem poucas informações sobre a herpetofauna nas fontes consultadas. Entretanto, registros mais recentes demonstram que esta herpetofauna da região de Maringá é composta quase exclusivamente por espécies de ampla distribuição geográfica, denotando a condição de alteração vigente na região (IGPLAN, 2013).

A partir dos estudos de campo realizados visando a elaboração do Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (IGPLAN, 2013), foi possível registrar a ocorrência, para a área do Horto, de sete espécies de anfíbios (todos da ordem Anura) e 12 de répteis (um quelônio, quatro lagartos, uma anfisbena e seis serpentes), sendo que as espécies registradas não consistem em novidades para a região, sendo todas frequentes em diversas localidades amostradas na região Norte do Estado do Paraná, desde Unidades de Conservação até áreas com vegetação fragmentada. Algumas das espécies registradas são normalmente associadas a ambientes florestais em estágio médio e bom de conservação (e.g., as pererecas *Aplastodiscus perviridis* e *Boana prasina*, a jararaca *Bothrops jararaca* e a coral-falsa *Erythrolamprus aesculapii* - ver BERNARDE et al., 1997, MACHADO et al., 1999 e SAZIMA e HADDAD, 1992).

9.2.2.2.5 Considerações sobre o empreendimento

Conforme mencionado anteriormente, a área de estudo encontra-se severamente alterada de sua composição original de Floresta Estacional Semidecidual, restando apenas alguns fragmentos remanescentes formados por Reservas Legais, Unidades de Conservação ou áreas de Preservação Permanente (APP). O empreendimento em questão está localizado no interflúvio dos rios Ivaí e Pirapó, mais especificamente na divisa das Unidades Hidrográficas Pirapó/Paranapanema 4 e Baixo Ivaí/Paraná 1, segundo divisão hidrográfica elaborada por ARTIG/SUDERHSA (2007) para o Estado do Paraná. Por se tratar de uma Linha de transmissão, portando uma obra linear, esta deve transpor diversos cursos d'água e suas respectivas APPs. Apesar do avançado grau de alteração ambiental da região, os remanescentes ora existentes ainda apresentam estrutura para abrigar faunas com diversidade específica significativa e que sustentam a hipótese biogeográfica da influência do Cerrado e dos sistemas de várzeas nas composições das comunidades biológicas regionais. No caso da herpetofauna, nos remanescentes próximos a corpos d'água essa premissa mostra mais acentuada.

9.2.2.3 AVIFAUNA

A região noroeste do Paraná e adjacências já foi visitada por muitos naturalistas e pesquisadores ao longo das últimas décadas, havendo uma grande quantidade de

informações sobre a avifauna que ocorre atualmente nos remanescentes de vegetação nativa e as matas que existiam no passado nessa porção do território paranaense. Esta zona pode ser considerada uma das áreas mais investigadas e conhecidas do Estado (STRAUBE et al., 1996), contando com coletâneas de registros obtidos em diversas visitas, bem como de outros tipos de estudos de compilação, tais como avaliações do estado-da-arte (STRAUBE & URBEN-FILHO, 2000, 2005), aspectos de biogeografia e paisagens (STRAUBE, 1998), inventários sistemáticos localizados (SCHERER-NETO et al. 2001) e adições de espécies (SCHERER-NETO & CARRANO, 1998).

No passado, a vegetação florestal que atualmente se restringe à Estação Ecológica do Caiuá e à poucos fragmentos próximos cobria toda a região noroeste, havendo uma rica avifauna com elementos restritos a esta porção do Estado próxima à São Paulo e ao Mato Grosso do Sul. No entanto, a situação atual dos remanescentes florestais da região é alarmante e resta um percentual muito pequeno das matas que existiam há poucas décadas. A conversão constante de florestas por áreas produtivas ocasionou a eliminação de muitas espécies de aves da região que exigem ambientes florestais extensos para desempenhar todo seu ciclo de vida e obter alimento. Essa devastação da região noroeste do Estado gerou inúmeros casos de extinções locais de espécies de aves mais sensíveis, assim como de ampliação de distribuição de espécies colonizadoras, acompanhando a gradativa predominância de ambientes abertos em detrimento dos hábitats florestais (Straube & Bornschein, 1995).

Desta forma, a avifauna que atualmente habita a região é representada predominantemente por elementos comuns, típicos de áreas abertas e alteradas. São escassas as matas semideciduais que antes eram abundantes, o que reflete diretamente na escassez de espécies de aves florestais que dependem de ambientes íntegros.

O presente relatório refere-se ao diagnóstico atual da avifauna que ocorre no trecho localizado entre os municípios de Sarandi e Paranavaí, o qual apresenta uma extensa compilação das espécies que podem ocorrer atualmente nos fragmentos florestais remanescentes, assim como nos mais variados tipos de hábitats secundários existentes na região.

9.2.2.3.1 Metodologia

9.2.2.3.1.1 Levantamento de espécies ocorrentes

O levantamento das espécies de aves que ocorrem nos locais onde pretende-se instalar a linha de transmissão ocorreu basicamente por meio de dois métodos complementares, tradicionalmente utilizados em levantamentos ornitológicos. Estes métodos

são descritos a seguir. Foi realizada uma compilação de estudos ornitológicos já desenvolvidos na região inserida no Noroeste do Paraná, com foco no trecho localizado entre Sarandi e Paranavaí, sendo priorizados aqueles executados mais recentemente. Foram considerados registros obtidos em diversos tipos de hábitats, principalmente em áreas originalmente cobertas pela Floresta Estacional Semidecidual.

Durante a etapa de campo, o traçado proposto para a instalação da LT foi percorrido, sendo eleitos 12 pontos amostrais os quais foram visitados e avaliados. A ocorrência de algumas espécies foi confirmada na Área de Influência Direta do empreendimento por meio da aplicação de métodos convencionais em estudos ornitológicos. O registro visual é um dos principais métodos de identificação de aves silvestres, no qual se baseia em observar caratecteres específicos de diagnose de cada táxon. Registros fotográficos também auxiliam na identificação de algumas espécies. Registros auditivos também foram obtidos durante a visita à campo, revelando a presença de algumas espécies florestais que pouco se expõe em ambientes abertos ou bordas de mata.

9.2.2.3.1.2 Levantamento de dados secundários

Atualmente existe um acervo considerável de dados a respeito da avifauna que ocorre na região noroeste do Estado devido ao crescente número de pesquisas que vem sendo executadas como exigência no processo de licenciamento ambiental, ao crescente número de novos pesquisadores sendo formados anualmente e ao elevado número de fotógrafos amadores que vêm retratando a avifauna, disponibilizando seus registros em bancos de imagens ou sites especializados.

Os principais estudos consultados foram os seguintes: 1) Straube et al. (2006) apresentaram uma coletânea da avifauna da região noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes; 2) Straube e Urben-Filho (2005) relatam observações sobre a avifauna de pequenos remanescentes florestais na região noroeste do Paraná (Brasil); 3) Galina e Gimenes (2006) analisaram a riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá; 4) Gimenes e Anjos (2003) comentam os efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves e citam a situação da região de Maringá; 5) Santos e Copatti (2009) citam registros de aves de rapina diurnas e noturnas para a região Noroeste do estado do Paraná; 6) Krügel e Anjos (2000) comentam as comunidades de aves em remanescentes florestais da cidade de Maringá; 7) dados pretéritos não publicados, coletados pelo pesquisador responsável técnico pelo presente estudo em visitas já realizadas na região, também foram incluídos e triados conforme a análise de disponibilidade de hábitat para cada espécie. Também foi consultado o acervo do Museu de História Natural Capão da Imbuia para a verificação da distribuição de determinadas espécies

e sua provável ocorrência no trecho avaliado. Adicionalmente, foram consultados acervos fotográficos de profissionais e amadores com o objetivo de se encontrar documentação da ocorrência de espécies incomuns na área compreendida entre os municípios de Sarandi e Paranavaí (www.wikiaves.com.br).

Após extensa compilação de todos os dados disponíveis sobre as espécies de aves que ocorrem na área avaliada, foi feita uma triagem, sendo consideradas na lista apresentada apenas aqueles táxons que possam vir a ocorrer atualmente nos ambientes existentes ao longo do local proposto para a referida linha de transmissão. Espécies que apresentam exigências ecológicas muito específicas, de ocorrência rara ou que contam com apenas registros históricos para a região não foram aqui incluídas devido ao estado de conservação dos ambientes naturais hoje disponíveis no traçado não coincidirem com tais exigências destas espécies.

9.2.2.3.2 Riqueza de espécies

A compilação geral das espécies de aves com ocorrência potencial no trecho proposto para o empreendimento, entre os municípios de Sarandi e Paranavaí totalizou 405 espécies, pertencentes a 73 famílias e 25 ordens. Este valor é relevante, uma vez que são conhecidas pouco mais de 1900 espécies para todo o território nacional (CBRO, 2016) e que este valor ultrapassa a metade de todas as espécies já registradas no estado do Paraná. Dentre este total, 105 espécies foram registradas durante a etapa de campo, confirmando a ocorrência destes táxons ao longo da faixa de servidão.

A Tabela 41 abaixo apresenta todos os táxons esperados para a região, conforme pesquisa bibliográfica realizada e análise da ocorrência atual de determinadas espécies. Nesta mesma tabela podem ser consultadas todas as espécies registradas durante a visita em campo e demais informações pertinentes. A lista de espécies segue a revisão taxonômica de 2016 do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2016).

Tabela 41: Lista das espécies de aves com ocorrência potencial para a área de influência do empreendimento, com a indicação de seus respectivos nomes populares, do status de ocorrência e das espécies registradas em campo durante avaliação das áreas existentes na AID do projeto.

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Tinamiformes			
Tinamidae			
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R	
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inambu-chintã	R	
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	R	
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	R	
Anseriformes			
Anatidae			
Dendrocygninae			
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	R	X
Anatinae			
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	
Sarkidiornis sylvicola Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	R	
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí	R	X
Nomonyx dominicus (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	R	
Galliformes			
Cracidae			
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	R	
Ortalis squamata (Lesson, 1829)	aracuã-escamoso	R	
Odontophoridae			
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	R	
Podicipediformes			
Podicipedidae			
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	R	X
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	R	
Ciconiiformes			
Ciconiidae			
Mycteria americana Linnaeus, 1758	cabeça-seca	R	
Suliformes			
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849			
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	R	X
Anhingidae			
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga	R	
Pelecaniformes			
Ardeidae			
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	R	
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	R	X
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R	X
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	R	X
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	R	X
Pilherodius pileatus (Boddaert, 1783)	garça-real	R	
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	
Threskiornithidae			
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna	R	
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró	R	
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	R	
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	R	X
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro	R	
Cathartiformes			
Cathartidae			
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	X
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	R	
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	R	X
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	R	
Accipitriformes			
Pandionidae			
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	VN	
Accipitridae			
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato	R	
Chondrohierax uncinatus (Temminck, 1822)	caracoleiro	R	
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	R	
Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825	gaviãozinho	R	
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R	X
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	R	
Accipiter poliogaster (Temminck, 1824)	tauató-pintado	R	
Accipiter superciliosus (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho	R	
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo	R	
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	R	
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	R	X
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	R	
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	R	
Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	R	
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R	X
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	R	
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	R	
Buteo nitidus (Latham, 1790)	gavião-pedrês	R	
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R	
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	R	
Gruiformes			

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Aramidae			
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão	R	
Rallidae			
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	R	X
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	R	
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda	R	
Mustelirallus albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	R	
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	R	
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	R	X
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	R	
Charadriiformes			
Charadriidae			
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	R	X
Recurvirostridae			
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	R	
Scolopaci			
Scolopacidae			
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	R	
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo	VN	
Actitis macularius (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	VN	
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	VN	X
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	VN	
Calidris fuscicollis (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	VN	
Calidris melanotos (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	VN	
Jacanidae			
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R	X
Sternidae			
Sternula superciliaris (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	R	
Phaetusa simplex (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	R	
Rynchopidae			
Rynchops niger Linnaeus, 1758	talha-mar	R	
Columbiformes			
Columbidae			
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha	R	X
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R	X
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	R	X
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R	
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	R	X
Patagioenas speciosa (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	R	X
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R	X
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	R	
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	R	X
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R	X
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	R	
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri	R	
Cuculiformes			
Cuculidae			
Cuculinae			
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R	X
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta	R	
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	VN	
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	R	
Crotophaginae			
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	R	X
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	R	X
Taperinae			
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	R	
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito	R	
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	R	
Strigiformes			
Tytonidae			
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	R	
Strigidae			
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	R	
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	R	
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada	R	
Strix virgata (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	R	
Strix huhula Daudin, 1800	coruja-preta	R	
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	R	
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R	X
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	R	
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	R	
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	R	
Nyctibiiformes			
Nyctibiidae			
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	urutau	R	
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
Nyctiphrynus ocellatus (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Antrostomus rufus (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	R	
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	R	
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	R	X
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	bacurau-chintã	R	
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	R	
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	R	
Chordeiles minor (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	VN	
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	R	
Apodiformes			
Apodidae			
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	R	
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	R	
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	R	
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	R	
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	R	
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	R	X
Trochilidae			
Phaethornithinae			
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R	
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	R	
Trochilinae			
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R	
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	R	
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	R	
Stephanoxis loddigesii (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul	R	
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R	X
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	R	
Hylocharis cyanus (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	R	
Hylocharis chrysura (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	R	X
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	R	
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R	X
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	R	
Trogoniformes			
Trogonidae			
Trogon viridis Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-amarela	R	
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	R	
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-dourado	R	
Coraciiformes			
Alcedinidae Rafinesque, 1815			

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	R	X
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	R	
Chloroceryle aenea (Pallas, 1764)	martim-pescador-miúdo	R	
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	R	X
Chloroceryle inda (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	R	
Momotidae			
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva	R	
Galbuliformes			
Galbulidae Vigors, 1825			
Galbula ruficauda Cuvier, 1816	ariramba	R	
Bucconidae			
Notharchus swainsoni (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	R	
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R	
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado	R, E	
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru	R	
Piciformes			
Ramphastidae			
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucanuçu	R	
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	R	
Selenidera maculirostris (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	R	
Picidae			
Picumnus cirratus Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	R	
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	R	
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R	X
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	R	
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	R	
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	R	
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R	X
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	R	
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	R	X
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	R	
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	R	
Cariamiformes			
Cariamidae			
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	R	X
Falconiformes			
Falconidae			
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	R	X
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R	X
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	R	
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	R	
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	R	X
Falco rufigularis Daudin, 1800	cauré	R	
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	R	
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino	VN	
Psittaciformes			
Psittacidae			
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão	R	X
Aratinga auricapillus (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha	R, E	
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	R	
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	R	
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde	R, E	
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	R	
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	R	X
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	R	
Passeriformes			
Thamnophilidae			
Thamnophilinae			
Formicivora rufa (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	R	
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	R	X
Herpsilochmus rufimarginatus (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	R	
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	R	
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	R	
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	R	X
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	R	
Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	R	
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara	R	
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	R	
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	R	
Drymophila ochropyga (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	R, E	
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	R	
Conopophagidae			
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	R	
Furnariida			
Grallariidae			
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu	R	
Hylopezus nattereri (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	R	
Rhinocryptidae			
Scytalopodinae			
Eleoscytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	R, E	
Scytalopus speluncae (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto	R, E	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Rhinocryptinae			
Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	R	
Furnarioidea			
Formicariidae			
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	R	
Chamaeza meruloides Vigors, 1825	tovaca-cantadora	R, E	
Scleruridae			
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha	R	
Dendrocolaptidae			
Sittasominae			
Dendrocincla turdina (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	R	
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	R	X
Dendrocolaptinae			
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	R	
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	R	
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	R	
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	R	
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	R	
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	R	
Xenopidae			
Xenops minutus (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	R	
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó	R	
Furnariidae			
Furnariinae			
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R	X
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	R	
Philydorinae			
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro	R	
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	R	
Anabacerthia lichtensteini (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	R	
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	R	
Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859	trepadorzinho	R	
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	R	
Synallaxiinae			
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	R	
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	R	
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	R	
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí	R	
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim	R	X
Synallaxis albescens Temminck, 1823	uí-pi	R	X
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	R	
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido	R, E	
Tyrannida			
Pipridae			
Piprinae			
Pipra fasciicauda Hellmayr, 1906	uirapuru-laranja	R	
Manacus manacus (Linnaeus, 1766)	rendeira	R	
Ilicurinae			
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	R	
Cotingoidea			
Oxyruncidae			
Oxyruncus cristatus Swainson, 1821	araponga-do-horto	R	
Onychorhynchidae			
Myiobius barbatus (Gmelin, 1789)	assanhadinho	R	
Myiobius atricaudus Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	R	
Tityridae			
Schiffornithinae Sibley & Ahlquist, 1985			
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	R	
Tityrinae			
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	R	
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	R	
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	R	
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	R	
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	R	
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	R	
Cotingidae			
Phytotominae			
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	R	
Cephalopterinae			
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	R	
Cotinginae			
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	R	
Tyrannoidea			
Platyrinchidae			
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	R	
Rhynchocyclidae			
Pipromorphinae			
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	R	
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	R	X
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho	R	
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	R	
Rhynchocyclinae			
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R	X
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	R	
Todirostrinae			
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque	R, E	
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R	X
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	R	
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	R	
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso	R	
Hemitriccus nidipendulus (Wied, 1831)	tachuri-campainha	R, E	
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	R	
Tyrannidae			
Hirundineinae			
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	R	X
Elaeniinae			
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	R	
Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	R	
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	R	X
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R	X
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	guaracava-grande	R	
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	tuque-pium	R	
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	R	
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum	R	
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	R	
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	R	
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	R	
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	R	
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	R	
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro	R	
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	R	
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre	R	
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	R	
Tyranninae			
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho	R	
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	R	
Ramphotrigon megacephalum (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda	R	
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	R	
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	X

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador	R	
Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	R	
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R	X
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R	X
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	R	X
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	R	X
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	X
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	R	X
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	R	X
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	R	X
Fluvicolinae			
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	R	X
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	R	X
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	R	
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R	
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha	R	
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	R	
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	R	X
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	R	X
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	R	
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	R	
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R	
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R	
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	R	
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	X
Passeri			
Vireonidae			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	R	X
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado	R	
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	R	X
Corvidae			
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	R	X
Passerida			
Hirundinidae			
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	X
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	X
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	R	X

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	R	
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	R	
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	VN	
Troglodytidae			
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	R	X
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R	
Donacobiidae			
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	japacanim	R	
Polioptilidae			
Ramphocaenus melanurus Vieillot, 1819	chirito	R	
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R	
Turdidae			
Catharus fuscescens (Stephens, 1817)	sabiá-norte-americano	VN	
Catharus swainsoni (Tschudi, 1845)	sabiá-de-óculos	VN#	
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	R	
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	R	X
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R	X
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	X
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	R	
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	R	
Mimidae			
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R	X
Motacillidae			
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	R	X
Passerellidae			
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R	X
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R	X
Arremon semitorquatus Swainson, 1838	tico-tico-do-mato	R, E	
Parulidae			
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	R	X
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	R	X
Myiothlypis leucoblephara (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	R	
Icteridae			
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	japuíra	R	
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	R	
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	encontro	R	X
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R	
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi	R	
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	R	
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	R	
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	chupim-azeviche	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	R	
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chupim	R	X
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	R	
Thraupidae			
Thraupinae			
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	R	
Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja	R	
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	R	
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga	R	
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	R	
Tangara seledon (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	R	
Tangara cyanocephala (Statius Muller, 1776)	saíra-militar	R	
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R	X
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	R	X
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	R	
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	
Nemosiinae			
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	R	
Diglossinae			
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R	X
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R	X
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	R	X
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	R	
Hemithraupinae			
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R	
Tachyphoninae			
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	X
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	R	X
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	R	
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	R	
Dacninae			
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	R	X
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R	X
Coerebinae			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	X
Sporophilinae			
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho	R	
Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	cigarra	R	
Sporophila collaris (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo	R	
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	X
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho	R	

NOME DO TÁXON	NOME EM PORTUGUÊS	STATUS	CAMPO
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió	R	
Embirizoidinae			
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	R	
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	R	
Saltatorinae			
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R	X
Poospizinae			
Microspingus cabanisi Bonaparte, 1850	quete-do-sul	R	
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	R	
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	R	
Cardinalidae			
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	R	
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	R	
Amaurospiza moesta (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato	R	
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	R	
Fringillidae			
Carduelinae			
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R	
Euphoniinae			
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R	X
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo	R	
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	R	
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho	R	
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira	R	
Estrildidae			
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R	
Passeridae			
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	R	X

9.2.2.3.3 Caracterização Geral Da Avifauna

A porção noroeste do estado do Paraná antigamente apresentava-se coberta quase que em sua íntegra pela Floresta Estacional Semidecidual, no entanto, após décadas de exploração dos recursos naturais e também devido ao avanço da agricultura na região os ambientes florestais foram eliminados da paisagem quase que em sua totalidade. Atualmente existem poucos remanescentes florestais no trecho avaliado, sendo representados por reservas legais de algumas propriedades rurais ou por unidades de conservação municipais ou estaduais. A Estação Ecológica do Caiuá, localizado na divisa do Paraná com os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul apresenta a porção florestal mais representativa da região noroeste paranaense, onde muitas espécies restritas a ambientes de floresta íntegra e

extensa ainda contam com hábitat suficiente para desempenhar seus cliclos de vida. No entanto, alguns táxons ocorrem exclusivamente neste local devido à escassez de florestas bem conservadas em outras localidades desta região do Estado. O Parque do Ingá, localizado em Maringá também pode ser citado como uma área relevante, apesar de apresentar proporções inferiores às da UC previamente mencionada e estar localizada em ambiente urbanizado.

Ao longo da faixa de servidão proposta, os ambientes florestais se espalham aleatoriamente na paisagem, sendo representados por fragmentos isolados com elevado efeito de borda e sem conexão com outras áreas florestais na maioria dos casos, fatores que incidem diretamente na diversidade e riqueza de aves florestais presentes nestas áreas. Como elementos tipicamente encontrados nestes fragmentos de Floresta Estacional Semicidual da região avaliada podem ser citadas espécies como: a juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), o araçari-poca (*Selenidera maculirostris*), o pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*), a borralhara (*Mackenziaena severa*), o papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o petrim (*Synallaxis frontalis*), o uirapuru-laranja (*Pipra fasciicauda*), o estalador (*Corythopis delalandi*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), a marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*), a gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*), o tietinga (*Cissopis leverianus*) e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

Existem também formações de vegetação nativa em estágio sucessional inicial (capoeiras) onde um número elevado de espécies de aves com maior plasticidade ambiental consegue se estabelecer e obter alimento. Geralmente são locais já utilizados pela agricultura no passado e que atualmente não são mais roçados ou utilizados para plantio. Nestes locais com vegetação em regeneração ocorrem espécies como o beija-flor-dourado (*Hylocharis chrysura*), o anu-preto (*Crotophaga ani*), o anu-branco (*Guira guira*), a seriema (*Cariama cristata*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o uí-pi (*Synallaxis albescens*), o barulhento (*Euscarthmus meloryphus*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), entre outros representantes. Estas espécies são generalistas, colonizadoras de ambientes perturbados. Devido ao fato de este tipo de ambiente ser muito comum ao longo do traçado avaliado, estas aves acabam sendo alguns dos táxons mais encontrados.

Em locais onde antes existiam córregos no interior do ambiente florestal, após os desmatamentos ocorridos restaram corpos-d'água sem vegetação ciliar, o que veio a ocasionar o assoreamento dessas áreas de drenagem. Córregos assoreados alagam uma área mais extensa que aquela originalmente coincidente com o leito dos rios, e o depósito constante de sedimentos transforma um corpo lótico em banhados, onde a taboa (*Typha domingensis*) acaba sendo o vegetal dominante em meio a ciperáceas e demais espécies de

gramíneas em geral. Neste tipo de ambiente são comuns algumas aves tais como o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*), a choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*), o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), o joão-teneném (*Synallaxis spixi*), o joão-pobre (*Serpophaga nigricans*), o suiriri-pequeno (*Satrapa icterophrys*), o japacanim (*Donacobius atricapilla*), o pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), o chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*), o bigodinho (*Sporophila lineola*), entre outras. Há ainda nestes locais poças, lagoas naturais ou pequenos açudes com superfície de água suficiente para que sejam habitadas por aves aquáticas como o irerê (*Dendrocygna viduata*), o ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), a marreca-caucau (*Nomonyx dominicus*), o mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*), o mergulhão-caçador (*Podilymbus podiceps*), além de garças (*Ardea alba, A. cocoi, Egretta thula*), socós (*Butorides striata*), saracuras (*Aramides* spp., *Laterallus* spp., *Mustelirallus albicollis, Pardirallus nigricans, Gallinula galeata, Porphyrio martinicus*) e martins-pescadores (*Megaceryle torquata, Chloroceryle* spp.).

Já em locais que apresentam solo mais seco, utilizados geralmente para o plantio de soja e milho, algumas espécies muito comuns se destacam por ser aquelas mais detectadas ao longo do traçado proposto para a linha de transmissão. Alguns exemplos são: a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), a maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*), a curicaca (*Theristicus caudatus*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o quiri-quiri (*Falco sparverius*), o suiriri (*Tyrannus savana*), o filipe *(Myiophobus fasciatus*), o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), o caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o tico-tico-zumbidor (*Ammodramus humeralis*), o chupim (*Molothrus bonariensis*), o polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*), entre outros.

9.2.2.3.4 Espécies ameaçadas de extinção

Do total de 405 espécies de aves silvestres compiladas para a área de estudo e consideradas de possível ocorrência para o trecho localizado entre os municípios de Sarandi e Paranavaí, 25 são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção no livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná (MIKICHI e BÉRNILS, 2004), na lista vermelha nacional (IBAMA, 2008; MMA, 2014) ou na mundial (IUCN, 2017). A Tabela 42 abaixo apresenta tais espécies e seu respectivo status de conservação regional, nacional e mundial. Também é apresentada a probabilidade de ocorrência na ADA do empreendimento, análise possível por meio da verificação da disponibilidade de hábitat exigido por cada espécie.

Tabela 42: Lista de espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na área de estudo e a probabilidade de ocorrência na AID do empreendimento.

Legenda: (CR) Criticamente em perigo, (EN) Em perigo, (VU) Vulnerável, (NT) Quase ameaçado e (Lc) não considerado ou baixa preocupação.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMEAÇADAS			PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA NA AID
		Paraná	Brasil	Mundo	
Plegadis chihi	caraúna	NT	*Lc*	*Lc*	Alta
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	NT	*Lc*	*Lc*	Alta
Pilherodius pileatus	garça-real	NT	*Lc*	*Lc*	Baixa
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	VU	*Lc*	*Lc*	Baixa
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	DD	*Lc*	*Lc*	Baixa
Accipiter superciliosus	tauató-passarinho	DD	*Lc*	*Lc*	Média
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	DD	*Lc*	*Lc*	Média
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	NT	*Lc*	*Lc*	Baixa
Patagioenas speciosa	pomba-trocal	DD	*Lc*	*Lc*	Baixa
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	DD	*Lc*	*Lc*	Baixa
Strix hylophila	coruja-listrada	*Lc*	*Lc*	NT	Média
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	DD	*Lc*	*Lc*	Média
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	EN	*Lc*	*Lc*	Média
Cariama cristata	seriema	NT	*Lc*	*Lc*	Confirmado
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	NT	*Lc*	*Lc*	Alta
Lepdocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	DD	*Lc*	*Lc*	Baixa
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	*Lc*	*Lc*	NT	Baixa
Leptasthenura setaria	grimpeiro	*Lc*	*Lc*	NT	Média
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	NT	*Lc*	*Lc*	Baixa
Procnias nudicollis	araponga	*Lc*	*Lc*	VU	Baixa
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	DD	*Lc*	*Lc*	Média
Sporophila falcirostris	cigarra	VU	VU	VU	Alta
Sporophila bouvreuil	caboclinho	NT	*Lc*	*Lc*	Alta
Sporophila angolensis	curió	VU	*Lc*	*Lc*	Média
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	NT	*Lc*	*Lc*	Baixa

9.2.2.3.5 Espécies endêmicas

Das espécies compiladas para a região noroeste do estado do Paraná, algumas apresentam área de ocorrência restrita ao território brasileiro, não existindo registros em qualquer outro país mesmo que vizinho. Estas espécies exclusivamente encontradas em um determinado tipo de hábitat, região ou país são chamadas de endêmicas. Como exemplos de espécies endêmicas do Brasil que ocorrem na área de estudo podemos citar o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), a jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), o periquito-verde

(*Brotogeris tirica*), a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae*), a tovaca-cantadora (*Chamaeza meruloides*), o arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), o teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*) e o tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*).

Em menor escala, existem espécies consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, sendo restritos a este bioma. Analisando os diversos centros de endemismos de aves silvestres propostos por Cracraft (1985), pode-se dizer que a área de estudo se insere na zona biogeográfica conhecida por Paraná Center. Como espécies representativas deste centro de endemismos, podemos citar o picapauzinho-de-coleira (*Picumnus temminckii*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o urú (*Odontophorus capueira*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), o beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o limpa-folha-de-testa-baia (*Philydor rufum*), o arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), o trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), o vira-folha (*Sclerurus scansor*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o flautim (*Schiffornis virescens*), a maria-preta-de-penacho (*Knipolegus lophotes*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), o borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), o miudinho (*Myiornis auricularis*), o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o cabecinha-castanha (*Pyrrhocoma ruficeps*) e a cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*).

9.2.2.3.6 Espécies migratórias

A maior parte das espécies de aves que habitam a região noroeste do Paraná reside em território nacional e se reproduz na área de estudo. No entanto, algumas espécies que se reproduzem no hemisfério norte fogem do inverno rigoroso de seus países de origem e se deslocam até o sul do Brasil, aqui permanecendo durante os meses mais quentes do ano (Alves, 2007; Kirby, 2010). A maioria destas espécies que efetuam longos deslocamentos são aves de pequeno porte, muitas delas insetívoras, como maçaricos (*Bartramia longicauda*, *Actitis macularius*, *Calidris spp.*, *Tringa spp.*,), andorinhas (*Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota*), sabiás (*Catharus spp.*) e alguns parulídeos norte-americanos. No entanto, aves de grande porte e alguns predadores topo de cadeira também realizam migrações anuais, como o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*). Todas estas espécies podem vir a ocorrer na região.

Outro grupo de espécies efetua deslocamentos sazonais em menor escala. Este grupo é representado por espécies que se reproduzem em território nacional ou em países vizinhos que dividem o mesmo tipo de ambiente (como a Floresta Amazônica, por exemplo), e que se deslocam do norte do país ou da América Central para o sul do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Durante a primavera do hemisfério sul muitas destas espécies são vistas em processo de reprodução. Após reproduzirem permanecem na região até o momento em que as temperaturas médias começam a baixar. Antes do início do inverno, as mesmas deixam a região rumo ao norte, onde as temperaturas permanecem constantemente elevadas, havendo apenas variação pluviométrica bastante evidente. Estas espécies geralmente são representadas por membros da família Tyrannidae, e os gêneros mais representativos deste grupo de aves são *Elaenia*, *Myiarchus*, *Megarynchus*, *Myodynastes*, *Myiozetetes*, *Myiopagis*, *Tyrannus*, *Contopus*, *Empidonomus*, *Legatus*, *Lathrotriccus*, *Cnemotriccus*, *Knipolegus*, entre outros.

9.2.2.3.7 Considerações finais

A região noroeste do estado do Paraná antigamente era coberta por uma extensa floresta, rica em espécies de aves silvestres. No entanto, após décadas de exploração, especialmente após o ciclo do café, estas florestas foram substituídas por áreas de lavoura, restando poucos remanescentes de vegetação nativa na paisagem. São raros os fragmentos florestais no trecho avaliado e na maioria dos casos estes fragmentos são isolados entre si, onde atuam diversas formas de impactos ambientais os quais limitam a ocorrência atual de muitas espécies de aves.

No passado ocorriam muitas espécies relevantes nesta região localizada entre Sarandi, Maringá e Paranavaí. Entretanto, atualmente os fragmentos florestais que restaram nessa área são considerados empobrecidos devido ao tamanho reduzido, elevado efeito de borda, falta de conectividade, utilização intensa de defensivos agrícolas nas proximidades, caça indiscriminada, entre outros fatores. Portanto, a avifauna que ocorre atualmente nestes fragmentos florestais é bastante distinta daquela que já existiu no passado quando existiam áreas contíguas de mata semidecidual.

A maior parte do traçado proposto para a linha de transmissão atravessa áreas de cultivo de grãos, especialmente soja e milho. Nestes locais abertos e totalmente alterados, ocorre uma fauna de aves cujas espécies são generalistas e possuem elevada plasticidade ambiental, vindo a ocorrer em diversos tipos de hábitats abertos sem que haja alguma exigência específica de itens alimentares. Portanto, as espécies mais comuns ao longo da área de estudo apresentam pouca relevância conservacionista, pois são espécies colonizadoras de locais já impactados.

Analisando as mais variadas formas de impacto da instalação do empreendimento sobre a fauna, pode-se concluir que o impacto mais relevante é a abertura da faixa de servidão em locais que contam com vegetação nativa, em especial vegetação florestal em regeneração. Devido à escassez de ambientes florestais na região, recomenda-se evitar mais supressão de florestas para que os raros remanescentes florestais ainda presentes não sejam mais reduzidos. A abertura da faixa de servidão em fragmentos florestais é muito prejudicial pois separa em duas porções distintas uma área que era uniformemente coberta por floresta. O efeito de borda atua elevando a temperatura e reduzindo a umidade, alterando características físicas e biológicas importantes no ambiente florestal.

A colisão de espécies de grande porte ou de voo rápido também é um impacto relevante. Na maioria dos casos, as aves conseguem visualizar os cabos e desviam do obstáculo sem haver risco de colisão. No entanto, quando há ventos fortes, chuvas, tempestades ou pouca visibilidade ocasionada por neblina, a detecção dos cabos pelas aves pode ocorrer somente quando o animal já está próximo demais do obstáculo para conseguir executar uma manobra rápida, podendo gerar uma colisão fatal.

Portanto, as melhores formas de minimizar os impactos negativos da instalação de uma linha de transmissão sobre a avifauna é evitar áreas florestais e sinalizar os cabos para que não haja tanta dificuldade de detecção dos obstáculos mesmo quando as condições climáticas estiverem adversas.

9.2.2.4 MASTOFAUNA

O Brasil apresenta registro de 701 espécies de mamíferos estando distribuídas em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens (PAGLIA et al., 2012). A maioria das espécies de mamíferos no Brasil é arborícola, não restrita ao Brasil e de ampla distribuição. Na Mata Atlântica pouco mais de 30% das espécies de mamíferos são restritas ao bioma.

Para o estado paranaense a primeira compilação de dados a respeito da ocorrência das espécies de mamíferos ocorreu em 1981 com o trabalho realizado por Lange & Jablonski (1981) que apontou para o Paraná, 152 espécies de mamíferos. Embora sejam escassas as informações na maior parte do Estado do Paraná, muito conhecimento sobre a mastofauna paranaense tem sido acumulado nos últimos anos, especialmente na última década, como demonstra Miretzki (1999). Em 2004 este número apontado por Lange & Jablonski (1981) aumentou para 176 espécies segundo Mikich & Bérnils (2004) e em 2010 na revisão realizada por Vidolin apud PARANA (2010) este número de espécies subiu para 182.

9.2.2.4.1 Riqueza de espécies

Diversos estudos abrangendo levantamentos e monitoramentos mastofaunístico têm sido realizados no Oeste do estado do Paraná, especialmente no âmbito do licenciamento ambiental para instalação e operação de empreendimentos potencialmente causadores de impacto à fauna, como usinas hidrelétricas, rodovias e linhas de transmissão. Para a compilação das espécies de mamíferos existentes na AID e ADA do empreendimento, tomou-se como base alguns levantamentos realizados na mesma região zoogeográfica do local proposto para instalação e operação do mesmo (AII). Sendo assim, para a AII abrangente neste relatório, foi registrado um total de 73 espécies de mamíferos, abrangendo 25 famílias e 56 gêneros.

9.2.2.4.2 Caracterização da fauna de mamíferos da AII

Conforme bibliografias consultadas a maior quantidade de espécies levantadas para a região do empreendimento em questão é da família Muridae, seguindo das famílias Didelphidae, Cervidae e Felidae.

Devido à paisagem da Area de Influência onde se pretende instalar a Linha de Transmissão ser composta de matrizes agrícolas, pastagens, entremeadas de vegetação secundária alterada, a mastofauna existente na região está diretamente relacionada a este tipo de ambiente, sendo representada principalmente por espécies de pequeno e médio porte, com hábitos alimentares diversificados, com áreas de vida menores que animais de grande porte e com menor exigência dos recursos naturais.

Os efeitos da fragmentação e perda do habitat são consideravelmente relevantes para todas as espécies da mastofauna, sendo tal impacto ainda mais significativo para populações de pequenos mamíferos terrestres, nas quais aqueles fortemente associados ou dependentes de ambientes florestados têm suas populações reduzidas, enquanto outras espécies associadas ao ambiente de áreas abertas aparentemente se tornam mais abundantes na área de influência do empreendimento. Fator que se pronuncia ainda pela perda de importantes características de controle da dinâmica populacional, dados pelas relações entre presas e predadores.

Espécies que necessitam de áreas de vida menores podem persistir em trechos não contínuos dos fragmentos florestais, outras espécies mais adaptadas a estas condições, podem fazer uso de diferentes fragmentos, transitando pelas áreas agrícolas esporadicamente. Algumas destas espécies utilizam a agricultura como fontes de alimento, como por exemplo, o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o furão (*Galictis cuja*), que também podem atravessar áreas agrícolas em busca de corpos hídricos e remanescentes florestais

da região. Mamíferos de médio porte (e.g. *Cerdocyon thous*, *Leopardus spp.*) e grande porte (*Puma concolor*) utilizam com frequência estas áreas durante seus deslocamentos para forrageamento. Contudo, essa matriz ainda deve ser considerada como um obstáculo para dispersão, onde apenas espécies de maior porte e capacidade de dispersão conseguem utilizar como área de vida.

Para os primatas da região, como base de consulta o estudo desenvolvido por Passos *et al*. (2006), no qual foi registrado que para a região de influência do empreendimento se distribuem o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), bugio-preto (*Alouatta caraya*) e macaco-prego (*Sapajus nigritus*).

9.2.2.4.3 Espécies ameaçadas de extinção

Quanto às espécies existentes na região e que são consideradas com algum nível de ameaça de extinção, obteve-se um total de 49 espécies (PARANA, 2010) para a área de influência do empreendimento. Abaixo se destaca todas as espécies e suas categorias seguindo a última revisão dos Mamíferos Ameaçados no Paraná (PARANA, 2010).

O bugio-preto (*Alouata caraya*), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), maracajá (*Leopardus wiedii*), cateto (*Pecari tajacu*), veado-mateiro (*Mazama americana*), veado (*Mazama nana*), morcego-pescador (*Noctilio albiventris*) são espécies que estão vulneráveis (VU). Destas espécies existentes na AII indicamos como provável a ocorrência do gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) na AID e ADA do empreendimento devido sua capacidade de adaptação às modificações em seu habitat.

O gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), rato-d'água (*Nectomys squamipes*), rato-do-mato (*Oligoryzomys nigripes*), rato-do-mato-amarelado (*Oligoryzomys flavescens*), rato-do-chão (*Thaptomys nigrita*), rato-do-brejo (*Holochilus brasiliensis*), preá (*Cavia aperea*), ouriço-cacheiro (*Coendou villosus*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), cutia (*Dasyprocta azarae*), ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), quati (*Nasua nasua*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), irara (*Eira barbara*), furão (*Galictis cuja*), veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), morcego (*Artibeus lituratus*, *Carollia perspciillata, Chrotopterus auritus, Pygoderma bilabiatum, Sturnira lilium, Eptesicus brasiliensis, Myotis ruber, Molossus molossus*), são espécies com risco menor (LC), ou seja, não estão ameaçadas no presente e

apresentam pouca probabilidade de se tornarem ameaçadas num futuro próximo. O bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), lontra (*Lontra longicaudis*), são espécies quase ameaçadas (NT).

A cuíca-lanosa (*Caluromys lanatus*), cuíca d'água (*Chironectes minimus*), macaco-prego (*Sapajus nigritus*), rato-do-mato (*Akodon* sp.), rato-focinhudo (*Oxymycterus* sp.), rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*), são espécies que apresentam dados insuficientes a respeito do seu status (DD).

Com provável ocorrência na AID e ADA do empreendimento em questão destacam-se as seguintes espécies: o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), rato-do-mato (*Oligoryzomys nigripes*), preá (*Cavia aperea*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), paca (*Cuniculus paca*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), quati (*Nasua nasua*), furão (*Galictis cuja*), veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e os morcegos (*Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium, Myotis ruber*).

Fotos 114, 115 e 116: Registros de mamíferos em campo. Pegadas de cachorro do mato (Cerdocyon thous), tatu mulita (Dasypus septemcinctus) atropelado e pegadas de tatu (Dasypus sp.).

9.2.2.4.4 Espécies endêmicas

Não foram encontradas informações a respeito de endemismo das espécies listadas na AII, AID e ADA do empreendimento em questão.

9.2.2.4.5 Espécies exóticas invasoras

Quanto às espécies exóticas invasoras existentes na região, pode-se indicar a existência de apenas uma espécie: a lebre-européia (*Lepus europaeus*). Esta espécie, segundo Reis *et al*., (2009) é originária da Europa e parte da Ásia, foi introduzida na América do Sul, levada para a Argentina, no final do século retrasado e em meados do século passado foi introduzida no Brasil. Facilmente se adaptam a diferentes habitats, inclusive áreas cultivadas, trazendo prejuízos aos agricultores.

9.2.2.4.6 Considerações sobre o empreendimento

Sabe-se que os mamíferos são importantes elementos indicadores de qualidade e da estabilidade ambiental de um determinado ecossistema e que esta questão está diretamente relacionada aos níveis de exigência de uma determinada espécie. Sendo assim, neste estudo podemos denotar que as espécies existentes não exigem níveis mais elevados de conservação dos ambientes.

Neste contexto, as atividades necessárias para a instalação do empreendimento em questão podem interferir na mastofauna da região, seja com afugentamento de indivíduos para áreas marginais causando desequilíbrio ecológico nestes locais devido ao desmatamento necessário ao longo do traçado da LT para passagem dos cabos, e também com possíveis atropelamentos de animais silvestres pelos maquinários envolvidos com o empreendimento, representando importantes mecanismos de impacto direto à fauna local.

9.2.2.5 ICTIOFAUNA

A linha de transmissão está inserida sob os domínios de duas bacias hidrográficas, do Piquiri e do Paraná III, ambas no terceiro planalto paranaense e pertencente ao sistema hidrográfico do Alto Paraná.

Este sistema é o segundo das três seccções que o rio Paraná pode ser dividido, alto, médio e inferior cada um com caracteristicas geográficas, fisiográficas e biológicos distintintas (Agostinho et al., 1995; Bonetto, 1986).

O rio Paraná origina-se na confluência dos rios Grande e Paranaíba, e depois corre geralmente ao sudoeste antes de drenar para o estuário do Rio de La Plata (Agostinho et al 2003). Os afluentes orientais na parte superior, como os rios Tietê, Paranapanema e Iguaçu,

são originários das montanhas costeiras a pouca distância do Atlântico, mas drenam para o interior para contribuir com o sistema Paraná. Em alguns casos, como acontece com o Tietê, as cabeceiras estão situadas em algumas das áreas mais densamente povoadas do continente, e os confins do Paraná são as áreas mais desenvolvidas para geração hidrelétrica (Resende et al, 2003).

A distribuição longitudinal da ictiofauna ao longo do curso do rio Paraná não é uniforme, sendo que algumas espécies são encontradas apenas em regiões de maior altitude, próximas às cabeceiras desse sistema, enquanto outras são exclusivas das regiões do curso médio e baixo (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996; AGOSTINHO et al., 1997; AGOSTINHO & JÚLIO-JR., 2000).

A ictiofauna desta bacia hidrográfica é composta por pelo menos 600 espécies de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) (BONETTO, 1986). Entretanto, este número deve ser considerado subestimado, em função do número insuficiente de levantamentos nessa bacia e da falta de conhecimento da composição taxonômica de alguns táxons representados. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais, sendo que mais de 90% dos peixes pertencem as ordens Characiformes e Siluriformes (AGOSTINHO et al., 1997). Segundo Langeani et al. (2007) somente a área do o Alto Paraná abriga 310 espécies de peixes, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias. Esta área é caracterizada por uma província ictiofaunística natural que inclui toda a drenagem a montante do Salto Sete Quedas, hoje inundado pelo reservatório de Itaipu.

A área de estudo sob os domínios do rio Paraná III apresenta apenas pequenas drenagens, pois a LT em questão está praticamente sobre as cabeceiras desta bacia. Estes ambientes apresentam uma grande variabilidade longitudinal, sendo os trechos inferiores profundamente influenciados pelo rio Paraná ou por seus afluentes de grande porte, especialmente nos períodos de águas altas (THOMAZ et al., 1997).

Os resultados se basearam em dados secundários, principalmente os trabalhos de Abilhoa & Bastos, 2003, Abilhoa & Bastos, 2005, Morales et al 2009, onde foram levantadas as espécies da ictiofauna da Estação Ecológica do Caiuá. Os resultados revelaram que a ictiofauna da área de estudo é composta por pelo menos 90 espécies de pequeno (< 20 cm), médio (entre 20 e 40 cm) e grande porte (>40 cm). A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais por Lowe-Mcconnell (1987 apud AGOSTINHO et al., 1997), sendo que mais de 85% dos peixes pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes.

Estes riachos apresentam uma fauna de peixes bastante peculiar, composta principalmente por espécies reofílicas (torrentícolas), como por exemplo os caracídeos *Astyanax* (lambaris), *Bryconamericus* (pequiras) e *Characidium* (canivetes), e os siluriformes dos gêneros *Hypostomus*, *Rineloricaria*, *Loricaria*, *Loricariichthys*, *Corydoras* e da subfamília Hypoptopomatinae, e ainda os bagres dos gêneros *Rhamdia*, *Pimelodella*, *Imparfinnis* e *Trichomycterus*. Este número de espécies pode ser considerado como subestimado em virtude da falta de conhecimento da composição taxonômica, em nível de espécie, de alguns táxons representados (*Astyanax*, *Characidum*, *Hypoptopomatinae*, *Hypostomus*, *Rineloricaria*, *Trichomycterus*, *Rhamdia*).

A predominância de cursos d'água relativamente pequenos favorece também a ocorrência de espécies de pequeno porte, com limitado potencial de dispersão (WEITZMAN & VARI, 1988). Tais espécies tendem a ser mais susceptíveis à especiação, visto que suas populações, sendo mais localizadas, podem divergir geneticamente das demais com maior rapidez do que aquelas das espécies típicas de grandes rios, sendo este um dos fatores importantes na avaliação da ameaça potencial que os peixes desta área sofrem (MENEZES et al., 1990).

Já no que diz respeito a porção inicial do empreendimento a qual está sob a área de drenagem do rio Piquiri, este caracteriza-se por ser rico em corredeiras, saltos e estreitos, apresentando um desnível de 1.000 m nos quase 500 km que percorre o seu leito principal (LOWE-McCONNELL, 1999).

Como as duas sub-bacias em questão fazem parte do Alto Paraná estas compartilham a mesma fauna de peixes. Desta forma a ictiocenose da área de estudo pode ser dividida em quatro categorias: a categoria composta pelas espécies que realizam migração foram caracterizadas principalmente por peixes de grande porte como os Characiformes *Brycon orbignyanus* (piracanjuba), *Prochilodus lineatus* (corimbatá), *Salminus maxillosus* (dourado), *Piaractus mesopotamicus* (pacu), *Leporinus elongatus* (piapara), *Leporinus octofasciatus* (ferreirinha), *Leporellus vittatus* (solteira), *Schizodon nasutus* (campineiro); e os siluriformes *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado), *Rhinelepis aspera* (cascudo-preto), *Pirinampus pirinampu* (barbado) e *Pimelodus* sp. (mandi).

A segunda categoria formada por espécies introduzidas de outras bacias, denominadas também de exóticas, destacaram-se a curvina (*Plagioscion squamosissimus*), a tilápia (*Tilapia rendalli*) e o bagre africano (*Clarias* sp).

A terceira categoria foi formada por uma ictiofauna que apresenta semelhanças com os peixes da Província Florestal Atlântica (BUCKUP, 1998), a qual possui componentes de espécies adaptadas a vida em cabeceiras de cursos d'água. Neste grupo foram incluídos os

caracídeos do gênero *Astyanax* (lambaris), *Bryconamericus* (pequiras) e *Characidium* (canivetes), e principalmente representantes dos siluriformes, como os cascudos dos gêneros *Hypostomus*, *Rineloricaria*, *Loricaria*, *Loricariichthys*, *Corydoras* e da sub-família Hypoptopomatinae, e ainda os bagres dos gêneros *Rhamdia*, *Pimelodella*, *Trichomycterus*.

A quarta categoria foi representada por espécies que apresentam uma distribuição ampla na bacia, frequentando ambientes lóticos e/ou lênticos. Nos ribeirões, riachos e corredeiras, os peixes característicos foram *Astyanax* (lambaris), *Galeocharax* (peixes-cadela), *Serrasalmus* (piranhas e pirambebas), *Myloplus* (pacus), *Leporinus* (piaus), *Schizodon* (piavas), *Apareiodon* (canivetes), *Cyphocharax* (sagüirus), *Steindachnerina insculpta* (sagüiru), *Rhaphiodon vulpinus* (dourado-cachorro), *Pterodoras granulosus* (armado), *Rhinodoras d'orbigny* (armado), *Trachydoras paraguayensis* (armado), *Pimelodus* (mandis), *Pimelodella* (mandis-chorão), *Rhamdia* (bagres), *Iheringichthys labrosus* (bagre), *Sorubim lima* (sorubim), *Hypophthalmus edentatus* (sardela), *Loricaria* (cascudos-chinelo), *Crenicichla* (joaninhas), *Phalloceros caudimaculatus* (barrigudinho). Nos pequenos riachos e canais de pouca vazão, pequenas represas, lagoas permanentes e temporárias foram comuns exemplares de *Astyanax altiparanae* (tambiu), *Bryconamericus* (pequiras), *Moenkhausia* (piquis), *Hemigrammus marginatus* (pequira), *Cheirodon* (pequira), *Leporinus lacustris* (piau-de-lagoa), *Schizodon borelli* (piau), *Steindachnerina insculpta* (sagüiru), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (jeju), *Gymnotus carapo* (tuvira), *Eigenmania* (tuvira), *Hoplosternum littorale* (tamboatá), *Cichlassoma facetum* (cará) e *Geophagus brasiliensis* (acará).

Os resultados apresentados evidenciam uma ictiofauna dominada principalmente por Characiformes e Silurifomes, com praticamente 90%. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais por Lowe-Mcconnell (1987), sendo que a maioria dos peixes pertence às ordens Characiformes e Siluriformes, como mostra a Tabela 43.

Tabela 43: Famílias registradas na área de estudo, classificação por Ordem, Família, Gênero, Espécie e os seus respectivos nomes populares das espécies encontradas na área de estudo.

ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
Characiformes	ACESTRORHYNCHIDAE	*Acestrorhynchus lacustris*	Bicuda
	ANOSTOMIDAE	*Leporellus vittatus*	
		Leporinus amblyrhynchus	Canivete
		Leporinus elongatus	Piapara
		Leporinus friderici	Piau
		Leporinus obtusidens	
		Leporinus octofasciatus	Ferreirinha
		Leporinus striatus	
		Schizodon altoparanae	
		Schizodon intermedius	
		Schizodon nasutus	campineiro, ximboré
	ERYTHRINIDAE	*Hoplias malabaricus*	Traíra, lobo
		Hoplerythrinus unitaeniatus	Jeju
	CHARACIDAE	*Aphyocharax anisitsi*	Tetra
		Astyanax altiparanae	Tambiú
		Astyanax eigenmanniorum	
		Astyanax fasciatus	Lambari
		Astyanax paranae	
		Astyanax scabripinnis	Lambari
		Astyanax sp.	Lambari
		Brycon nattereri	Pirapitinga
		Bryconamericus stramineus	Piava
		Bryconamericus iheringii	Piava
		Galeocharax knerii	
		Hemigrammus marginatus	
		Hyphessobrycon eques	
		Metynnis maculatus	Pacu
		Moenkhausia intermedia	
		Moenkhausia sanctaefilomenae	
		Myleus tiete	Pacu pintado
		Oligosarcus paranensis	Saicanga
		Oligosarcus pintoi	Saicanga
		Piabina argentea	Piava
		Piaractus mesopotamicus	Pacu
		Salminus brasiliensis	Dourado
		Salminus hilarii	Tabarana

ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
		Serrapinnus stenodon	
		Serrasalmus maculatus	
		Serrapinnus notomelas	
		Serrapinnus sp.	
		Triportheus angulatus	Sardinha
	CRENUCHIDAE	*Characidium gomesi*	Canivete
		Characidium zebra	Canivete
	CURIMATIDAE	*Cyphocharax modestus*	Sagüiru
		Cyphocharax nagelii	
		Steindachneridion scripta	
		Steindachnerina insculpta	
	ANOSTOMIDAE	*Leporinus paranensis*	Piau
	PARODONTIDAE	*Apareiodon affinis*	Canivete
		Apareiodon ibitiensis	Canivete
		Apareiodon piracicabae	Perna de moça
		Parodon tortuosus	Canivete
	PROCHILODONTIDAE	*Prochilodus lineatus*	Curimbatá
Siluriformes	CETOPSIDAE	*Pseudocetopsis gobioides*	
	HEPTAPITERIDAE	*Cetopsorhamdia iheringi*	Bagrinho
		Imparfinis mirini	Bagre
		Imparfinis schubarti	Bagre
		Pimelodella avanhandavae	Mandizinho
		Pimelodella sp.	Mandizinho
		Rhamdia quelen	Jundiá
		Phenacorhamdia tenebrosa	
	PIMELODIDAE	*Iheringichthys labrosus*	
		Megalonema platanus	
		Pimelodus heraldoi	Mandi
		Pimelodus maculatus	Mandi pintado
		Pimelodus paranensis	Mandi
		Pinirampus pirinampu	Barbado
		Sorubim lima	Sorubim
	PSEUDOPIMELODIDAE	*Pseudopimelodus mangurus*	
	AUCHENIPTERIDAE	*Ageneiosus valenciennesi*	
		Tatia neivai	Bagre sapo
	TRICHOMYCTERIDAE	*Eremophilus sp.*	
		Trichomycterus diabolus	Candiru
		Trichomycterus sp.	Candiru

ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
		Trichomycterus sp. II	Candiru
	CALLICHTHYIDAE	*Callichthys callichthys*	Tamboatá
		Corydoras ehrhardti	Cascudinho
		Corydoras paleatus	Cascudinho
		Corydoras aeneus	Cascudinho
		Hoplosternum littorale	Tamboatá
	DORADIDAE	*Rhinodoras dorbignyi*	Armado
	LORICARIIDAE	*Neoplecostomus paranensis*	Cascudinho
		Neoplecostomus sp.	
		Hisonotus sp.	Cascudinho
		Rineloricaria pentamaculata	Cascudinho
		Hypostomus albopunctatus	
		Hypostomus ancistroides	Cascudinho
		Hypostomus hermanni	
		Hypostomus iheringi	
		Hypostomus margaritifer	
		Hypostomus nigromaculatus	Cascudinho
		Hypostomus regani	Cascudinho
		Hypostomus sp. I	
		Hypostomus sp. IV	
		Hypostomus sp. V	
		Hypostomus sp. VI	
		Hypostomus sp. VII	
		Hypostomus strigaticeps	
		Hypostomus variostictus	
		Loricaria prolixa	
		Loricariichthys platymetopon	
		Megalancistrus parananus	
Gymnotiformes	APTERONOTIDAE	*Apteronotus albifrons*	Ituí cavalo
		Porotergus ellisi	Ituí
	STERNOPYGIDAE	*Eigenmannia virescens*	Ituí
		Eigenmannia trilineata	Ituí
		Sternopygus macrurus	Morenita
	GYMNOTIDAE	*Gymnotus cf. carapo*	Tuvira
		Gymnotus cf. inaequilabiatus	Tuvira
		Gymnotus cf. sylvius	Tuvira
		Gymnotus sp.	Tuvira

ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	NOME POPULAR
Cyprinodontiformes	POECILIIDAE	*Phalloceros caudimaculatus*	Barrigudinho
		Poecilia reticulata	
Synbranchiformes	SYNBRANCHIDAE	*Synbranchus marmoratus*	Muçum
Perciformes	CICHLIDAE	*Cichla monoculus*	Tucunará
		Cichlasoma paranaense	Acará vovó
		Crenicichla britskii	Joaninha
		Crenicichla haroldoi	Joaninha
		Crenicichla niederleinii	
		Geophagus brasiliensis	Acara
		Oreochromis niloticus	Tilapia
		Tilapia rendalli	Tilapia
	SCIANIDAE	*Plagioscion squamosissimus*	Corvina

Uma constatação a ser levantada e importante é em relação a alteração ambiental da região, como a perda significativa das áreas florestais e alteração da dinâmica e qualidade de suas águas. Estas mudanças podem levar também a uma variação na composição e riqueza das espécies registradas na área de influência.

É provável então que os impactos causados pela ação antrópica na região, como a poluição da água, o desmatamento das margens e a alteração da dinâmica da água, tenham levado a uma diminuição drástica no número de espécies regionais, como já constatado para diversos ambientes aquáticos (SMITH & BARRELLA, 2000; BARRELLA & PETRERE JR., 2003).

Para a implantação deste empreendimento em estudo, não foram identificados impactos diretamente relacionados a ictiofauna, porém caso ocorra supressão da vegetação de áreas marginais aos corpos hídricos, pode provocar o início ou a aceleração de processos erosivos, que deverão alterar os sistemas de drenagem natural, impactando de forma indireta também a fauna aquática.

9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3.1 MEIO ANTRÓPICO

O diagnóstico do meio antrópico é apresentado respeitando a itemização indicada pelo Instituto Ambiental do Paraná, seguindo os recortes geográficos das áreas de influência do empreendimento. Inicialmente, apresenta-se a metodologia aplicada para sua composição.

9.3.1.1 METODOLOGIA APLICADA

A elaboração do diagnóstico do meio antrópico partiu inicialmente de pesquisa exploratória com a utilização de informações secundárias, para entendimento das dinâmicas regionais, direcionamento da pesquisa e embasamento na delimitação das áreas de influência do empreendimento - previamente apresentadas. Posteriormente, realizou-se levantamento primário para complementação das informações e obtenção de visões focais e direcionadas a Área de Influência Direta e aos efeitos do empreendimento sobre o meio antrópico.

A caracterização por fontes de informações secundárias consistiu em levantamento, compilação e análise estudos já realizados, tais como: informações demográficas, econômicas, históricas, sociais e da infraestrutura pública. Foram priorizadas bibliografias relacionadas com a região do empreendimento, disponibilizadas por órgãos oficiais, estudos efetuados em universidades, junto à comunidade científica e sociedade civil organizada, estudos técnicos, dentre outros.

Objetivou-se caracterizar e identificar, por meio de sistematização de informações, os processos de ocupação do território e seus desdobramentos no contexto econômico regional e local. As informações geraram subsidio para uma investigação focal durante o levantamento primário, além de informações para elaboração do prognóstico socioeconômico (identificação de impactos).

Para a coleta de dados foram utilizadas fontes oficiais federais, estaduais e municipais e de instituições de renome, tais como:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): censo demográfico, censo agropecuário, produção agrícola municipal, pesquisa nacional anual domiciliar, pesquisa nacional de saneamento básico, informações sobre emprego e renda, entre outros;
- Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e Ministério da Saúde (DATASUS): informações demográficas e da saúde pública;

- Ministério da Educação, junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP): informações da educação pública;
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): informações econômicas e de desenvolvimento socioeconômico populacional;
- Base de Dados do Estado, organizada pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES): informações demográficas, sociais e econômicas.
- Secretarias estaduais e municipais: informações complementares;
- Legislações, normativas e informações geográficas relacionadas a restrições e indicações do uso e ocupação do solo.

A caracterização primária ocorreu através da aplicação de duas diferentes abordagens: levantamento junto às instituições públicas municipais para complementações ao diagnóstico do meio antrópico da Área de Influência Indireta e caracterização socioeconômica da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada.

Para o levantamento junto às instituições públicas municipais do poder executivo, foram aplicados questionários estruturados temáticos online. Os questionários foram encaminhados por e-mail, juntamente com informações sobre o empreendimento. Previamente, realizaram-se ligações para confirmação dos endereços de e-mail e disponibilidade dos gestores municiais em responder às questões. Na ocasião das comunicações por telefone, foram prestados esclarecimentos sobre o empreendimento, o processo de licenciamento ambiental e os estudos do meio antrópico.

A caracterização socioeconômica da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada se iniciaram com a elaboração de instrumento de pesquisa abrangendo todos os temas abordados. Em um segundo momento, realizou-se o levantamento de campo propriamente dito. Por fim, a compilação de dados e análise de resultados foi realizada em gabinete. O levantamento primário (in loco) foi realizado entre os dias 17 e 20 de dezembro de 2017.

As técnicas utilizadas para esta etapa do levantamento socioeconômico primário foram as seguintes:

- Método da observação direta: obtenção de dados baseada nas visitas ao campo e nas observações visuais, tais como: localização, vias de acesso, instalações de infraestrutura, residências, estabelecimentos rurais, entre outros;

- Entrevistas estruturadas: coleta de dados por meio de questionário específico dirigido aplicado a população residente e proprietários de estabelecimentos rurais existentes na Área de Influência Direta e entorno imediato;
- Entrevistas semiestruturadas: entrevistas realizadas a partir de um roteiro específico dirigido a população residente e proprietários de estabelecimentos rurais existentes na Área de Influência Direta e entorno imediato para complementação das informações obtidas pelas entrevistas estruturadas.

A metodologia proposta tem preocupação especial com a confiabilidade dos dados. Para tanto, em função do caráter qualitativo das entrevistas semiestruturadas, as informações levantadas através desta técnica foram checadas em campo. O uso combinado de diferentes critérios permitiu a verificação cruzada das informações. Os princípios específicos, para pesquisas qualitativas foram:

- Triangulação: confrontar ou complementar a informação obtida, o que confere confiabilidade e validação dos dados. Assim, durante a coleta de dados, são utilizados diferentes instrumentos e diferentes fontes de informação, como moradores de várias comunidades (se existentes), grupos sociais, homens, mulheres, moradores antigos, moradores recentes. Este procedimento assegura que cada fenômeno seja tratado a partir de diversos pontos de vista e possibilita uma imagem mais ampla da realidade;
- Entrevistas em cadeia: entrevistas com diferentes atores sociais para confirmar informações ou compreender de forma adequada diferentes processos; e,
- Representatividade geográfica: as entrevistas foram realizadas em todo o trajeto do empreendimento, de forma espaçada, buscando abranger todas as diferentes feições e características socioterritoriais.

Para conferir maior fidedignidade aos dados as informações foram confrontadas sistematicamente durante a execução do levantamento e após compilação dos dados.

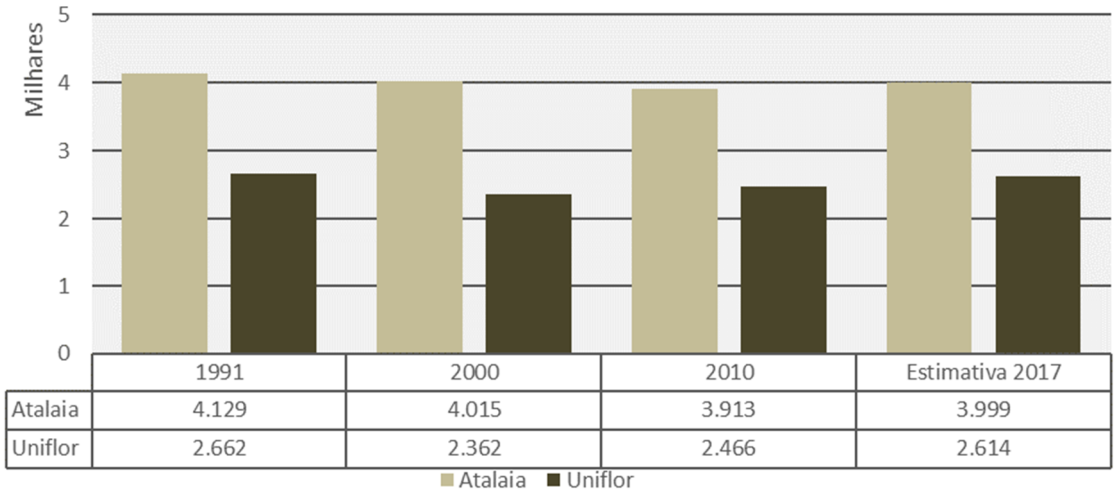
9.3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Nas seções seguintes são apresentadas características dos municípios que compõem a Área de Influência Indireta. Além do processo de ocupação da região, são analisadas as características territoriais, localização e distribuição da população entre rural e urbana, nível de renda e acesso aos serviços de infraestrutura como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos e rede de energia elétrica.

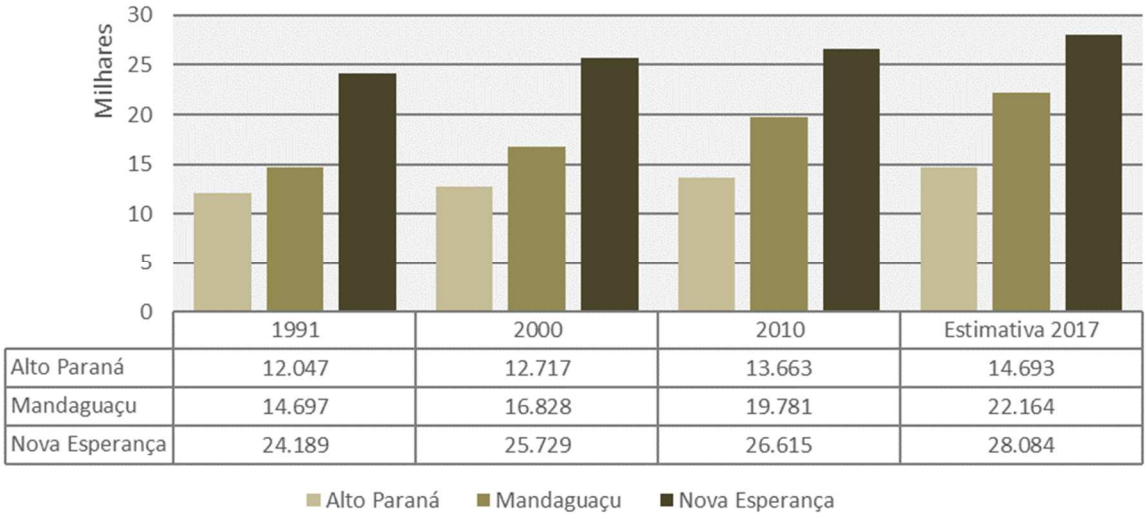
9.3.1.2.1 Demografia

A compreensão das características demográficas de determinada comunidade ou região pode revelar muitos aspectos de suas dinâmicas sociais, apresentando-se como uma evidência relevante e palpável de seus processos históricos de constituição, bem como seus ciclos de desenvolvimento.

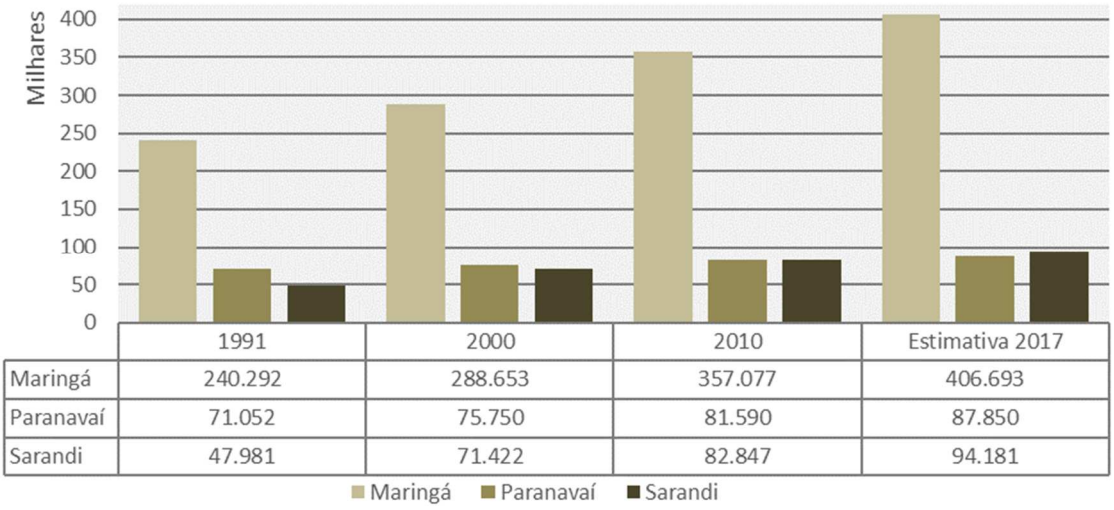
Isso porque, a leitura demográfica nos revela informações sobre a estrutura, organização, evolução populacional, potencial de crescimento, entre outras características que, coadunadas com uma análise mais ampla de contexto social, nos ajudam a traçar o perfil dessa comunidade, suas transformações ao longo dos anos, suas potencialidades e demandas por serviços e políticas públicas.



	1991	2000	2010	Estimativa 2017
Atalaia	4.129	4.015	3.913	3.999
Uniflor	2.662	2.362	2.466	2.614



	1991	2000	2010	Estimativa 2017
Alto Paraná	12.047	12.717	13.663	14.693
Mandaguaçu	14.697	16.828	19.781	22.164
Nova Esperança	24.189	25.729	26.615	28.084



	1991	2000	2010	Estimativa 2017
Maringá	240.292	288.653	357.077	406.693
Paranavaí	71.052	75.750	81.590	87.850
Sarandi	47.981	71.422	82.847	94.181

Figuras 58, 59 e 60: Total de habitantes e estimativa por grupo de município da AII, 1991 a 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

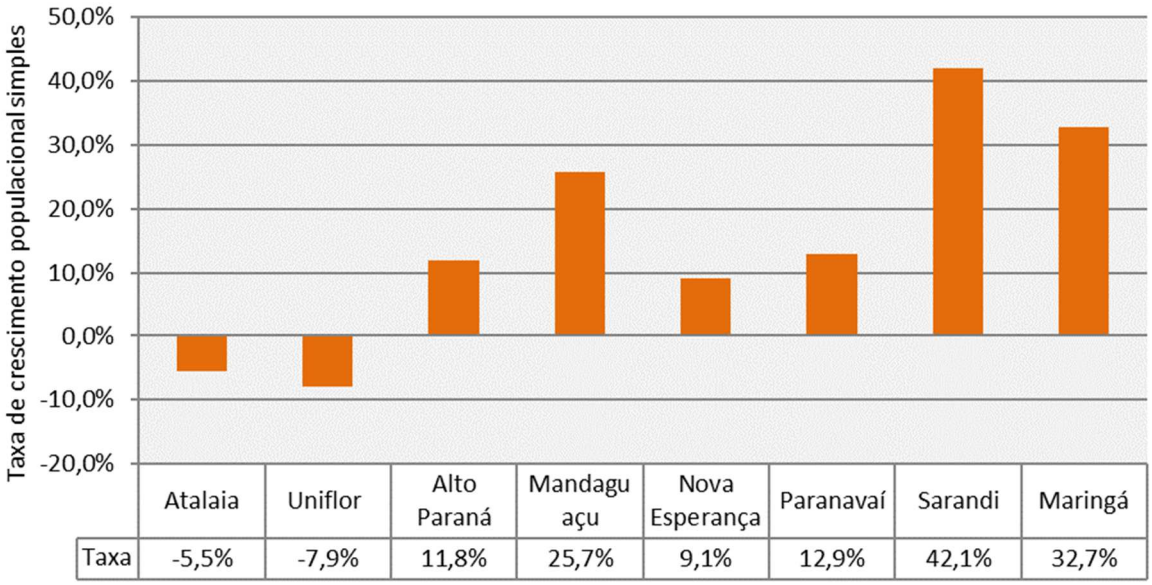
Vários são os fatores que influenciam na evolução demográfica de determinado município ou região, dentre os mais recorrentes pode-se listar o aumento ou decréscimo no fluxo migratório, na expectativa de vida, na taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade. Essas variações, por sua vez, são diretamente afetadas por condições, como maiores preocupações com a saúde, avanços na medicina, saneamento ambiental, acesso a serviços públicos, oferta de emprego, segurança pública, entre outros.

Os gráficos a seguir apresentam a progressão no número total de habitantes dos municípios da AII, entre os anos de 1991 e 2010, bem como a estimativa populacional para o ano de 2017.

Nota-se que na maioria dos municípios analisados o acréscimo populacional se deu de forma regular, ou seja, paulatinamente no decorrer do período, sendo Maringá e Sarandi os que apresentaram maior incremento alcançando, respectivamente, 357.077 e 82.847 habitantes em 2010. A taxa de fecundidade não denota fator explicativo exclusivo desse crescimento populacional. Pois, estes municípios seguem a tendência nacional de retração, como apontado posteriormente, e aspectos como maiores investimentos em setores geradores de emprego e renda, grande oferta no número de instituições de ensino superior públicas ou privadas, facilidade de oferta de serviços públicos, qualidade de vida figuram como atrativos importantes a novos moradores.

As exceções são Atalaia e Uniflor, que sofreram retração no número total de habitantes. Algumas elucubrações são plausíveis na explicação desse fato como: i) diminuição da taxa de natalidade, que pode ser apreendida a partir da retração no número de crianças com idade entre 0 e 4 anos no período entre 2000 e 2010, que em Atalaia passou de

304 para 194 indivíduos, e em Uniflor de 192 para 152; ii) fluxo migratório da população, principalmente jovem, em busca de melhores condições laborais, de acesso a serviços e educação, e; iii) decréscimo da taxa de fecundidade em decorrência de campanhas sobre métodos contraceptivos e planejamento familiar, fazendo com que em Atalaia a estimativa de filhos por mulher em idade reprodutiva fosse de 2,37 em 1991, para 1,35 em 2010, e em Uniflor de 2,65, para 1,84 filhos.



	Atalaia	Uniflor	Alto Paraná	Mandaguaçu	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Maringá
Taxa	-5,5%	-7,9%	11,8%	25,7%	9,1%	12,9%	42,1%	32,7%

Figura 61: Taxa de Crescimento Populacional Simples dos municípios da AII, 1991 a 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

Os dados apresentados pela Figura 61 demostram a taxa de crescimento populacional simples entre os anos de 1991 e 2010. Os municípios de Sarandi (42,08%), Maringá (32,71%) e Mandaguaçu (25,7%) foram os que mostraram maior crescimento no período, sendo que Sarandi quase dobrou seu contingente populacional no período em questão. Como esperado, Atalaia (-5,52%) e Uniflor (-7,95%), embora tenham demonstrado leve aumento no número total de habitantes na estimativa do ano de 2017 em relação ao Censo Demográfico de 2010 (2010), sofreram retração na taxa simples de crescimento. Esse movimento não é exclusivo desses municípios, segundo dados do IBGE (IBGE, Censo Demográfico, 2010), em cinquenta anos o crescimento anual médio da população brasileira decresceu 43,3%, indo de 2,9% entre as décadas de 1950 e 1960 para 1,64% entre os anos de 1991 e 2000.

Como pontuado anteriormente, as oscilações apresentadas nas taxas de natalidade e mortalidade são preponderantes nas variações do crescimento populacional. Nesse sentido, a Figura 62 demonstra os resultados desses dois indicadores no ano de 2016.

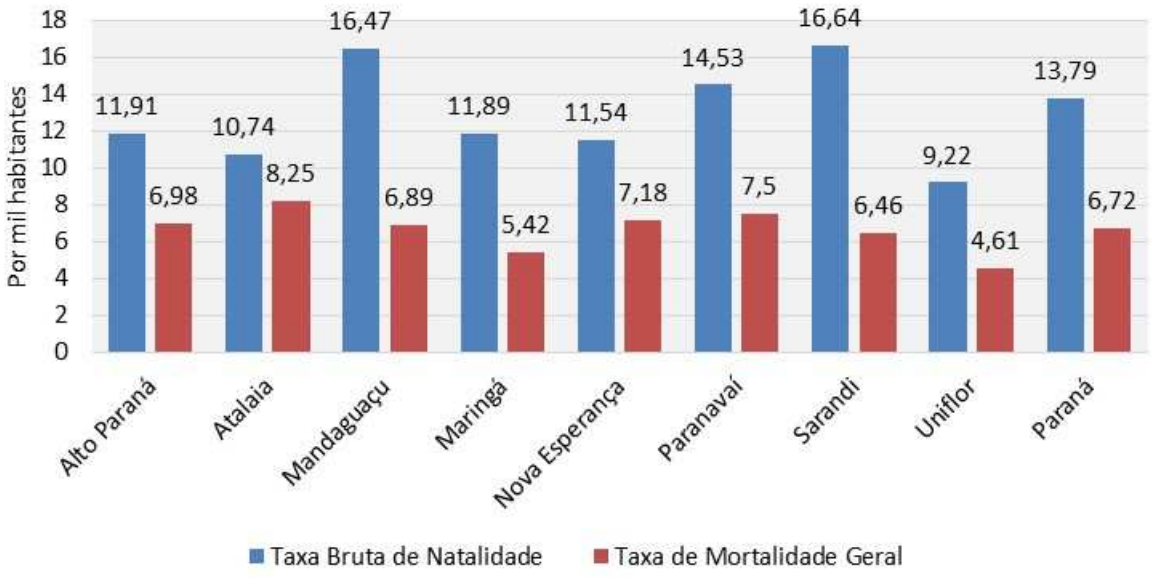
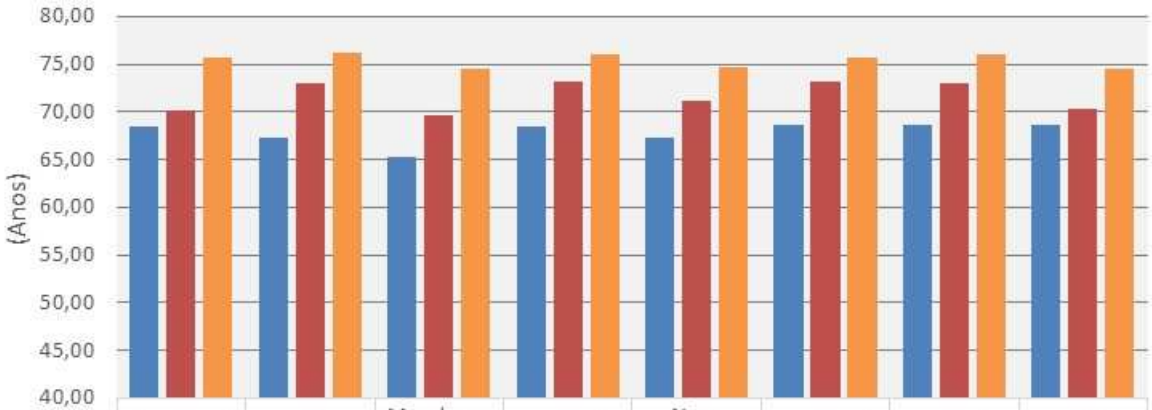


Figura 62: Taxa bruta de natalidade e taxa de mortalidade geral nos municípios da AII, 2016. Fonte: Cadernos Estatísticos/ IPARDES, 2018.

Os municípios de Mandaguaçu, Paranavaí e Sarandi foram os que apresentaram maior taxa bruta de natalidade, respectivamente, 16,47, 14,53 e 16,64%. No que tange à taxa de mortalidade geral, os municípios que demonstraram melhor desempenho, foram Maringá (5,42%) e Uniflor (4,61%). A Figura 63 apresenta a evolução da esperança de vida ao nascer entre os anos de 1991, 2000 e 2010.

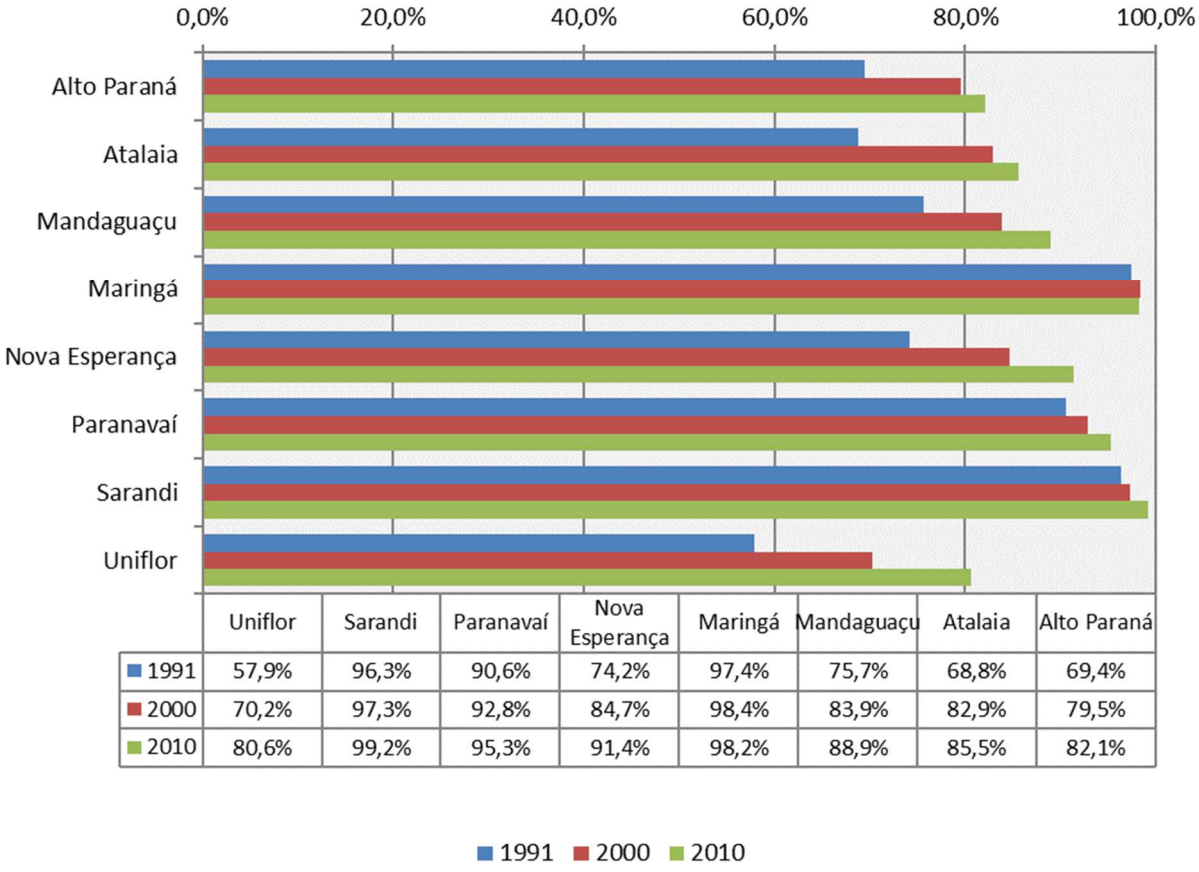


	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
1991	68,47	67,23	65,29	68,48	67,23	68,58	68,67	68,58
2000	70,12	73,01	69,58	73,17	71,12	73,17	72,93	70,39
2010	75,76	76,24	74,47	76,10	74,72	75,62	75,98	74,58

Figura 63: Esperança de vida ao nascer nos municípios da AII, 1991, 2000 e 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

Independentemente do desenvolvimento da taxa de crescimento populacional ser positivo, pode-se verificar uma tendência entre todos os municípios quando se trata da

expectativa de vida ao nascer. Isso porque a média de idade de seus habitantes aumentou progressivamente entre os anos analisados. Atalaia e Mandaguaçu foram os municípios com as melhores evoluções na esperança de vida de seus habitantes com um acréscimo de 9,01 e 9,18 anos, respectivamente. Sarandi (75,98), Maringá (76,1) e Atalaia (76,24), por sua vez, foram os que apresentaram maiores médias em 2010, superando a expectativa de vida do Estado do Paraná (74,8) no mesmo ano. Em certa medida, a melhora na qualidade de vida ofertada ao cidadão desponta como um dos principais motivos do aumento na taxa de expectativa de vida.



	Uniflor	Sarandi	Paranavaí	Nova Esperança	Maringá	Mandaguaçu	Atalaia	Alto Paraná
1991	57,9%	96,3%	90,6%	74,2%	97,4%	75,7%	68,8%	69,4%
2000	70,2%	97,3%	92,8%	84,7%	98,4%	83,9%	82,9%	79,5%
2010	80,6%	99,2%	95,3%	91,4%	98,2%	88,9%	85,5%	82,1%

Figura 64: Taxa de Urbanização por município da AII, 1991, 2000 e 2010. Fonte: IBGE, 1999, 2000, 2010.

Outro indicador demográfico importante é a taxa de urbanização, pois aponta a proporção da população que reside em áreas urbanas, trazendo indícios dos processos de urbanização e industrialização de determinado município ou região e configurando-se como um fator imprescindível para o planejamento de políticas públicas que visem tanto a adequação, quanto a manutenção do bom funcionamento da rede de serviços sociais e de infraestrutura urbana demandada em certa localidade.

A distribuição populacional de todos os municípios seguiu a tendência de aumento no contingente urbano em relação ao rural, situação recorrente em maior parte do Brasil e que

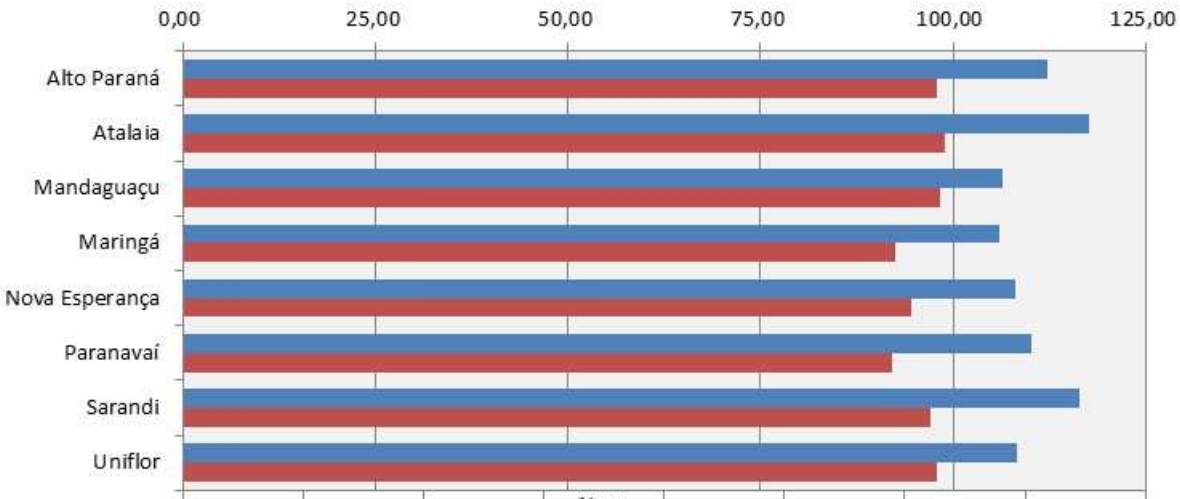
se deve à evolução nas formas de produção rural, que passaram a demandar menos mão de obra, e dos melhores salários e qualidade de vida da zona urbana (Alves & Marra, 2009).

É perceptível que municípios de maior porte, como Maringá, Paranavaí e Sarandi, são os que têm maior concentração de habitantes na zona urbana, enquanto em municípios menores, embora apresentem alta condensação nos centros urbanos, a distribuição seja mais equiparada, como no caso de Atalaia, Uniflor e Alto Paraná que em 2010 concentravam 14,46, 19,42 e 17,87 % da população em área rural, respectivamente.

Ressalta-se que condições como a industrialização, a crescente concentração fundiária e a mecanização do campo, e a consequente ascensão do modelo agrário-exportador, são fatores historicamente contribuíram para o aumento do êxodo rural, ou seja, ao deslocamento campo-cidade.

Por fim, outro indicador demográfico importante é a razão de sexo, que em um primeiro momento pode ser utilizada como forma de expressar a relação quantitativa entre os sexos, mas que possibilita a análise das transformações geográficas e temporais na distribuição da população por sexo, conferindo substrato aos processos de elaboração, gerenciamento e avaliação de políticas públicas em diversas áreas, tais como saúde, emprego, entre outras.

O Figura 65 apresenta a razão de sexo dos municípios da AII segundo a situação domiciliar dos indivíduos, ou seja, urbano ou rural.



	Uniflor	Sarandi	Paranavaí	Nova Esperança	Maringá	Mandaguaçu	Atalaia	Alto Paraná
Rural	108,26	116,35	110,23	108,17	106,09	106,39	117,69	112,34
Urbano	97,90	97,02	92,05	94,66	92,41	98,38	98,87	97,86

Figura 65: Razão de Sexo por situação domiciliar nos municípios da AII, 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

Percebe-se a justaposição do sexo masculino frente ao feminino em âmbito rural em todos os municípios. É plausível atribuir a sobreposição masculina na esfera agrária a alguns fatores, como o crescimento do setor de serviços nos centros urbanos, tanto em empresas como em residências, e com isso a maior facilidade de mulheres encontrarem emprego; a extenuante carga de trabalho sem qualquer perspectiva de valorização e, corroborando a esse último ponto, a tradição de delegar aos filhos homens a administração da propriedade, de modo que investe-se e valoriza-se mais a educação das mulheres com a expectativa de que saiam do campo e galguem a independência financeira (Camarano & Abramovay, 1999).

9.3.1.2.2 Condições de Habitação e Infraestrutura de Serviços Públicos

Infraestrutura municipal pode ser verificada como um conjunto de sistemas técnicos de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas e rurais. Segundo Zmitrowicz e Neto (1997), essas funções podem ser divididas em três aspectos fundamentais: i) social, que visa promover condições adequadas de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança; ii) econômico, que deve propiciar o desenvolvimento de atividades de produção e comercialização de bens e serviços, e; iii) institucional, que deve oferecer os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas da própria cidade.

Visando alcançar o objetivo de garantir e propiciar sobretudo condições básicas de saúde e qualidade de vida, são imprescindíveis a promoção e o acesso integral da população aos serviços que compreendem o saneamento básico. Segundo a Lei nº. 11.445/2007 da Constituição Federal do Brasil, saneamento básico é um direito que deve ser assegurado a todo cidadão e pode ser definido como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais. Não obstante, percebe-se que a compreensão mais disseminada entende saneamento básico apenas como acesso à água potável, à coleta e ao tratamento dos esgotos.

A Tabela 44 apresenta informações referentes a infraestrutura disponível nos municípios que compõem a Área de Influência Indireta do empreendimento.

Tabela 44: Formas de Abastecimento de água nos municípios da AII, 2010.

Município	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Outro*
Alto Paraná	84,42	11,45	2,86	1,27
Atalaia	84,68	5,93	9,31	0,08
Mandaguaçu	90,71	5,97	3,16	0,17
Maringá	93,33	6,16	0,46	0,05
Nova Esperança	88,06	6,65	5,23	0,05
Paranavaí	95,19	3,77	0,63	0,39
Sarandi	95,87	1	3,06	0,07
Uniflor	76,46	11,96	10,92	0,65
Média Total	**88,59**	**6,61**	**4,45**	**0,34**

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando as formas de abastecimento relevantes para o estudo define-se: i) Rede geral de distribuição - quando o domicílio ou terreno ou a propriedade estava ligado a uma rede de distribuição de água; ii) Poço ou nascente na propriedade - quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada no terreno ou na propriedade onde estava construído; iii) Poço ou nascente fora da propriedade, e; iv) Outros - carro-pipa, água de chuva armazenada em cisterna, água de chuva armazenada de outra forma, rio, açude lago ou igarapé e outras.

Em geral, o abastecimento de água dos municípios é predominantemente via rede de distribuição, seguido de poços e nascentes situados dentro ou fora das propriedades, esse fato pode ser atribuído às características do abastecimento de água na zona rural e urbana e à concentração da população na área urbana dos municípios. Um indicativo disso pode ser percebido a partir do caso do município de Uniflor que, entre os municípios analisados, é o que apresenta a maior concentração de habitantes na zona rural e também maior número de residências atendidos por outras formas de abastecimento de água (23,54%) que não via rede de distribuição.

Tabela 45: Destinação do Esgoto nos municípios da AII, 2010.

Município	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Alto Paraná	50,6%	9,3%	39,7%	0,1%	0,00%	0,2%	0,14%
Atalaia	0,6%	0,5%	98,8%	0,1%	0,00%	0,0%	0,08%
Mandaguaçu	26,4%	43,5%	29,9%	0,1%	0,03%	0,1%	0,03%
Maringá	76,0%	8,0%	15,7%	0,0%	0,02%	0,0%	0,02%
Nova Esperança	42,3%	10,2%	47,1%	0,1%	0,00%	0,2%	0,08%
Paranavaí	75,2%	2,8%	21,5%	0,1%	0,02%	0,1%	0,09%
Sarandi	5,2%	3,7%	91,0%	0,0%	0,01%	0,0%	0,02%
Uniflor	0,0%	1,7%	98,3%	0,0%	0,00%	0,0%	0,00%
Média Total	**34,6**	**10,0%**	**55,3%**	**0,1**	**0,01**	**0,1%**	**0,06%**

Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

Segundo o IBGE (2010), esgotamento sanitário pode ser divido entre as seguintes qualificações: i) Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização do domicilio estava ligada com o sistema de coleta e os conduzia a um desaguadouro geral na área; ii) Fossa séptica - quando a canalização estava ligada a uma fossa séptica, onde passava por um processo de tratamento ou decantação; iii) Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.); iv) Vala - quando havia uma ligação direta a uma vala ao céu aberto; v) Rio, lago ou mar - quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar; vi) Outro tipo de destinação, e; vii) Sem banheiro - não foi identificado banheiro ou sanitário na propriedade.

Assim como as outras condições estruturais dos municípios apresentadas, as questões de destinação do esgoto sofrem grande influência da taxa de urbanização dos municípios, uma vez que garantir o acesso à rede geral de esgotamento sanitário à população residente na zona urbana é mais tangível à administração pública. No entanto, é notório que outros fatores são determinantes quando se trata de universalizar o acesso como, por exemplo, o tamanho da população do município. Ou seja, municípios com maior densidade populacional dispõem de redes de esgotamento sanitário mais amplas por disporem de mais recursos, como é o caso de Maringá e Paranavaí. Por outro lado, municípios pequenos como Uniflor e Atalaia atendiam, à época, menos de 1% da população.

Tabela 46: Destinação dos resíduos sólidos nos municípios da AII, 2010.

Município	Coletado Total	Coletado por serviço de limpeza	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	Queimado na propriedade	Enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
Alto Paraná	84,7%	84,5%	0,2%	11,5%	2,6%	0,4%	0,0%	0,7%
Atalaia	92,8%	92,8%	0,0%	5,6%	1,1%	0,0%	0,0%	0,5%
Mandaguaçu	93,4%	86,5%	6,8%	5,4%	1,1%	0,03%	0,02%	0,1%
Maringá	99,2%	84,1%	15,1%	0,7%	0,1%	0,02%	0,0%	0,1%
Nova Esperança	90,5%	89,9%	0,6%	6,3%	0,9%	0,14%	0,0%	2,2%
Paranavaí	96,2%	95,7%	0,4%	3,1%	0,3%	0,10%	0,0%	0,3%
Sarandi	99,0%	98,6%	0,4%	0,6%	0,1%	0,05%	0,0%	0,2%
Uniflor	83,1%	83,0%	0,1%	12,5%	3,2%	0,13%	0,0%	1,0%
Média Total	**92,3%**	**89,4%**	**2,9%**	**5,7%**	**1,2%**	**0,11%**	**0,0%**	**0,65%**

Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

De modo geral, todos os municípios apresentam alta taxa de coleta dos resíduos sólidos, ultrapassando 90% dos domicílios atendidos. As exceções são Alto Paraná e Uniflor que em 2010 apresentavam número relevante de domicílios que queimavam os resíduos na propriedade, habitualmente, na zona rural.

Por fim, a responsabilidade pela transmissão e distribuição de energia elétrica nos municípios é da COPEL - Companhia Paranaense de Eletricidade. Segundo o IBGE (2010), a rede de distribuição geral da COPEL atende a mais de 99,5% dos domicílios em todos os municípios em questão.

9.3.1.2.3 Processos Histórico de Ocupação do Território

O processo de histórico de ocupação no Estado do Paraná data, aproximadamente, de 9 mil anos antes do presente, havendo evidências de caçadores coletores pré-ceramistas nas barrancas do rio Ivaí. As populações que habitaram o território paranaense entre 9 e 3 mil anos antes do presente foram substituídas por etnias indígenas agricultoras e ceramistas, em especial os Kaingang, Xokleng, Xetá e Guarani. (Mota, 2011)

Dessas etnias, os Xetá habitaram a região norte e, principalmente, noroeste do Estado, nos arredores da Serra dos Dourados, em Umuarama. O primeiro contato oficial dos Xetá com os brancos deu-se em 1954, embora houvessem evidências de sua presença na região registradas pelas frentes de colonização desde a década de 1940.

As referidas frentes de colonização e imigração, somadas à expansão cafeicultora e a implantação e implementação das fazendas de criação de gado e agricultura; tiveram como consequência a invasão e ocupação paulatina do território dos Xetá que, por sua vez, foram expulsos com a chegada, primeiramente, de fazendeiros paulistas, mineiros e gaúchos e, posteriormente, de imigrantes europeus e japoneses. (ISA, 2017)

As empresas colonizadoras, principalmente a inglesa Paraná Plantations, que mais tarde tornar-se-ia a Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, também foram uma das responsáveis pelo povoamento massivo e pelo desenvolvimento econômico da região norte e noroeste do Estado, fundando sessenta e três municípios e patrimônios, sendo Maringá e Londrina os mais proeminentes. (LIMA, 2014)

Outro fator de suma importância para o êxito e consolidação do modelo de colonização adotado, trata-se do avanço da cafeicultura, vinda de Minas Gerais e São Paulo, que corroborou para o desbravamento, povoamento e desenvolvimento econômico de todo o norte paranaense, que sofria com a desaceleração do ciclo ervateiro. A região recebeu, assim, investimento massivo em infraestrutura, o que possibilitou a formação e ampliação de linhas de estradas de ferro e a criação de rotas de escoamento da safra. (LIMA, 2014).

O ciclo do café teve duração aproximada de 40 anos, entre 1920 e meados de 1960, quando, após fatores econômicos e climáticos, entrou em descenso. A cafeicultura, sem embargo, foi responsável pela urbanização, intensas ondas migratórias e expansão

demográfica e desenvolvimentista da região norte do Estado do Paraná, dando substrato para o surgimento de seus principais centros urbanos.

Após esse período de crescimento exponencial e posterior desvalorização do café, os agricultores da região passam a se dedicar à pecuária e à outras culturas como milho, soja, trigo, cana de açúcar e laranja, que são cultivadas até o presente momento.

Em síntese, fica ululante que o desenvolvimento demográfico e econômico do norte do Paraná, abrangendo todos os munícipios transpassados pelo empreendimento, é fruto da relação estabelecida entre a política econômica governamental de estímulo e proteção à produção do café; a facilidade de escoamento da produção proporcionado pelas ferrovias; e de aquisição de terras, propiciada pelo modelo de concessão do processo de loteamento.

Por fim, ressalta-se que, segundo a nova divisão regional definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), que estipula dois tipos de regiões geográficas - imediatas e intermediárias -, os municípios que compõem o trajeto estabelecido para instalação da Linha de Transmissão LT 230 kV Sarandi - Paranavaí - Alto Paraná, Atalaia, Mandaguaçu, Maringá, Nova Esperança, Paranavaí, Sarandi e Uniflor - pertencem à região geográfica intermediária de Maringá, uma das seis do Estado do Paraná, formada por sete regiões imediatas e cento e quinze municípios. Com exceção de Alto Paraná e Paranavaí, que integram a região geográfica imediata de Paranavaí, os outros seis municípios ajudam a constituir a região geográfica imediata de Maringá.

9.3.1.3 ECONOMIA REGIONAL E LOCAL

A contextualização dos aspectos econômicos para a Área de Influência Indireta (AII) contempla a análise de série história das atividades econômicas de destaque, formação das economias setoriais, o comportamento do Produto Interno Bruto Municipal, descrição das atividades econômicas de destaque e a caracterização das atividades de cooperativismo e associativismo.

O Produto Interno Bruto (PIB) nominal é considerado um importante indicador, pois possibilita mensurar monetariamente a produção econômica de determinada territorialidade durante certo período, sendo possível a comparabilidade entre diferentes escalas, tanto temporais como espaciais. Estão incluídos no PIB: o consumo, os investimentos, os gastos do governo e as exportações reduzidas das importações. Ressalta-se que os valores do PIB são apenas os obtidos pelos registros da economia formal.

Os valores do PIB são apresentados em valores nominais - permitindo comparações entre os valores monetários ao estabelecer um ano base na série histórica de dados. Assim,

utilizam-se os valores monetários do PIB a preços constantes, atualizados ao ano base definido, por meio da deflação pelo deflator implícito do PIB.

No ano de 2015, os municípios da AII obtiveram um total do PIB de R$ 20.399.282,00 a preços constantes de 2010. Neste ano, o valor total gerado por estes oito municípios representou 5,41% do PIB do Estado do Paraná. Apenas o município de Maringá é responsável pelo porcentual de participação de 4% do Estado.

Conforme a Figura 66, o PIB a preços constantes no período de 2007 a 2015, nos municípios de Atalaia e Uniflor, apresentou a tendência de aumento, exceto no período entre os anos de 2008 a 2009 e 2013 a 2014, em que houve redução no rendimento dos setores da agropecuária e indústria, resultantes dos preços agrícolas e do menor poder aquisitivo da população. De 2007 a 2015 ocorreu uma taxa de crescimento do PIB de 78% em Atalaia e 73% em Uniflor.

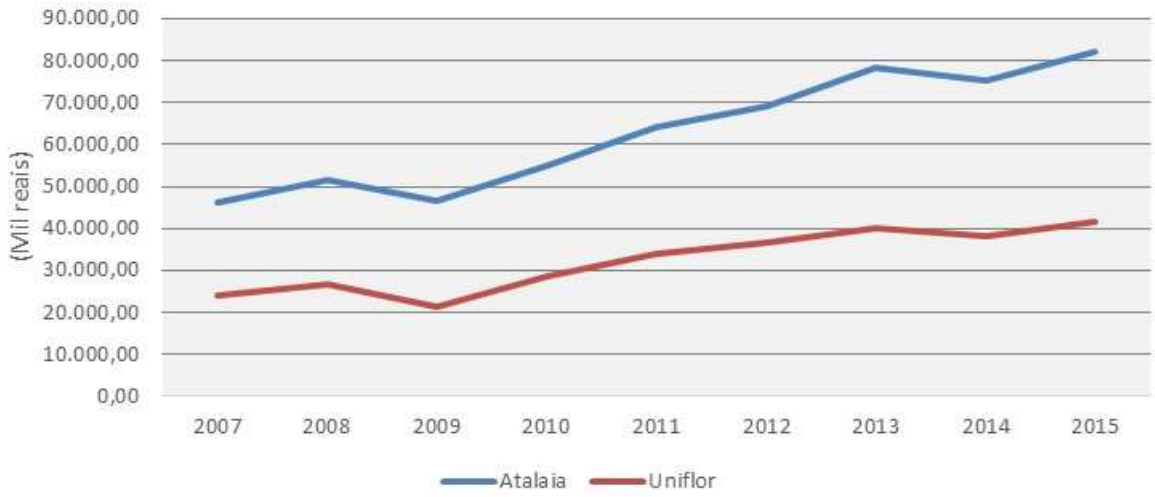


Figura 66: PIB a preços constantes em Atalaia e Uniflor, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016.

Os municípios de Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança apresentaram o comportamento do crescimento do PIB a preços constantes semelhantes no decorrer do período entre 2007 a 2015, a taxa de crescimento foi de 79%, 65% e 39% respectivamente (Figura 67). O crescimento do PIB ocorreu principalmente entre os anos de 2010 a 2013, nota-se que do ano de 2014 a 2015, houve redução do PIB, especialmente no município de Alto Paraná decorrentes do enfraquecimento dos setores da indústria e comércio e serviços.

Figura 67: PIB a preços constantes em Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016.

Os municípios Maringá, Paranavaí e Sarandi foram os municípios da AII com maior representatividade no porcentual do PIB do Estado do Paraná no ano de 2015, com valores de 4,1%, 0,6% e 0,4% respectivamente. Devido às características da dinâmica econômica diferenciada de Maringá, com destaque no setor de comércio e prestação de serviços, o comportamento do PIB no período de 2007 a 2015 se difere dos outros municípios. No período de 2008 a 2013 obteve a maior variação de crescimento, enquanto que entre 2013/2014 houve queda decorrente da redução do rendimento dos setores de serviços e agropecuária, já em 2015 o valor permaneceu estável. Os municípios de Paranavaí e Sarandi, no período de 2007 a 2015, apresentam a tendência de aumento do PIB de forma gradual, sendo que o primeiro obteve maior destaque no acréscimo do rendimento do setor agropecuário, enquanto Sarandi no setor de serviços.

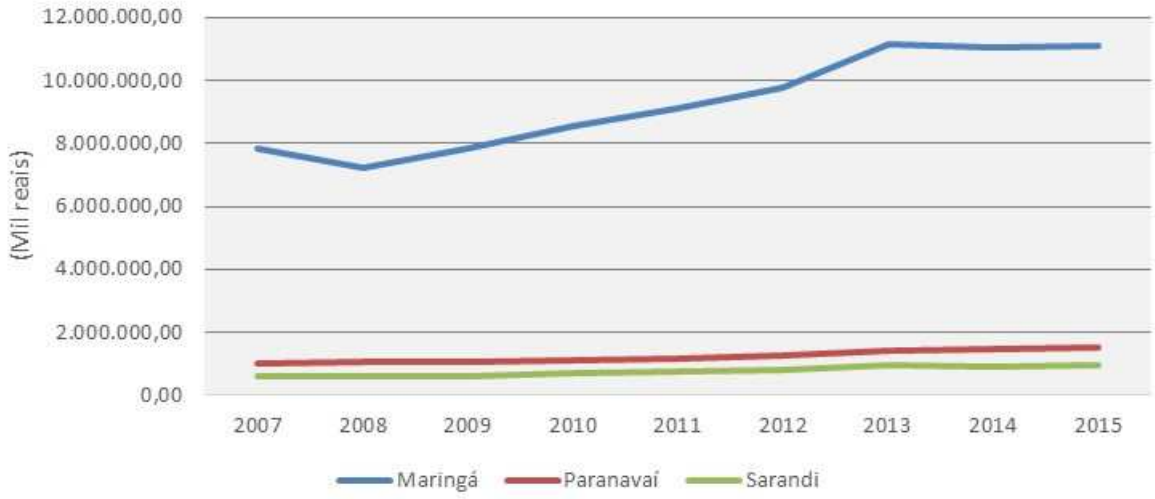
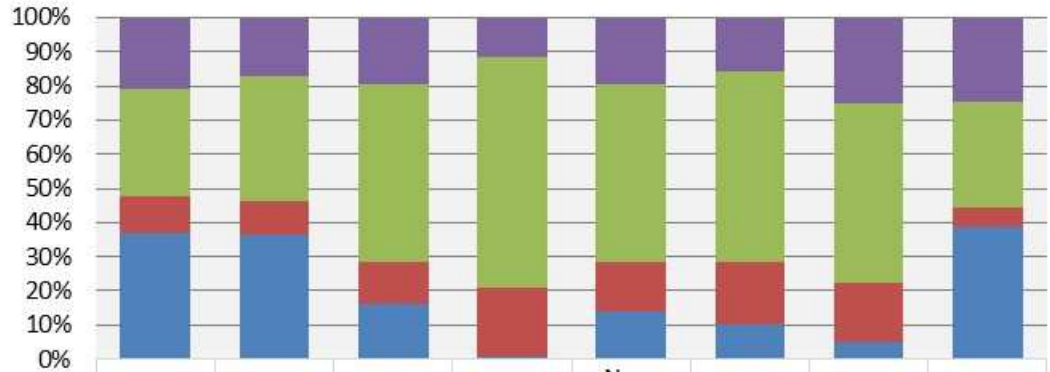


Figura 68: PIB a preços constantes em Maringá, Paranavaí e Sarandi, entre 2007 e 2015 (ano-base 2010). Fonte: IBGE, 2016.

O PIB pode ser desmembrado pelos Valores Adicionado Bruto (VAB) dos setores da economia. O VAB é o resultado final da atividade produtiva no decurso de um período determinado. Resulta da diferença entre o valor da produção e o valor do consumo intermédio, originando excedentes. A análise da composição do VAB permite verificar a estrutura da economia dos municípios em relação aos setores primário, secundário e terciário da economia.

O setor da economia com o maior destaque de representatividade relativa no PIB da AII é o Comércio, especialmente nos municípios de Maringá, Paranavaí, Sarandi, Nova Esperança e Mandaguaçu, em que foi responsável por mais de 50% da composição total do VBA de cada um destes municípios. Deve-se observar que nos produtos totais municipais, os valores de comércio, ainda que representativos relativamente aos demais setores, podem ser inferiores aos montantes gerados por outros setores econômicos de municípios com PIB mais expressivos

O setor da indústria agrega os maiores valores do PIB nos municípios com os maiores números populacionais - Maringá, Paranavaí e Sarandi. Já, os municípios que se destacaram pelo maior crescimento na área industrial no período observado foram os municípios de Atalaia (149%) e Mandaguaçu (135%).



	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
VAB Adm Pública	20,8%	17,1%	19,7%	11,6%	19,3%	15,9%	25,2%	24,6%
VAB Comércio	31,5%	36,8%	51,8%	67,5%	52,3%	55,8%	52,5%	31,2%
VAB Indústria	11,1%	9,6%	12,5%	20,2%	14,7%	18,4%	17,3%	5,5%
VAB Agropecuária	36,6%	36,6%	16,0%	0,7%	13,8%	9,9%	5,0%	38,7%

Figura 69: Composição do VAB para os municípios da AII, 2015. Fonte: IBGE, 2016.

A agricultura é uma atividade bastante presente na região em análise, contudo, a contribuição ao PIB do setor primário usualmente é baixa quando compara aos demais setores. Este efeito é causado pelo baixo valor agregado dos produtos do setor primários,

que, contudo, contribuem para a economia do Estado do Paraná. Conforme ilustra a Figura 69, os municípios de Alto Paraná, Atalaia e Uniflor são os que mais se destacam pela dependência da produção agropecuária. No período de 2007 a 2015, houve aumento da participação deste setor na VAB principalmente nos municípios de Alto Paraná, Paranavaí e Atalaia, com acréscimo de 229%, 194% e 137% respectivamente.

9.3.1.3.1 Setor Primário da Economia

A estrutura agrária da Área de Influência Indireta (AII) é formada, predominantemente, de pequenos e médios propriedades, no entanto os grandes proprietários são os que detêm a maior parcela das terras. Conforme dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), a AII era composta por 5.501 estabelecimentos rurais, ocupando a área total de 282.947 hectares. Destes estabelecimentos, 14,4% possuem área equivalente a 0 a 1 hectares e 17,2% de 1 a 5 hectares. Os que possuem área de 5 a 20 hectares correspondem a 29,9% e de 20 a 50 ha 19,7% do total. Os estabelecimentos com áreas entre 50 e 100 hectares contabilizam 7,5% do total e os que possuem área acima de 100 ha somam 10,9% do total.

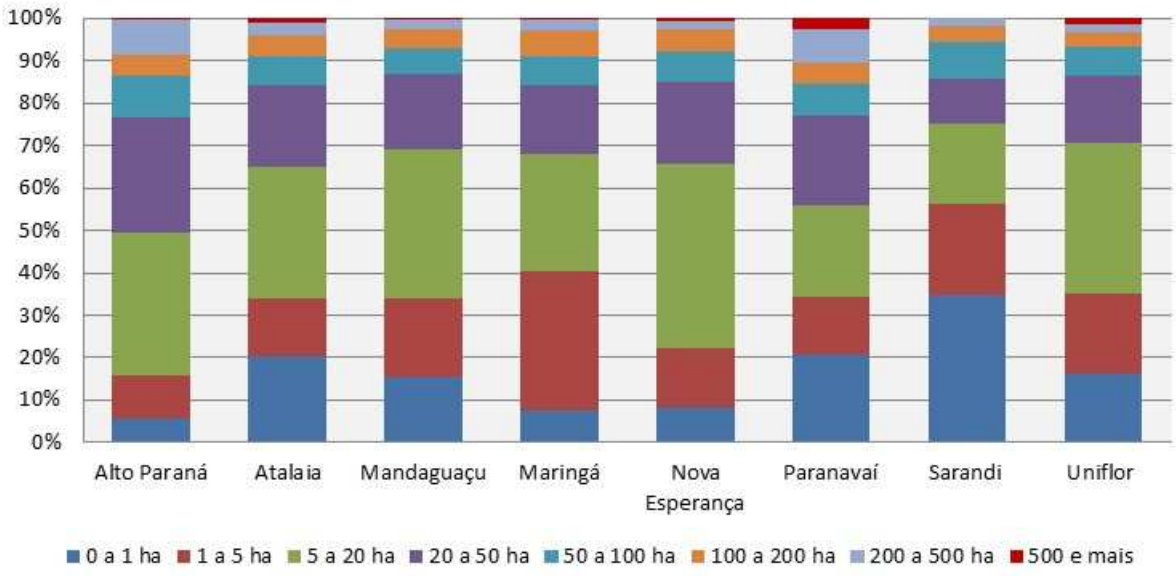


Figura 70: Quantidade de Estabelecimentos Rurais por área (2006). Fonte: IBGE, 2006.

Com relação à detenção de área os estabelecimentos até 20 hectares ocupam 8,21% da área total dos estabelecimentos rurais na AII. Já os estabelecimentos com tamanho entre 20 e 100 hectares utilizam 24,38% da área total. Aqueles com área entre 100 e 500 hectares e acima de 500 hectares ocupam respectivamente 50,4% e 16,99% da soma das áreas dos estabelecimentos rurais existentes na AII.

As práticas agrícolas predominantes na AII são a pecuária e a lavoura, as quais estão presentes em todos os municípios da AII, 38% das terras são destinadas a pastagens,

enquanto 24% são para lavouras temporárias e 12% para lavouras permanentes. As matas e/ou florestas naturais representam 7% e as florestas plantadas 0,5%, já as terras inaproveitáveis para agricultura e a pecuária somam 0,3%.

Do total dos estabelecimentos, 52% são ligadas as atividades da pecuária e criação de outros animais e 30% na prática da lavoura temporária (Tabela 47). Os estabelecimentos produtores da lavoura permanente e da horticultura e floricultura representam 11,7% e 5,2% respectivamente. A produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal, a pesca e aquicultura apresentam pouca participação das atividades econômicas na AII.

Tabela 47: Número de estabelecimentos agropecuários por tipo de prática agrícola na AII, 2006.

Município	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Horticultura e floricultura	Pecuária	Produção florestal	Pesca	Aquicultura
Alto Paraná	149	84	8	510	22	-	-
Atalaia	138	39	15	172	3	-	-
Mandaguaçu	247	87	28	240	4	-	4
Maringá	399	138	109	169	3	1	8
Nova Esperança	102	82	18	595	8	-	-
Paranavaí	419	136	81	997	15	1	-
Sarandi	120	43	16	63	1	-	3
Uniflor	55	32	11	124	-	-	-
Total	**1.629**	**641**	**286**	**2.870**	**56**	**2**	**15**

Fonte: IBGE, 2006.

A avaliação da estrutura agrária permite identificar a distribuição do espaço segundo seus detentores. Como pode ser visto na Tabela 48, a condição do produtor proprietário é dominante, representa 81% dos estabelecimentos rurais e 85% de suas áreas. Outras condições comuns de estabelecimentos na AII são os de assentado sem titulação definitiva (7%) e arrendatário (7%), utilizam 7% e 6% da área total da terra respectivamente. Os assentados e arrendatários estão presentes principalmente no município de Paranavaí, onde há maior concentração de área destinada para a agropecuária. Os produtores sem área são responsáveis por 78 estabelecimentos, dentre estes 70 estão no município de Paranavaí.

Tabela 48: Condição do produtor em relação às terras: número de estabelecimentos e área (2006).

Município	Proprietário		Assentado sem titulação definitiva		Arrendatário		Parceiro		Ocupante	
	N	Área (ha)	N	Área (ha)	N	Área (ha)	N	Área (ha)	N	Área (ha)
Alto Paraná	720	47.802	2	x	46	1.202	3	120	-	-
Atalaia	309	11.574	-	-	53	3.050	4	93	1	-
Mandaguaçu	514	18.824	-	-	69	1.247	23	714	4	44
Maringá	3.938	122.099	3	21	553	24.499	167	3.553	104	457
Nova Esperança	701	24.452	-	-	47	4.338	54	600	2	-
Paranavaí	11.671	915.298	1.520	93.171	832	41.347	170	15.908	420	6.470
Sarandi	214	5.357	-	-	15	418	3	38	14	10
Uniflor	195	6.328	-	-	12	410	7	852	8	53
Total	**18.262**	**1.151.734**	**1.525**	**93.192**	**1.627**	**76.511**	**431**	**21.877**	**553**	**7.033**

Fonte: IBGE, 2006.

Decorrente do contexto histórico de ocupação dos municípios da AII, nota-se grande presença da agricultura familiar nesta região. De acordo com a Lei nº 11.326/2006, para ser considerado agricultor familiar é preciso que a propriedade tenha, no máximo, quatro módulos fiscais (que varia conforme o município e a proximidade maior ou menor com as zonas urbana e rural), onde seja utilizada predominantemente mão de obra da própria família, assim como a base de sustentação da renda familiar tenha origem nas atividades econômicas vinculadas ao próprio empreendimento.

A agricultura familiar tem importante participação na oferta de empregos para a população ocupada na AII, conforme a Tabela 49, apenas no município de Nova Esperança a proporção da População Ocupada (POC) em estabelecimentos do Tipo Agricultura Familiar é menor do que a do Tipo Não Familiar. Considerando todos os Estabelecimentos da AII, 55% da POC possuem vínculo com o estabelecimento de agricultura familiar. Há que se destacar que as características da agricultura familiar na AII se diferenciam do formato tradicional. Ao invés de produções de subsistência e voltadas ao abastecimento local, com baixo emprego de tecnologias, como usualmente é esperado para a agricultura familiar. Outra característica importante da base produtiva é a sua organização em cooperativas, com estrutura gerencial e de mercado (IPARDES, 2004).

Tabela 49: População ocupada por município na Agricultura Familiar na AII, 2006.

Município	Tipo Do Estabelecimento	POC	PART (%)
Alto Paraná	Não familiar	838	38%
	Agricultura familiar	1.363	62%
Atalaia	Não familiar	429	44%
	Agricultura familiar	536	56%
Mandaguaçu	Não familiar	776	41%
	Agricultura familiar	1.134	59%
Maringá	Não familiar	1.023	41%
	Agricultura familiar	1.458	59%
Nova Esperança	Não familiar	1.640	54%
	Agricultura familiar	1.376	46%
Paranavaí	Não familiar	2.531	46%
	Agricultura familiar	2.979	54%
Sarandi	Não familiar	265	39%
	Agricultura familiar	423	61%
Uniflor	Não familiar	262	42%
	Agricultura familiar	368	58%
Total	**Não familiar**	**7.764**	**45%**
	Agricultura familiar	**9.637**	**55%**

Fonte: IBGE, 2006.

Quanto à caracterização da produção pecuária dos municípios da Área de Influência Indireta (AII), nota-se que atualmente a produção mais presente no município é a de galináceos, bovinos, suínos e ovinos (Tabela 50). No decorrer do período de 2007 a 2016, o número de cabeças nos rebanhos de bovinos, suínos, equinos e caprinos apresentou a tendência de redução. Enquanto, o de galináceos aumentou de forma significativa de 2012 a 2016, com o acréscimo de 60%. A produção de bubalino, codornas e ovinos apresentou estabilidade nos últimos anos. Assim, a tendência observada em relação ao número de cabeças é de redução dos indivíduos dos rebanhos de grande porte, em substituição a rebanhos de menor porte.

Tabela 50: Número de cabeças por tipo de rebanho por município na AII, 2016.

	Bovino	Bubalino	Caprino	Codornas	Equino	Galináceos	Ovino	Suíno
Alto Paraná	41.946		**108**		500	1.650.000	2.700	4.422
Atalaia	7.326		63		145	206.000	320	1.050
Mandaguaçu	7.312		80		240	3.213.950	1.150	2.750
Maringá	5.079	6	370	1.190	140	813.300	2.150	3.500
Nova Esperança	33.604	12	190		980	1.663.200	1.380	3.500
Paranavaí	126.998	13	300		1.330	3.000.000	3.200	1.480
Sarandi	891		30		100	246.140	50	310
Uniflor	6.172		20		200	521.600	300	535
Total	**229.328**	**31**	**1.161**	**1.190**	**3.635**	**11.314.190**	**11.250**	**17.547**

Fonte: IBGE, 2017.

A lavoura temporária, conforme definição do IBGE (IBGE, 2006) compreende “a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitassem de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos”. Já a lavoura permanente abrange as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração e que necessitassem, geralmente de novo plantio após cada colheita, incluíram-se também nesta categoria as áreas das plantas forrageiras destinadas ao corte (IBGE, 2006).

A produção permanente na AII tem destaque expressivo na produção de laranja, nos últimos anos ganhou destaque devido ao investimento de tecnologia, tendo como foco a produção para a exportação de sucos para países da União Europeia do Oriente Médio, para os Estados Unidos, Austrália e Canadá. É a principal atividade na fruticultura na região, emprega trabalhadores tanto no campo como na indústria.

Conforme informações da pesquisa de produção agrícola municipal, realizada anualmente pelo IBGE (2017), no ano de 2016 a área colhida da laranja representou o porcentual de 92% em relação às outras áreas de colheita permanente, com maior destaque em Alto Paraná, Atalaia, Paranavaí e Nova Esperança. Em décadas passadas, a cultura do café já foi o principal produto da produção agrícola dessa região, no entanto, no ano de 2016 correspondeu à parcela de 2,3% da área colhida.

O café tem perdido espaço, sobretudo para a produção de soja, pois os cafeicultores têm dificuldades em conseguir mão-de-obra e a rentabilidade tem sido baixa. No período de 2007 a 2016, é possível notar que a o valor da produção total (produção obtida multiplicada pelo preço médio pago ao produtor), decaiu de forma significativa após o ano de 2011, em todos os municípios da AII.

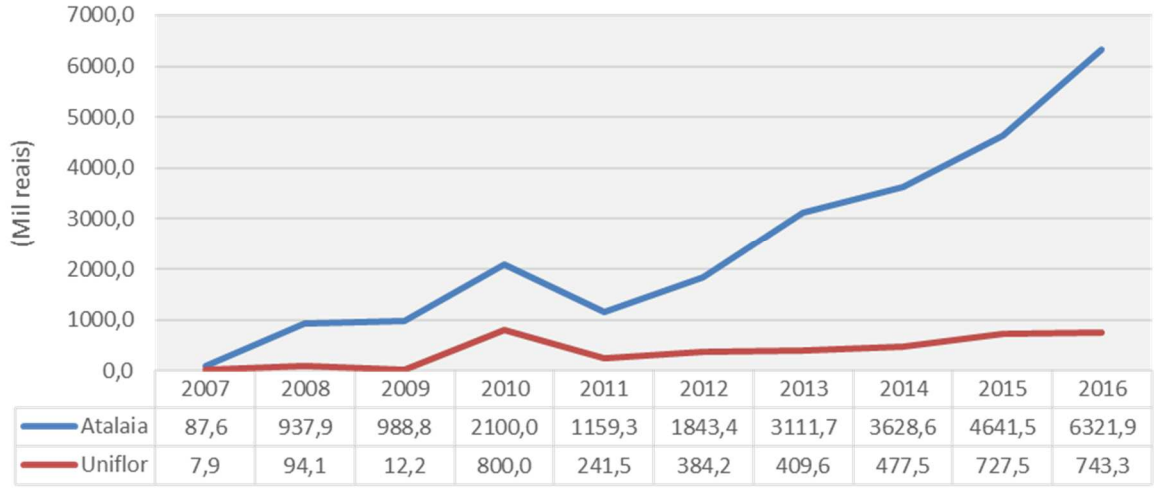
Em Atalaia, o ápice do rendimento da produção do café foi em 2010 com o valor de R$193, já em 2016 o valor reduziu para R$16,9. No município Uniflor o auge chegou à R$320

(em 2009), decaindo para R$32,9 em 2016. Estes municípios detêm o menor valor da produção cafeeira e a menor área colhida na AII.

Em Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança os maiores valores da produção da laranja alcançaram respectivamente R$970 (2008), R$761 (2008) e R$654 (2010), tendo baixa a partir de 2010, chegando aos valores de R$226, R$183 e R$132 nesta mesma ordem.

Os municípios de Paranavaí e Sarandi apresentaram comportamentos semelhantes no valor da produção do café no decorrer dos últimos 10 anos, após 2010 o valor obteve grande baixa até o ano de 2015, apenas em 2016 ocorreu aumento. Em 2010, o valor da produção de Paranavaí alcançou R$731 e em Sarandi R$490, já em 2016 reduziu-se respectivamente para R$60 e R$125. O maior produtor de café na AII é Maringá, atingiu o ápice do rendimento com R$4042 (2010), já em 2016 decaiu para R$473,00.

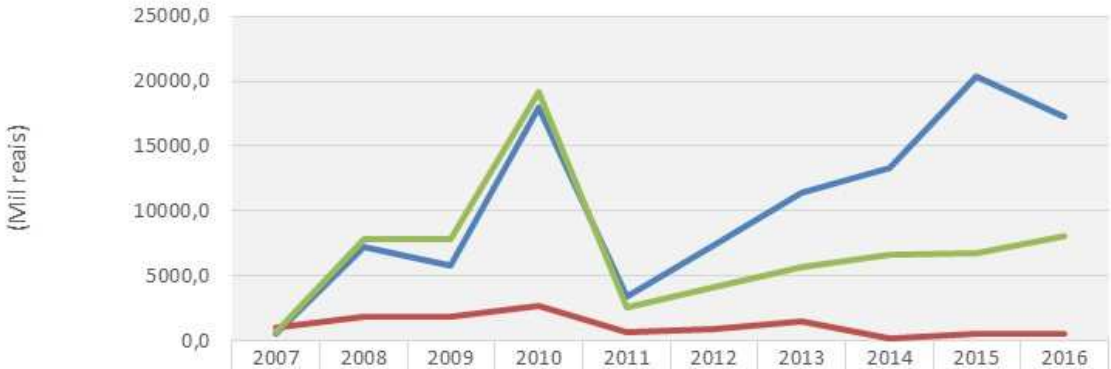
Em relação ao valor da produção da Laranja a tendência observada na AII, no período de 2007 a 2016, foi o aumento médio a partir do ano de 2011. Em 2016, o valor da produção nos municípios de Atalaia e Uniflor atingiu nível recorde com o montante de R$6.321 em Atalaia e R$742 em Uniflor.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Atalaia	87,6	937,9	988,8	2100,0	1159,3	1843,4	3111,7	3628,6	4641,5	6321,9
Uniflor	7,9	94,1	12,2	800,0	241,5	384,2	409,6	477,5	727,5	743,3

Figura 71: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Atalaia e Uniflor, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

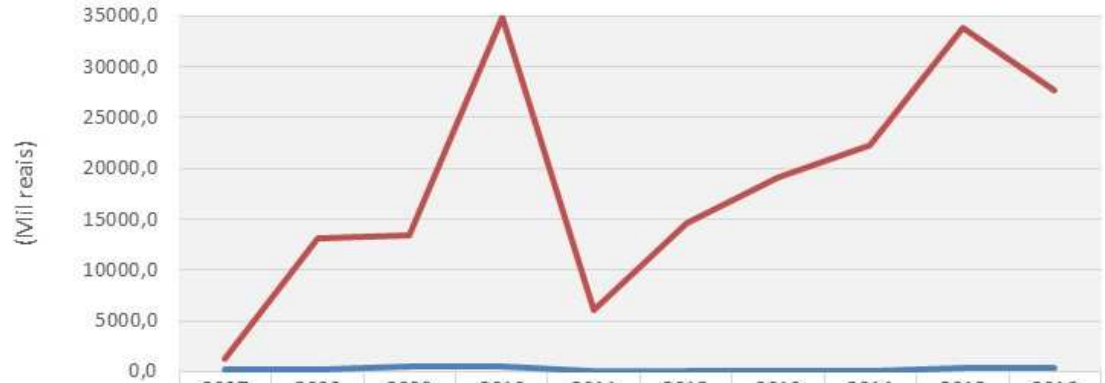
Em Alto Paraná e Nova Esperança o comportamento do valor da produção obteve tendências parecidas, a primeira alta ocorreu no ano de 2010, em que ocorreu o ápice do rendimento no município de Nova Esperança. No ano seguinte os preços baixaram, mas em 2012 o valor da produção começa a se recuperar. O município de Alto Paraná atingiu o recorde histórico no ano de 2015, com o valor de R$ 20,322. Em Mandaguaçu o valor da produção apresentou certa estabilidade, mas com tendência ao aumento, em 2016 o valor da produção de laranja foi de R$576.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alto Paraná	588,4	7237,1	5852,3	18000,0	3421,7	7364,9	11411,1	13307,2	20322,8	17216,3
Mandaguaçu	1068,8	1857,5	1865,2	2645,0	620,4	881,0	1537,6	160,8	584,4	576,4
Nova Esperança	603,4	7863,9	7802,7	19136,0	2616,6	4160,5	5732,0	6684,7	6756,8	8064,6

Figura 72: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança, entre 2007e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

O maior produtor da laranja na AII é o município de Paranavaí. Nos últimos 10 anos ocorreram variações no rendimento, no entanto, observa-se tendência crescimento desta cultura neste município. Os dois ápices, ocorreram em 2010 (R$34,960) e 2015 (R$33,871). Em contrapartida, Maringá demonstrou estabilidade no valor da produção, durante o período de análise, no ano de 2016 chegou ao valor de R$316,9.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maringá	162,5	282,2	440,1	562,0	66,7	108,8	108,2	96,6	317,6	316,9
Paranavaí	1.188	13.075	13.409	34.960	6.038	14.602	19.062	22.229	33.871	27.683

Figura 73: Valor total a preços correntes da produção de Laranja em Maringá e Paranavaí, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

Em relação à colheita temporária, os principais produtos cultivados no ano de 2016 foram a soja, o milho e a cana- de- açúcar, juntos somaram 90% da área total da colheita do tipo temporária. A colheita da soja representou a parcela de 33%, enquanto o milho e a cana-de-açúcar foram responsáveis por 29% e 27% respectivamente (Tabela 51).

No ano de 2016, o predomínio da área colhida foi no município de Maringá, com destaque na produção de soja e milho. Outro município com grande destaque foi Paranavaí, sobretudo na produção de cana-de-açúcar.

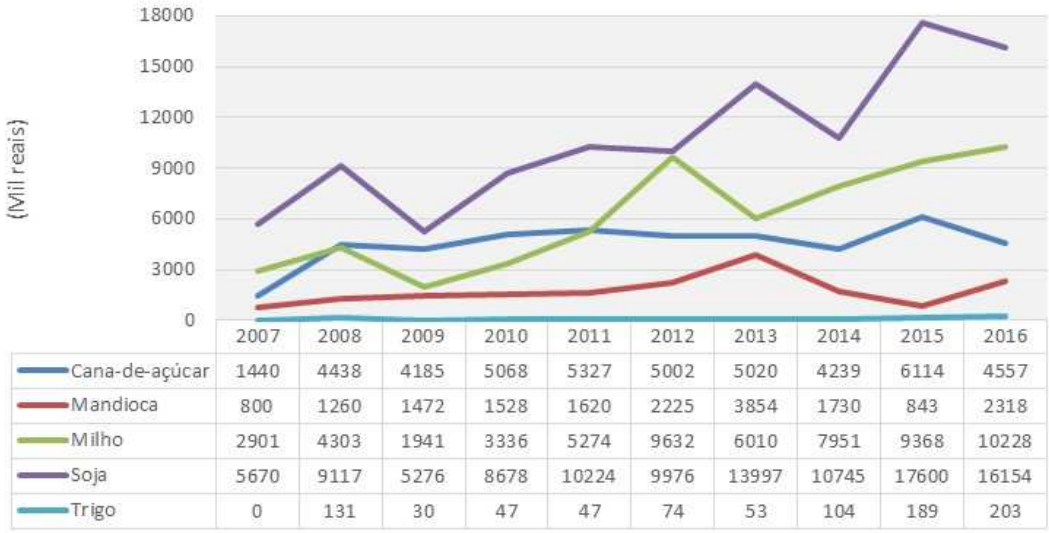
Tabela 51: Produção da lavoura temporária por área colhida na AII, 2016.

	Abacaxi	Amendoim	Cana-de-açúcar	Mandioca	Melancia	Milho	Soja	Trigo	Outros*
Alto Paraná	5	252	3.257	3.790	110	520	520	-	6
Atalaia	14	-	1.500	255	3	4.960	5.400	160	3
Mandaguaçu	1	2	8.760	200	-	8.470	8.910	90	11
Maringá	-	-	1.197	100	-	20.670	23.300	2.400	8
Nova Esperança	2	2	7.547	2.020	3	3.350	3.809	10	20
Paranavaí	1	145	17.268	4.120	5	231	727	-	54
Sarandi	-	-	35	30	1	4.580	6.270	1.700	2
Uniflor	1	4	2.288	175	1	1.860	2.120	-	2
Total	**24**	**405**	**41852**	**10690**	**123**	**44641**	**51056**	**4360**	**106**

Fonte: IBGE, 2017.
Nota: *Alho, arroz, batata, ervilha, feijão, melão e tomate.

Seguindo a predominância da área cultivada, a soja, a cana de açúcar, a mandioca e o milho foram os produtos agrícolas com maiores valores totais de produção no ano de 2016, os que obtiveram as maiores taxas de crescimento foram as safras de soja e cana de açúcar. No período de 2007 a 2016, é possível notar que o cultivo desses produtos é consolidado na região, é a maior opção de produção pelos produtores. Em contrapartida, o cultivo de trigo tem perdido espaço nos últimos anos na AII.

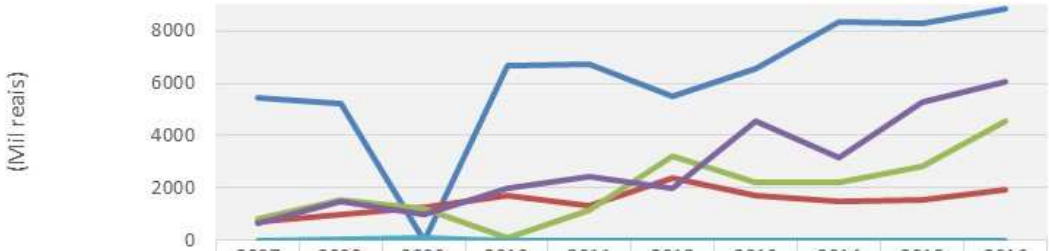
No município de Atalaia, a soja e o milho foram os produtos que mais ganharam destaque no decorrer dos anos, chegando ao ápice entre os anos de 2015/2016. O valor total da soja chegou às R$17.600 (2015) e do milho R$10.229 (2016).



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	1440	4438	4185	5068	5327	5002	5020	4239	6114	4557
Mandioca	800	1260	1472	1528	1620	2225	3854	1730	843	2318
Milho	2901	4303	1941	3336	5274	9632	6010	7951	9368	10228
Soja	5670	9117	5276	8678	10224	9976	13997	10745	17600	16154
Trigo	0	131	30	47	47	74	53	104	189	203

Figura 74: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Atalaia, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

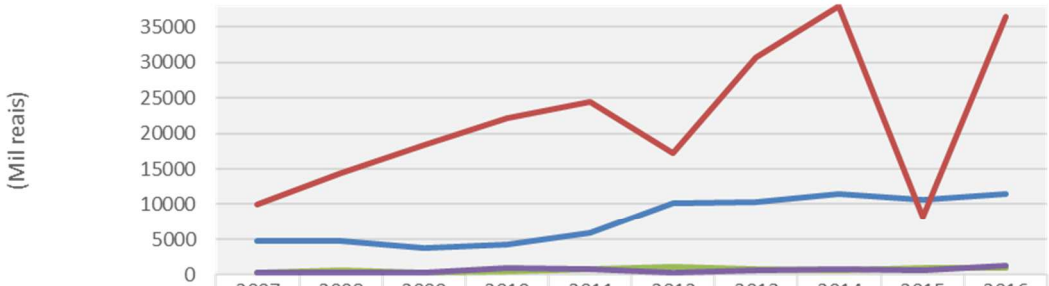
Em Uniflor, a produção temporária que gerou maior rendimento, no período entre 2007 e 2016 foi a cana de açúcar, em 2016 chegou ao ápice com o valor total de R$8.846. Outras culturas importantes para o rendimento municipal são o milho e soja que também demonstraram tendência de aumento neste período.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	5472	5217	0	6658	6754	5528	6565	8364	8303	8846
Mandioca	700	980	1260	1698	1320	2351	1713	1480	1538	1941
Milho	798	1518	1229	82	1169	3208	2191	2215	2830	4531
Soja	666	1509	1008	1998	2450	1997	4567	3137	5293	6034
Trigo	0	59	69	0	0	0	0	0	0	0

Figura 75: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Uniflor, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

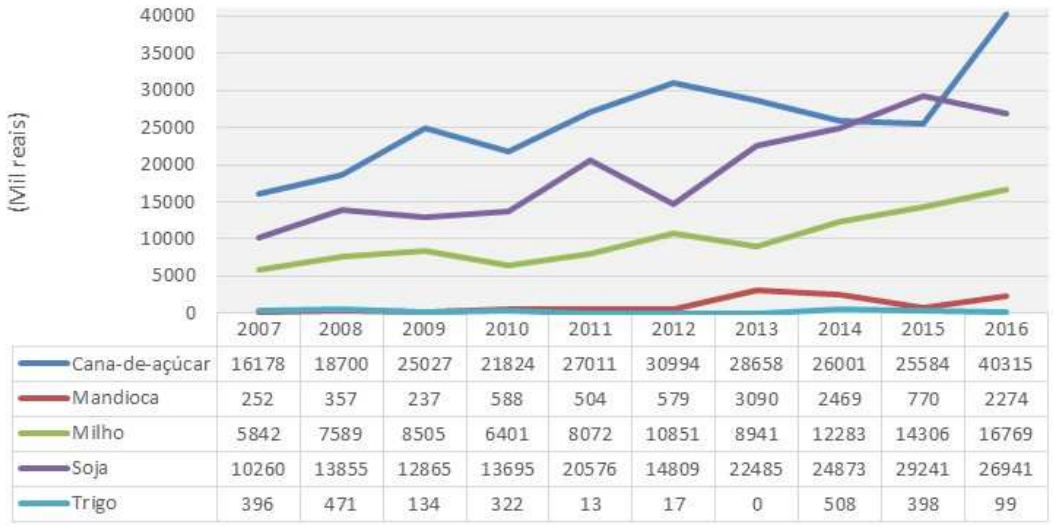
No Alto Paraná, o valor da produção da mandioca é o que gera maior rendimento agrícola, chegou ao ápice no ano de 2014, com grande queda em 2015, mas em 2016 voltou a recuperar chegando ao valor de R$11.53. A cana de açúcar é o segundo produto com o maior valor da produção no município, apresentou tendência de aumento durante esse período. Em 2016, o valor total da produção da mandioca foi de R$36.427 e da cana de açúcar de R$11.537.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	4800	4787	3710	4313	5950	10087	10338	11483	10612	11537
Mandioca	10075	14490	18333	22220	24480	17216	30725	37868	8256	36427
Milho	394	681	342	466	856	1173	792	684	1046	899
Soja	302	281	314	935	885	370	670	759	648	1259

Figura 76: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Alto Paraná, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

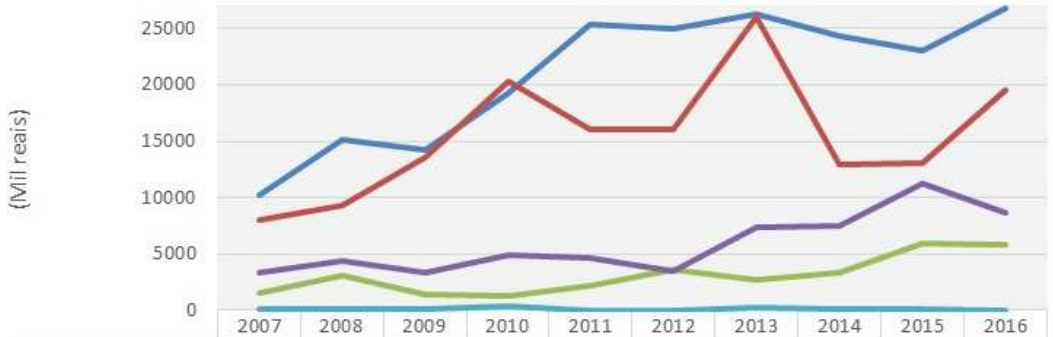
Em Mandaguaçu, o valor da produção da cana de açúcar e da soja apresentou maior destaque entre o período de 2007 e 2016, tendo o ápice nos anos de 2015/2016. De forma mais gradual ocorreu o aumento do valor do milho. Em 2016, os valores totais das produções desses produtos foram os seguintes: cana de açúcar (R$40.315), soja (R$26.941) e milho (R$167.69).



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	16178	18700	25027	21824	27011	30994	28658	26001	25584	40315
Mandioca	252	357	237	588	504	579	3090	2469	770	2274
Milho	5842	7589	8505	6401	8072	10851	8941	12283	14306	16769
Soja	10260	13855	12865	13695	20576	14809	22485	24873	29241	26941
Trigo	396	471	134	322	13	17	0	508	398	99

Figura 77: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Mandaguaçu, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

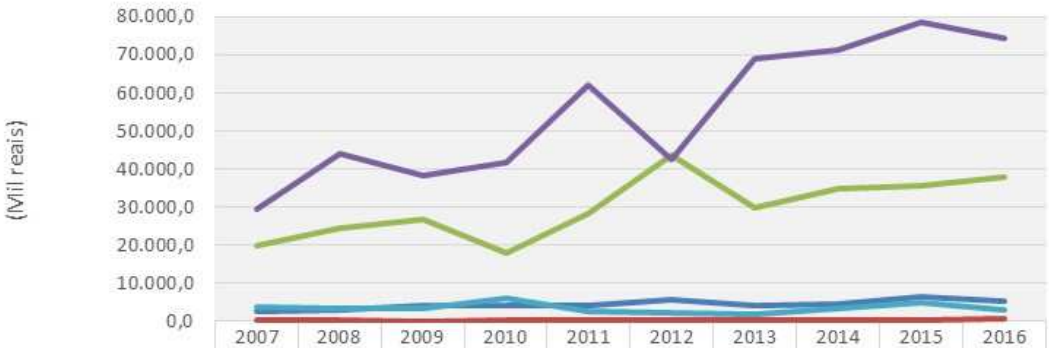
Em Nova Esperança, a produção da cana de açúcar e da mandioca foram os principais responsáveis pela produção agrícola, apresenta tendência de alta nos valores. Outras safras importantes no município são a soja e o milho. Em 2016, os valores totais dessas produções foram os seguintes: cana de açúcar (R$26.8455), mandioca (R$19.511), soja (R$8.670) e milho (R$5,792).



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	10260	15078	14193	19232	25340	24988	26322	24329	22970	26845
Mandioca	8000	9279	13551	20331	16000	16055	25967	12988	13064	19511
Milho	1513	3150	1432	1268	2245	3670	2746	3375	5919	5792
Soja	3375	4388	3313	4898	4620	3523	7328	7469	11224	8670
Trigo	54	61	66	399	24	0	243	110	105	15

Figura 78: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Nova Esperança, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

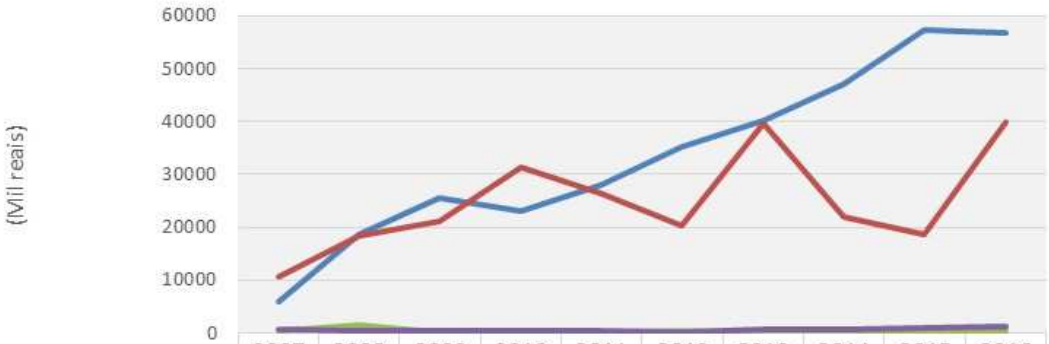
No município de Maringá, a produção de soja cresceu de forma expressiva, o valor total da produção foi de R$74.211 no ano de 2016. As safras de milho e de cana de açúcar também ganharam maior espaço durante os últimos 10 anos. Em 2016, o valor total da produção de milho foi de R$37.937 e da cana de açúcar de R$5.471.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	2693	3084	4092	4351	4302	5607	4290	4536	6589	5471
Mandioca	168	238	40	392	399	386	311	180	376	844
Milho	19800	24549	26758	17859	28202	43628	30005	34806	35667	37837
Soja	29369	43945	38161	41669	62160	42508	68967	71365	78660	74211
Trigo	3713	3516	3555	5912	2720	2185	1721	3318	4993	3145

Figura 79: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Maringá, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

Em Paranavaí, o valor da produção da cana de açúcar cresceu de forma mais expressiva chegando em 2016 a R$56.898. O valor da produção de mandioca sofreu variações, mas com tendência ao aumento, nos últimos anos tornou-se o segundo produto com o maior valor de produção no município, em decorrência disso Paranavaí conquistou o apelido de “terra da mandioca”, chegou ao valor de R$39.985 no ano de 2016.

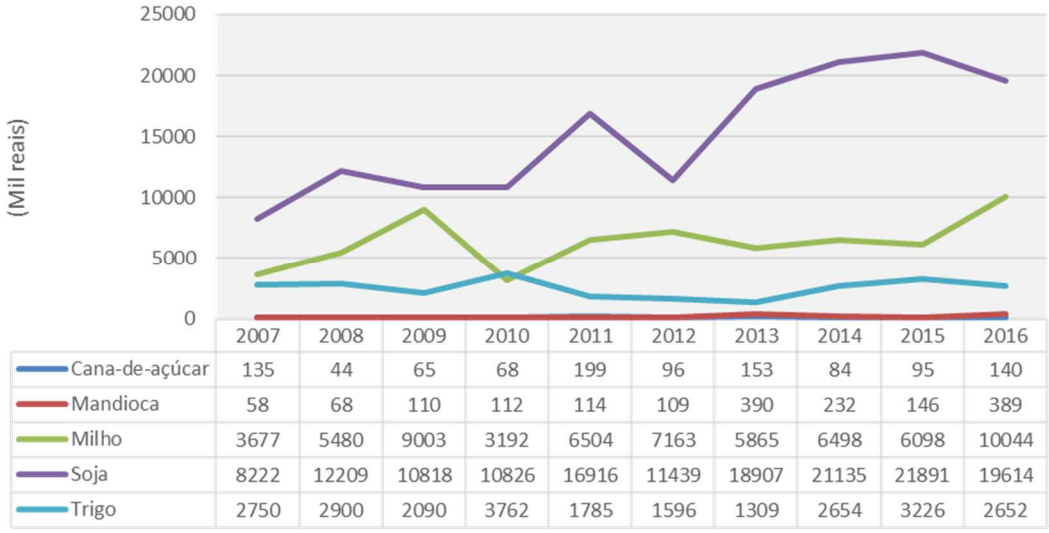


	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	6000	18594	25665	22981	28161	35165	40205	47103	57220	56898
Mandioca	10535	18480	21197	31291	26496	20171	39739	21846	18569	39985
Milho	521	1475	236	234	172	445	112	241	140	379
Soja	608	359	419	321	410	242	650	597	1000	1374

Figura 80: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Paranavaí, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

Em Sarandi, a produção da soja apresentou o maior valor total da produção, cresceu de forma expressiva de 2007 (R$8.222) para 2016 (R$19.614). Outra produção com grande importância no município é o milho, apresenta tendência de aumento do valor da produção, no ano de 2016 foi de R$10.044.

A silvicultura é a atividade ligada à implantação e regeneração do plantio florestal comumente monoespecíficos voltados a atender a demanda do mercado de madeira, metalurgia, papel e celulose, moveleiro, entre outros. A principal espécie florestal utilizada para a silvicultura na AII é o Eucalipto, ocupava 6.203 mil hectares em 2016. Desta área, 99% é voltada a produção de Eucalipto. Apenas o município de Paranavaí realizou o cultivo do Pinus, enquanto que o Eucalipto só não esteve presente no município de Sarandi.



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cana-de-açúcar	135	44	65	68	199	96	153	84	95	140
Mandioca	58	68	110	112	114	109	390	232	146	389
Milho	3677	5480	9003	3192	6504	7163	5865	6498	6098	10044
Soja	8222	12209	10818	10826	16916	11439	18907	21135	21891	19614
Trigo	2750	2900	2090	3762	1785	1596	1309	2654	3226	2652

Figura 81: Valor total a preços correntes das principais culturas temporárias em Sarandi, entre 2007 e 2016. Fonte: IBGE, 2017.

Entre 2013 e 2016 ocorreu aumento do valor total da produção da silvicultura, em 2013 o valor era de R$5.264, enquanto que em 2016 atingiu o valor de R$11.427. Alto Paraná e Paranavaí foram os municípios que mais contribuíram com esse aumento, resultando principalmente da produção de lenha.

Tabela 52: Área Plantada da produção de silvicultura na AII, entre 2014 e 2016, em hectares.

Município	Espécie florestal	2014	2015	2016
Alto Paraná	Eucalipto	1.500	1.550	1.664
Atalaia	Eucalipto	725	725	720
Mandaguaçu	Eucalipto	868	870	758
Maringá	Eucalipto	110	110	110
Nova Esperança	Eucalipto	800	800	800
Paranavaí	Eucalipto	1.200	1.470	1.460
Paranavaí	Pinus	0	60	60
Sarandi	Eucalipto	11	11	0
Uniflor	Eucalipto	643	631	631
Total		**5857**	**6227**	**6203**

Fonte: IBGE, 2017.

Os municípios da AII destacam-se no desempenho da produção de algumas commodities agrícolas, como a cana, soja, mandioca e milho, que tiveram forte expansão na última década, tanto nos municípios como na demanda mundial. A região continua como um importante local de produção de café no Estado, apesar da forte redução da produção verificada na última década. Quanto a fruticultura, registra-se incremento significativo na produção da laranja devido ao crescimento da demanda pelo processamento do fruto e pela exportação de seu suco.

9.3.1.3.2 Setor Secundário da Economia

O setor secundário compreende a atividade industrial, que é caracterizada por transformar a matéria-prima em um produto final ou intermediário para outra indústria ou comércio. A presença desta no setor é avaliada através da quantidade de estabelecimentos presentes e quantidade de empregos formais, por meio da participação relativa de cada ramo em relação ao total.

Tabela 53: Área Plantada da produção de silvicultura na AII, entre 2014 e 2016, em hectares.

Estabelecimentos por setor	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
Extrativa Mineral	39	0	0	133	0	1	0	0
Indústria de Transformação	526	104	739	27.749	1174	5.846	2.940	106
Industriais de Utilidade Pública	0	0	3	147	2	6	19	0
Construção Civil	75	1	149	9.004	141	875	1.002	2
Comércio	473	127	1324	38.103	1.435	5.956	3.133	49
Serviços	348	76	857	65.993	1.050	5.898	2.774	13
Administração Pública	410	208	677	12.393	843	2.145	2.143	198
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	324	151	237	608	255	1.165	43	76
Total	**2195**	**667**	**3.986**	**154.130**	**49.00**	**21.892**	**12.054**	**444**

Fonte: RAIS, 2017.
Setor Primário- Extrativa Mineral, Indústria de Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil. Setor Secundário- Comércio, Serviços e Administração Pública. Setor Terciário- Agropecuário, Extração Vegetal, Caça e Pesca.

Ao todo, em 2016, eram registradas pelo Ministério do Trabalho e do Emprego 50.783 empresas do setor secundário, incluindo os subsetores de extrativismo mineral, serviços industriais de utilidade pública, construção civil e Indústria de transformação. Juntos representam o montante de 25,4% das empresas atuantes nos municípios da AII (Tabela 53).

Em relação à geração de emprego, o setor secundário empregava 25% dos trabalhadores registrados no mercado formal na AII. Naquele ano, o principal subsetor da

economia para geração de empregos era da Indústria de Transformação, seguido pelo setor da Construção Civil.

Essa região ganhou maior destaque nos últimos anos devido a modernização agropecuária e no aprofundamento do processo de agro industrialização, tendo apresentado importante expansão da produção e dos níveis de produtividade. Os municípios de Maringá e

Paranavaí foram os maiores impulsionadores desse crescimento devido a dinâmica econômica entre cooperativas e associações entre produtores rurais e industrias.

O setor industrial vem crescendo e atualmente na região estão presentes grandes indústrias, como Cocamar, Coca-Cola, Noma, Romagnole, entre outras. As indústrias de metalomecânica da região também são expressivas e atendem todo o território nacional e mercado externo.

9.3.1.3.3 Setor Terciário da Economia

O setor terciário da economia envolve a atividade econômica de prestação de serviços às empresas ou consumidores finais, sendo estes nos ramos de transporte, distribuição e vendas de mercadorias até mesmo entretenimento, e comércio. Analisa-se a importância e a constituição do setor terciário através da quantidade de estabelecimentos por tipo de serviço e empregos formais gerados, trata-se também da atividade comercial separada pela prática atacadista e varejista pelo mesmo critério.

Ao todo, em 2016, eram registradas pelo Ministério do Trabalho e do Emprego 146.626 empresas do setor terciário na AII, incluindo prestações de serviços de apoio à administração pública. Este montante representa 73% das empresas atuantes em toda a região de estudo. No setor terciário, 38,5% são estabelecimentos de serviços 25,3% ligadas ao comércio e 9,5% à Administração Pública (Tabela 58). Em relação à geração de emprego, o setor terciário da economia era responsável por pela média de 65% dos empregos formais na AII.

É importante destacar, ainda, a forte presença da região no setor de serviços, particularmente em alguns segmentos que denotam importantes encadeamentos produtivos, como os serviços de transporte e de apoio à atividade empresarial, bem como em serviços sociais, como saúde e educação.

No polo regional de Maringá, há uma forte concentração das atividades comerciais com a participação de grande grupo empresariais, como Lojas Havan, Angeloni, Super Muffato e Catuaí, entre outros. Atualmente, este município possui importantes espaços de consumo que tornam a cidade atrativa para consumidores e trabalhadores, principalmente os shoppings centers e hipermercados (GHIZZO, et. al. 2016). Adicionalmente, conta com cinco

grandes centros comerciais: Shopping Avenida Center, Shopping Cidade, Lar Center Mandacaru Boulevard, Shopping Maringá Park e Shopping Catuaí Maringá.

De forma geral, o comércio atacadista é o principal subsetor para a geração de empregos formais. Salienta-se também que este subsetor possui papel fundamental na distribuição de renda para os munícipes, possibilitando celeridade dos processes de efeito-renda.

9.3.1.3.3.1 Turismo

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (2016), os municípios da AII possuíam 1.466 estabelecimentos potencialmente relacionados a atividades turísticas, sendo que 75% estavam localizados no município de Maringá e 13% em Paranavaí (Tabela 54).

Ainda é um setor com pouca expressividade na região, não apresentou aumento significativo de absorção de empregos. O município com o maior destaque foi Maringá, que ofertou no ano de 2016 o total de 7.394 empregos no turismo (parcela de 85% em relação aos outros municípios da AII neste período).

Tabela 54: Número de estabelecimentos e empregos nas atividades econômicas ligadas ao Turismo na AII, entre 2012 e 2016.

Município	Estabelecimentos Turísticos					Empregos no Turismo				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Alto Paraná	10	16	14	11	9	31	35	37	38	29
Atalaia	8	6	6	5	7	11	8	8	9	8
Mandaguaçu	19	26	32	32	35	48	79	85	101	74
Maringá	970	1.038	1.054	1.094	1.094	6.725	7.101	7.188	7.555	7.394
Nova Esperança	43	44	52	47	43	114	136	124	117	144
Paranavaí	161	166	178	179	185	621	669	748	698	678
Sarandi	68	78	87	89	89	267	343	379	356	338
Uniflor	4	5	5	5	4	3	9	9	11	5
Total	**1.283**	**1.379**	**1.428**	**1.462**	**1.466**	**7.820**	**8.380**	**8.578**	**8.885**	**8.670**

Fonte: MTE, 2017.
Nota: Essa seleção contempla oito grupos de ACTs: Alojamento; Alimentação; Transporte Terrestre; Transporte Aéreo; Transporte Aquaviário; Agências de Viagem; Aluguel de Transportes; e Cultura e Lazer.

Nesses municípios há a concentração de importantes santuários religiosos, os recursos naturais e o setor agrícola favorecem as atividades vinculadas ao turismo rural, ecoturismo e turismo de aventura. Oferecem alternativas de lazer, pousadas rurais, atividades náuticas e pesqueiras. Além de eventos e negócios que ocorrem principalmente em Maringá, as atividades da agroindústria e das grandes confecções e shoppings de atacado incentivam o polo turístico para esta cidade (Secretaria do Esporte e do Turismo do Paraná, s/d).

9.3.1.3.3.2 Cooperativismo e Associativismo

As primeiras grandes cooperativas formadas no Paraná tiveram origem nas décadas de 1950 e 1960, de cafeicultores localizados na Região Norte do Paraná, todavia com a queda desta economia, passaram por alterações estruturais para se adaptarem e atuarem, também e principalmente, em outros segmentos agropecuários. As cooperativas que participaram da fase dominante da cafeicultura ainda são atuantes na Área de Influência Indireta do Empreendimento como, por exemplo, as empresas Cocamar e Cocari. Fica evidenciada nessa área uma grande importância de instalações de cooperativas agrícolas, demonstrando a dinâmica geoeconômica da região polarizada por Maringá junto com a cidade de Londrina (Teixeira, 2006).

A evolução das cooperativas agrícolas voltadas à agro industrialização moderna no Paraná, nos primeiros anos da década de 1970 ocorreu de forma conduzida, ao participarem da organização da nova agricultura, integram-se ao novo padrão econômico agrário, como componente do complexo agroindustrial e dessa forma entram no círculo de internalização econômica com aplicação e inversão de capitais, entre agricultura e indústria.

A participação das cooperativas no setor agroindustrial cresce significativamente; estas atuam para completar a verticalização do processo produtivo fornecendo os insumos, agindo em todas as etapas da produção agrícola com assistência técnica, processando e industrializando os produtos.

A região em análise reúne um número significativo de agroindústrias cooperativadas, com estrutura gerencial e de mercado comparada à das grandes empresas do Estado e do país (COOPERATIVISMO, 2002). A seguir estão listadas as cooperativas e associações importantes na economia da AII encontradas por meio de levantamentos do sistema OCEPAR (Organização das Cooperativas do Paraná) e de outras fontes institucionais.

COCAMAR - Cooperativa Agroindustrial de Maringá

A Cocamar Cooperativa Agroindustrial foi fundada em 1963, em Maringá. Reuniu, inicialmente, um grupo de 46 fundadores, todos eles produtores de café. O objetivo era organizar a produção regional, receber e beneficiar o produto. Com o tempo, a cooperativa diversificou os negócios e cresceu. Hoje, está presente em vários municípios, como Atalaia, Maringá, Nova Esperança e Paranavaí, por meio de mais de 60 unidades espalhadas pelo norte e noroeste do Paraná, oeste paulista e sudoeste do Mato Grosso do Sul. Atualmente conta com 13 mil associados que atuam com a produção de soja, milho, trigo, café e laranja.

Aliança COOPER QI Qualidade Identificada

Nasceu em 2001 como uma aliança mercadológica no município de Paranavaí. Dois anos depois, com 26 integrantes, transformou-se em uma cooperativa. Entre os cooperados estão desde pequenos produtores, com aproximadamente 200 cabeças, até pecuaristas com 10 mil cabeças.

CATIVA - Cooperativa Agroindustrial de Londrina

Fundada em 1964, por um grupo de produtores de leite determinados a constituir uma cooperativa, onde suas produções pudessem ser captadas e industrializadas com maior qualidade. Atua em mais de 72 municípios no Estado do Paraná. No final da década de 90, realizou o processo de incorporação da Cooperativa de Laticínios de Maringá Ltda. (Colmar).

CM3 - Cooperativa Agroindustrial

Primeira cooperativa de produtores de mandioca no Noroeste do Paraná com sede em Paranavaí. Nasceu como uma alternativa de consorcio para a produção de laranja pela empresa Citri Agroindustrial. O plantio da mandioca surgiu como aproveitamento da área e geração de receita enquanto os pés de laranja são novos, com o objetivo de possibilitar a redução dos custos de produção agrícola com a compra de insumos com tributação diferenciada. Contribui para a produção de fécula de mandioca e amidos modificados para o segmento alimentício, papeleiro e farmacêutico.

COOPERGREEN - Cooperativa de Produção Agroflorestal

A COOPERGREEN - Cooperativa de produção Agroflorestal é uma Cooperativa de Maringá fundada em 2013. Sua atividade principal é extração de madeira em florestas plantadas. No início reuniu 30 profissionais associados, especializados em prestar ao mercado serviços de treinamento e consultoria em diversas áreas, com experiência em cooperativismo.

SICREDI UNIÃO PR/SP - Cooperativa de crédito e investimento de livre admissão União Paraná/São Paulo

O Sicredi União PR/SP surgiu em 1985, com o nome de Credimar (Cooperativa de Crédito Rural de Maringá Ltda.), com o objetivo de utilizar a força do associativismo para que os produtores rurais pudessem depender menos do sistema bancário. Em 1998 se uniu ao sistema Sicredi, atualmente é uma das maiores cooperativas de crédito do Brasil.

COACIPAR - Cooperativa De Agricultura Familiar e Solidaria Do Paraná

É uma Cooperativa de Paranavaí de pequenos e médios citricultores, fundada em 2012. Sua atividade principal é fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes. Em 2016, contava com 57 membros, neste mesmo ano a cooperativa recebeu uma certificação internacional para exportar via comércio justo, o que lhe garante preços mínimos acima dos praticados no mercado incentivando a agricultura familiar.

CONFEPAR - Agroindustrial Cooperativa Central

A CONFEPAR é uma união de cooperativas agropecuárias do norte do Paraná, como a COCAFE, COFERCATU, CATIVA, COOPLEITE, COLARI, COPAGRA, COAMIG e COROL, voltadas especialmente para a produção de leite, com a sede localizada em Londrina. A entidade nasceu em 1982 como Confederação das Cooperativas Centrais Agropecuárias do Paraná Ltda. transformando-se, em 1986, na Confepar Agroindustrial Cooperativa Central, devido à diversificação na produção, pois além da pasteurização do leite passou a produzir derivados como: leite longa vida, leite em pó, bebida láctea e manteiga. Atua em diversos municípios do Paraná, como Maringá e Mandaguaçu.

INTEGRADA - Integrada Cooperativa Agroindustrial

A Integrada Cooperativa Agroindustrial foi fundada em Londrina em dezembro de 1995 por um grupo de agricultores, tornou-se uma das principais cooperativas do Brasil, com 60 unidades de recebimento distribuídas em diversas regiões do Paraná, como nos municípios de Maringá e Sarandi. A maior parte do faturamento vem da comercialização de grãos como soja, milho, trigo e café. Além de laranja e outras culturas. A Integrada também tem crescido no segmento de agroindustrialização, com o objetivo de agregar valor aos produtos de seus associados.

COCARI - Cooperativa Agropecuária e Industrial

Na década de 1960, o café estava no auge de sua produção na região norte do Paraná, quando um grupo de 20 agricultores se organizou, buscando melhores condições de comercialização. Assim, em 1962, nascia a Cooperativa dos Cafeicultores de Mandaguari Ltda. Gradativamente, a diversificação de serviços aos cooperados foi abrindo novas perspectivas de mercado, e sua área de atuação foi se expandindo. Em 2004, o nome passou de Cooperativa dos Cafeicultores de Mandaguari Ltda., para Cocari - Cooperativa

Agropecuária e Industrial. Sua atuação abrangeria oficialmente uma parcela consideravelmente maior da agricultura.

9.3.1.4 ESTRUTURA OCUPACIONAL NO ÂMBITO DAS ECONÔMICAS LOCAIS

O presente item tem como objetivo analisar a realidade das economias locais da Área de Influência Indireta (AII), ao se embasar em dados secundários, a fim de identificar as influências e impactos positivos e negativos da dinâmica da econômica local. Desta maneira, busca-se apontar a condição de ocupação da população, as principais atividades econômicas, bem como apresentar os setores da economia com maior potencial na região de estudo.

Para mensurar os indivíduos pertencentes à faixa-etária da população potencial a trabalhar utiliza-se o conceito da População em Idade Ativa (PIA), definida como "as pessoas de 10 anos ou mais de idade na data de referência" (IBGE, 2016). Desta forma, engloba as populações: ocupada, desocupada, não e economicamente ativas. A PIA da Área de Influência Indireta do empreendimento compõe predominantemente a área urbana em todos os municípios em análise, tendo o maior contingente do gênero feminino (Tabela 55).

Tabela 55: População em Idade Ativa (PIA) na área urbana e rural dos municípios da AII, 2010.

MUNICÍPIO	PIA URBANA	PIA RURAL	PIA MASCULINA	PIA FEMININA	PIA TOTAL
Alto Paraná	95.49	2.194	5.838	5.904	11.742
Atalaia	3.011	472	1.725	1.758	3.483
Mandaguaçu	15.217	1.855	8.441	8.631	17.072
Maringá	310.256	5.455	150.514	165.197	315.711
Nova Esperança	21.239	1.992	11.293	11.939	23.232
Paranavaí	67.539	3.349	33.823	37.065	70.888
Sarandi	70.292	254	34.402	36.144	70.546
Uniflor	1.720	422	1069	1.073	2.142
Total	**498.823**	**15.993**	**247.105**	**267.711**	**514.816**

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.
Nota: Censo Demográfico - Dados da amostra.

A População Economicamente Ativa (PEA) considera o subgrupo da população em idade ativa (com 10 anos e mais) integrado pelas pessoas que estavam desenvolvendo alguma atividade de forma contínua e regular ou, por não estarem ocupadas, se encontravam procurando trabalho no período de referência (IBGE, Notas técnicas, 2016).

Conforme a Tabela 56, nota-se que a maior parte da População Economicamente Ativa da AII encontra-se na área urbana, sendo que os municípios de Maringá e Sarandi alcançam o maior porcentual, sendo de 98,3% e 99,65% respectivamente. Os municípios de Atalaia e Uniflor apresentam a maior porcentagem da PEA na área rural em relação aos outros municípios da AII, com 13,5% e 18,5% da PEA Rural respectivamente.

Nas últimas décadas ocorreu um processo intenso de mecanização das atividades agrícola nessa região, o que contribuí ainda hoje para a pressão da oferta de trabalho sobre outros ramos de atividades econômicas.

Tabela 56: População Economicamente Ativa na área urbana e rural dos municípios da AII (2010).

MUNICÍPIO	PEA URBANA	% PEA URBANA	PEA RURAL	% PEA RURAL	PEA TOTAL
Alto Paraná	5.653	0,865	886	0,135	6.539
Atalaia	1.927	0,876	272	0,124	2.199
Mandaguaçu	9.410	0,888	1.193	0,113	10.602
Maringá	200.918	0,983	3.383	0,017	204.301
Nova Esperança	12.896	0,888	1.619	0,112	14.515
Paranavaí	41.463	0,946	2.372	0,054	43.835
Sarandi	42.530	0,996	183	0,004	42.712
Uniflor	11.01	0,815	250	0,185	1.351
Total	**315.898**	**0,969**	**10.158**	**0,031**	**326.054**

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.
Nota: Censo Demográfico - Dados da amostra. A soma das informações por sexo e/ou tipo de domicílio, podem diferir do total.

Segundo o IBGE (2016), a População Ocupada (POC) é definida como:

> Pessoas que exerceram trabalho, remunerado ou sem remuneração, durante pelo menos uma hora completa na semana de referência, ou que tinham trabalho remunerado do qual estavam temporariamente afastadas nessa semana (...) por motivo de férias, greve, suspensão temporária do contrato de trabalho, licença remunerada pelo empregador, más condições do tempo ou outros fatores ocasionais. (IBGE, Notas técnicas, 2016).

Dessa forma, esse indicador compreende os indivíduos que detinham um trabalho regular e contínuo, no período de referência ou que, mesmo não tendo trabalho, tinham uma ocupação da qual se encontravam temporariamente afastadas do trabalho.

Entre as Pessoas Ocupadas verificou-se a predominância de homens em todos os municípios da AII, com 171.860 da POC, enquanto o número total de mulheres foi de 138.739 (IBGE, Censo Demográfico, 2010).

Entre as faixas etárias de 10 a 59 anos, a POC masculina sobressai da POC Feminina, em torno de 40% a 50%, já as faixas de idade superior a 60 anos, a diferença de gênero do mercado de trabalho reduz de forma significativa, em torno de 31%, fator decorrente aos efeitos da sobremortalidade masculina, comumente observados particularmente entre os idosos.

Nos municípios com maior grau de urbanização (Maringá, Paranavaí e Sarandi) a desigualdade entre gênero no mercado de trabalho é inferior em comparação as outras cidades da AII. Isso é resultado de alguns fatores, como por exemplo, as características da oferta do mercado de trabalho.

Nos centros urbanos o gênero feminino encontra maior facilidade de inclusão no mercado de trabalho formal, devido à oferta nos setores de comércio e serviços, além de maior acesso à educação, que propiciam maior autonomia e perspectiva de vida para elas. Em contrapartida, no campo ainda existe a tradição patriarcal, em que é atribuída ao homem a responsabilidade de provedor da família (KINOSHITA, 2016).

A análise do contingente de ocupados no ano de 2010, por grupos de idade, mostrou que os jovens de 15 a 24 anos de idade representavam 19,1% das pessoas ocupadas; aquelas no grupo etário de 25 a 39 anos representavam 37,7%; e 36% estavam na faixa de 40 a 59 anos. As pessoas com 60 anos ou mais somavam 6,1%, enquanto a população menor de idade representava 0,6% da população ocupada. De maneira geral, a maior parte da POC da AII, se insere na faixa etária entre 20 e 44 anos.

O índice Razão de Dependência considera a razão entre a população dependente (menores de idade e de idosos), quando o número é elevado indica que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

Considerando o contexto da AII, observa-se que os municípios de maneira geral apresentam a razão de dependência de 43%, média próxima a do Estado do Paraná (43,78%). O município que se destaca com menor índice é o de Maringá, com 36,5%, já o município com o índice mais elevado é Uniflor, com 45,49%, seguido por Nova Esperança (45,03%), Alto Paraná (45,01%), Paranavaí (44,22%), Mandaguaçu (43,6%), Sarandi (43,17%) e Atalaia (42,34%), (IBGE. 2010).

Atualmente, existe uma tendência ao aumento da relação dessa dependência ao longo dos anos, devido ao processo de transição demográfica que têm ocorrido no Brasil. Resultado do processo de desenvolvimento econômico e social, que acarretou na diminuição da taxa de natalidade e fecundidade dos municípios brasileiros. O declínio da razão de dependência pode ser favorável à economia, já que há mais pessoas em idade ativa, mas para ser uma mudança positiva, deve ser acompanhada de investimentos em geração de empregos, educação, saúde e o desenvolvimento de políticas públicas estratégicas, já que essa mudança vem acompanhada do envelhecimento da população.

A

Tabela 57 demonstra que as atividades da economia que mais empregam a população dos municípios da AII são da área de comércio e indústria, juntos empregam 44,4% do total das pessoas ocupadas. Na classificação de seção de comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas a porcentagem foi de 25,8% e da seção indústrias de transformação de 18,6%. Em seguida, destacam-se as atividades de construção e administração pública, defesa e seguridade social, empregando respectivamente o porcentual da POC de 8,8% e 7,2%.

O Grupo 1 (Atalaia e Uniflor) são os municípios que mais se destacam no que se refere as atividades ligadas a administração pública, considerando o total da POC desse grupo, 30% possuem vínculo com a seção ”administração pública, defesa e seguridade social”, as outras atividades de destaque são referentes à “agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e agricultura” (22%), enquanto que 23% estão ligadas com a de indústrias de transformação e 16% com comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas.

Já no Grupo 2 (Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança) e Grupo 3 (Maringá, Paranavaí e Sarandi) a POC está inserida principalmente nas atividades ligadas principalmente ao comércio (Grupo 2: 29% e Grupo 3: 26%) e indústrias de transformação (Grupo 2: 22% e Grupo 3: 18%). Além dessas atividades, o Grupo 2, emprega um importante contingente populacional na seção de administração pública, defesa e seguridade social (14%) e o Grupo 3 na seção de construção.

Tabela 57: População Ocupada nos municípios da AII por CNAE Seção 2.0, 2016.

CNAE SEÇÃO 2.0	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	TOTAL
Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca E Aquicultura	337	1.455	2.776	4.568
Indústrias Extrativas	0	43	168	211
Indústrias De Transformação	341	3.650	52.028	56.019
Água, Esgoto, Atividades De Gestão De Resíduos E Descontaminação	2	6	549	557
Construção	5	890	25.525	26.420
Comércio, Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	235	4.798	72.624	77.657
Transporte, Armazenagem E Correio	21	954	19.913	20.888
Alojamento E Alimentação	10	373	12.424	12.807
Informação E Comunicação	0	80	9.171	9.251
Atividades Financeiras, De Seguros E Serviços Relacionados	12	280	5.678	5.970
Atividades Imobiliárias	0	23	1.389	1.412
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	13	260	6.301	6.574
Atividades Administrativas E Serviços Complementares	7	340	15.469	15.816
Administração Pública, Defesa E Seguridade Social	455	2.244	18.826	21.525
Educação	0	292	16.685	16.977
Saúde Humana E Serviços Sociais	1	192	13.667	13.860
Artes, Cultura, Esporte E Recreação	43	31	1.734	1.808
Outras Atividades De Serviços	30	430	8.154	8.614
Serviços Domésticos	0	4	11	15
Total	**1.512**	**16.345**	**283.092**	**300.949**

Fonte: MTE, 2016.
Nota: A classificação da atividade econômica é pela Classificação Nacional de Atividade Econômica Domiciliar (CNAE Domiciliar 2.0).

Os dados referentes à POC por setor ocupacional (Tabela 58) ressalta a importância das atividades ligadas ao comércio e indústria na AII, juntos com o setor de serviços, ofertam o total de 166.793 (83,29%) vínculos empregatícios à população ocupada.

O setor de serviços lidera com 77.009 pessoas ocupadas, enquanto o de comércio obteve o número total de 50.600 e o de indústria 39.184. São os setores econômicos que obtiveram maior crescimento entre o período de 2010 a 2016.

Tabela 58: Distribuição da População Ocupada nos municípios da AII por Setor Ocupacional, 2016.

Setor Ocupacional	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
Extrativa Mineral	1,8%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Indústria de Transformação	24,0%	15,6%	18,5%	18,0%	24,0%	26,7%	24,4%	23,9%
Serviços Industriais de utilidade Pública	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
Construção Civil	3,4%	0,1%	3,7%	5,8%	2,9%	4,0%	8,3%	0,5%
Comércio	21,5%	19,0%	33,2%	24,7%	29,3%	27,2%	26,0%	11,0%
Serviços	15,9%	11,4%	21,5%	42,8%	21,4%	26,9%	23,0%	2,9%
Administração Pública	18,7%	31,2%	17,0%	8,0%	17,2%	9,8%	17,8%	44,6%
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	14,8%	22,6%	5,9%	0,4%	5,2%	5,3%	0,4%	17,1%

Fonte: MTE - RAIS, 2016.
Nota: Considera os grandes setores de atividade econômica: Indústria; Construção Civil; Comércio; Serviços; Agropecuária; e Atividade não Especificada ou Classificada.

De maneira geral, os dados referentes à economia da AII condizem com a composição do PIB e com o percentual de população urbana, já que são atividades econômicas que se destacam principalmente em áreas urbanas.

Os dados levantados referentes ao mercado de trabalho anteriormente são limitados aos vínculos empregatícios com carteira assinada. No entanto, é essencial considerar que parte da população do Estado do Paraná caracteriza-se pela condição informal de ocupação, principalmente, em épocas de crise econômica, quando o país entra em recessão e diminuí o número de empregos no setor formal.

Devido à dificuldade da quantificação desses dados, não são realizados registros regulares em pesquisas de emprego e mercado de trabalho. Por exemplo, ao se comparar os dados de ocupação do censo demográfico de 2010 com os dados de emprego da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), nota-se uma grande discrepância quantitativa.

Atualmente, os últimos dados disponíveis referentes aos empregos informais em nível municipal, são datados no ano de 2010, com a pesquisa realizada pelo Censo Demográfico (IBGE, Censo Demográfico, 2010).

O Trabalho informal é considerado aquele exercido por trabalhadores que não possuem vínculos com uma empresa, não obtendo, com isso o direito aos benefícios e proteções sociais; ou, que estão em empresas registradas ilegalmente.

Tabela 59: População por município no mercado de trabalho informal na AII, 2010.

MUNICÍPIO	% DE EMPREGADOS COM CARTEIRA		% DE EMPREGADOS SEM CARTEIRA		GRAU DE FORMALIZAÇÃO DOS OCUPADOS	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Alto Paraná	31,65	46,52	35,18	23,02	41,46	56,60
Atalaia	37,58	46,54	29,79	18,62	44,41	64,71
Mandaguaçu	50,01	60,81	24,63	15,7	59,89	72,07
Maringá	46,65	54,32	17,6	12,94	61,84	71,67
Nova Esperança	33,99	44,75	30,48	21,13	47,8	60,81
Paranavaí	42,49	46,37	23,19	19,43	55,38	61,29
Sarandi	47,53	62,49	25,05	14,86	54,55	69,11
Uniflor	37,28	46,67	21,39	16,27	60,65	70,83

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.
Nota: Grau de formalização: Calculada a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais formalmente ocupadas e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100. São consideradas pessoas com carteira de trabalho assinada, militares, policiais, funcionários públicos, empregadores e trabalhadores por conta própria que contribuem na previdência.

Os municípios de Mandaguaçu, Maringá, Sarandi e Uniflor apresentaram um grau de formalização de empregos maiores do que a média do estado do Paraná (65,63), respectivamente; 72,07; 71,67; 69,11 e 70,83, em 2010.

O município Alto do Paraná chama atenção pelo seu baixo índice (56,6), sendo menor que a média nacional (59,39). O contingente de população ocupada em trabalhos informais era composto por 2.546 pessoas (IBGE, Censo Demográfico, 2010)

Com o crescimento dos setores de comércio e serviço, a tendência que se tem observado é a redução da razão da contribuição da informalidade nos municípios da AII, já que historicamente nessa região do Paraná as atividades ligadas ao contexto rural são responsáveis pelo maior grau de informalidade das atividades econômicas (STADUTO, 2010). No período de 2000 a 2010 houve redução do número de empregados sem carteira em todos os municípios da AII, com maior expressividade em Alto Paraná, Paranavaí e Maringá.

De acordo com a definição da Lei Nº 5.890/1973, o Trabalhador Autônomo é o profissional o que exerce habitualmente, e por conta própria, atividade remunerada; o que presta serviços sem relação de emprego, serviço de caráter eventual a uma ou mais empresas; o que presta serviço remunerado mediante recibo, em caráter eventual, seja qual for a duração da tarefa. Contudo, esse profissional, por não apresentar vínculos empregatícios não recebe os direitos trabalhistas como: férias, décimo terceiro salário e remuneração. Nesse caso, deve contribuir com o INSS por contra própria para receber direitos de sua aposentadoria.

Os municípios da AII que possuem o maior contingente da POC do tipo autônomo são Atalaia (23,5%), Nova Esperança (23,46%) e Paranavaí (22,83%), esses superam a média do Estado do Paraná (22,61%). Entre o período de 2000 a 2010, os municípios referidos obtiveram um pequeno aumento na porcentagem de trabalhadores por conta própria, enquanto Uniflor diminui consideravelmente de 23,5% para 15,83%.

Os municípios da AII com as maiores densidades populacionais e nível de urbanização são onde se encontram a maior porcentagem das pessoas caracterizadas como empregadores em relação à POC. No município de Maringá o porcentual da POC chega 5,53%, seguido por Paranavaí (4,92%). Apenas estes dois municípios e Nova Esperança (3,39%) obtiveram a porcentagem maior que a média do Estado do Paraná (2,94%).

Tabela 60: População por município que trabalha por conta própria e/ou são empregadores na AII, 2010.

MUNICÍPIOS	% DE TRABALHADORES POR CONTA PRÓPRIA		% DE EMPREGADORES	
	2000	2010	2000	2010
Alto Paraná	22,16	19,74	3,6	1,74
Atalaia	22,41	23,5	-	1,82
Mandaguaçu	17,3	16,06	4,83	1,77
Maringá	22,74	20,81	6,81	5,53
Nova Esperança	22,75	23,46	5,22	3,39
Paranavaí	22,81	22,83	5,44	4,92
Sarandi	21,26	19,34	1,66	0,76
Uniflor	23,5	15,83	-	1,13

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.
Nota: Considera o número de pessoas de 18 anos ou mais formalmente ocupadas.

Na Tabela 61 verifica-se o Rendimento Nominal Total da AII por setor ocupacional, o qual é o resultado do produto entre a remuneração média dos empregados em dezembro e o número de empregos existentes no mesmo mês. Nota-se que do ano de 2010 a 2016 ocorreu uma mudança significativa do rendimento total, passou de R$249.101.596,42 para R$984.938.124,37, um aumento de 60%.

Além disso, ocorreu uma importante mudança no que se refere à participação do rendimento total de cada setor da economia, principalmente nas atividades ligas à indústria, comércio e serviços.

A participação da indústria na AII passou de 17% (2010) para 47% (2016) na participação do rendimento total, com o aumento expressivo do valor de Rendimento - crescimento de 83% nesse período. Esse aumento de produtividade ocorreu em todos os municípios que compõe a AII, mas com destaque no Grupo 3 (Maringá, Paranavaí e Sarandi),

no ano de 2016 o setor da Indústria obteve a participação de 47% do Rendimento total desse grupo.

Outro setor que ganhou relevância na participação do rendimento total foi da administração pública, em 2010 a sua participação chegou a 9%, enquanto que em 2006 cresceu para 21%. Como já foi visto, o Grupo 1 (Atalaia e Uniflor) é onde o rendimento do setor público tem maior relevância na economia local, em 2016 o setor referido foi responsável por 40% do Rendimento total desse grupo.

No entanto, os setores referentes ao Comércio e Indústria da Transformação houve queda da participação do Rendimento total da AII do ano de 2010 para 2016. O Comércio que antes tinha a participação de 21% passou para 1% e o de Indústria e transformação de 17% para 0,5%.

Tabela 61: Rendimento Nominal Total por setor ocupacional na AII - R$ (2016).

SETOR OCUPACIONAL	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	2010	2016	2010	2016	2010	2016
Indústria	212.837	311.210	2.421.714	4.059.531	40.099.544	454.847.613
Extrativa Mineral	-	-	4.893	68.178	115.306	75.001.781
Indústria de Transformação	212.837	311.210	2.415.278	3.984.198	39.855.621	328.500
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	-	1.543	7.155	128.616	74.360.361
Comércio	124.877	307.830	2.254.846	5.392.568	49.661.340	312.920
Serviços	101.025	137.125	1.702.515	4.556.611	85.533.114	96.344.719
Administração Pública	410.607	918.973	2.052.198	4.465.948	19.409.070	202.462.594
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	137.757	335.952	677.493	1.151.355	1.568.565	55.271.792

Fonte: MTE - RAIS, 2016.
Nota: Considera os grandes setores de atividade econômica: Indústria; Construção Civil; Comércio; Serviços; Agropecuária; e Atividade não Especificada ou Classificada.

Há uma tendência de concentração de renda em apenas alguns setores ocupacionais, no entanto é importante o incentivo a diversificação da economia, assim aumenta o poder de alavancar diversos subsetores em torno de si mesmo, o que cria maior oportunidade e oferta de bens e serviços tanto em nível local como regional, evitando crises estruturais nesses municípios.

Deve-se levar em conta que esses registros de renda não abrangem a economia informal, a qual tem relevância na AII. Embora este tipo de ocupação não reflita rigorosamente a amplitude do mercado de trabalho, principalmente nos municípios de pequeno porte, sua dinâmica é um bom indicador da economia regional, permitindo identificar aqueles municípios

onde as oportunidades de ocupação tendem a serem maiores e diversificadas, reforçando a atratividade de determinadas localidades.

A Renda média por setor ocupacional é o resultado da massa salarial dividida pelo número de empregos de cada setor. Integram essa remuneração os salários, ordenados, vencimentos, honorários, vantagens adicionais e gratificações. Sua análise permite identificar as atividades de renda mais rentáveis da região, e assim pode-se entender a importância relativa do segmento na AII.

Na Tabela 62, observa-se que o Grupo 2 (Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança) é o que apresenta a maior média de rendimento total de todos os setores ocupacionais, com R$4.331,71, seguido pelo Grupo 3 (Maringá, Paranavaí e Sarandi), com R$ 1.979,13 e Grupo 1 (Atalaia e Uniflor), com R$ 1.478,29. Este último é o único grupo que não apresenta atividades ligadas ao extrativismo mineral e aos serviços industriais de utilidade pública. Além disso, apresenta a renda média no setor de serviços a baixo do salário mínimo, com R$ 252,75.

O setor da administração pública chama atenção pelo seu maior rendimento em relação aos outros setores da economia, fato esse que contribuí para alavancar a média de rendimento de todos os municípios da AII.

Tabela 62: Renda Média da POC por Setor ocupacional na AII, 2016.

SETOR OCUPACIONAL	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Indústria	R$ 1.485,48	R$ 4.908,58	R$ 1.962,22
Extrativa Mineral	-	R$ 1.748,16	R$ 1.840,43
Indústria de Transformação	R$ 1.485,48	R$ 4.898,35	R$ 1.962,23
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-	R$ 2.848,39	R$ 1.825,14
Construção Civil	R$ 1.742,75	R$ 5.484,43	R$ 1.889,20
Comércio	R$ 1.659,43	R$ 4.879,63	R$ 1.896,10
Serviços	R$ 252,75	R$ 3.089,53	R$ 1.703,05
Administração Pública	R$ 2.252,76	R$ 6.902,95	R$ 3.106,26
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	R$ 1.469,41	R$ 4.225,40	R$ 1.627,55
Total	**R$ 1.478,29**	**R$ 4.331,71**	**R$ 1.979,13**

Fonte: MTE - RAIS, 2016.
Nota: Considera os grandes setores de atividade econômica: Indústria; Construção Civil; Comércio; Serviços; Agropecuária; e Atividade não Especificada ou Classificada.

Tendo em vista o rendimento médio de cada grupo nota-se a grande desigualdade entre eles na economia formal, em todos os setores o salário médio do Grupo 2 é superior ao Grupo 1 e 3.

Conforme a classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento do Brasil (PNUD), a população com renda até ½ salário mínimo é considerada vulnerável à pobreza.

Verifica-se que existem municípios na AII com uma alta porcentagem de indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior até ½ salário mínimo mensal, chama-se atenção para o Alto Paraná, onde existem 28,67% da população em situação de vulnerabilidade. Tanto o município Alto do Paraná como Sarandi apresentam o porcentual de pessoas com baixa renda acima da média do Estado do Paraná (21,29%).

Como meio de amenizar o estado da pobreza dessa população, o Governo Federal auxilia essas famílias com o Programa Bolsa Família (PBF), o qual faz transferência condicionada de renda que beneficia pessoas inscritas no Cadastro Único (CadÚnico). No município de Alto Paraná, no mês de dezembro de 2017, 6.336 estavam cadastradas no CadÚnico, com 901 famílias inscritas no PBF (MDS, 2017).

Já o município de Maringá é o que apresenta o menor porcentual da população com renda até ½ salário mínimo, com 7,49%, mas em número absoluto é onde há o maior contingente populacional em situação de vulnerabilidade na AII.

Entre os anos 2000 e 2010, em todos os municípios em análise diminuíram consideravelmente o número total da população com renda até ½ salário mínimo, em média 50%. Uniflor e Mandaguaçu foram os que obtiveram a maior mudança, o contingente da população nesse estado reduziu 70% e 65% respectivamente.

Tabela 63: População com renda até ½ salário mínimo dos municípios da AII (2000-2010).

MUNICÍPIO	TOTAL DA POPULAÇÃO COM RENDA ATÉ ½ SALÁRIO MÍNIMO		% POPULAÇÃO COM RENDA ATÉ ½ SALÁRIO MÍNIMO	
	2000	2010	2000	2010
Alto Paraná	6.543	3.911	51,7	28,67
Atalaia	1.670	718	41,77	18,35
Mandaguaçu	7.848	2.781	46,76	14,1
Maringá	59.482	26.569	20,79	7,49
Nova Esperança	10.965	4.597	42,9	17,34
Paranavaí	28.838	11.499	38,41	14,19
Sarandi	31.946	18.380	44,87	22,22
Uniflor	1.265	375	54,01	15,2

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.
Nota: O salário mínimo do último ano para o qual a série está sendo calculada torna-se a referência para toda a série. O foi corrigido para todos com base no INPC de jul. de 2010. Nesta tabela, o valor de referência, salário mínimo de 2010, é de R$ 510,00.

A desigualdade de renda pode ser quantificada através do Índice Gini, que é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, vai de zero a um, o valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda e o valor um está no extremo oposto (IPEA, 2004). Na AII observou-se a tendência da diminuição da desigualdade de renda dos municípios do ano de 2000 para 2010. Os municípios de Maringá, Paranavaí e Nova Esperança apresentaram em 2010 os maiores índices de desigualdade comparado ás cidades da AII.

Tabela 64: Índice Gini por município da AII, 2000 e 2010.

MUNICÍPIO	2000	2010
Alto Paraná	0,5	0,43
Atalaia	0,48	0,41
Mandaguaçu	0,51	0,41
Maringá	0,55	0,49
Nova Esperança	0,52	0,46
Paranavaí	0,56	0,48
Sarandi	0,41	0,35
Uniflor	0,48	0,37

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

A População Desocupada (POD) engloba os indivíduos que não trabalham e que tomaram medidas à procura de trabalho em determinada data de referência. A Taxa de Desemprego é obtida a partir da razão entre População Desocupada e a População Economicamente Ativa (PEA), (IBGE, Notas técnicas, 2016).

A taxa de desemprego no Estado do Paraná no ano de 2010, segundo dados do Censo demográfico (2010) foi de 4,78%. Na AII, o total da População desocupada em 2010 era de 14776, com a região apresentando a taxa média de desemprego de 5%. Os municípios que obtiveram taxas maiores que a do Paraná foram; Atalaia (6,99%), Paranavaí (5,84%) e Mandaguaçu (5,16%), conforme a Tabela 65.

No decorrer dos anos de 2000 a 2010, a maior redução da população desocupada foi em Alto Paraíso (84%), Sarandi (65%) e Nova Esperança (51%), diminuindo de forma significativa a taxa de desemprego.

Tabela 65: Desemprego nos municípios da AII, 2000 e 2010.

MUNICÍPIO	PEA		POPULAÇÃO DESOCUPADA		TAXA DE DESEMPREGO (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Alto Paraná	1.684	1.135	272	44	16,15	3,88
Atalaia	1.970	2.175	202	152	10,25	6,99
Mandaguaçu	7.490	10.356	665	534	8,88	5,16
Maringá	148.133	201.895	16.496	8.745	11,14	4,33
Nova Esperança	12.299	14.231	1.341	662	10,9	4,65
Paranavaí	35.859	43.000	4.363	2.510	12,17	5,84
Sarandi	34.144	42.081	5.303	1.842	15,53	4,38
Uniflor	1.070	1.330	50	53	4,67	3,98

Fonte: IBGE - Censo demográfico, 2010.

O trabalho infantil considera a população de jovens de 10 a 15 anos que se encontra trabalhando ou procurando trabalho na semana de referência, em determinado espaço geográfico, no ano considerado (IBGE, 2016).

De acordo com números do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Paraná é o décimo Estado do Brasil com maior taxa de crianças e adolescentes, com idade entre 10 aos 15 anos, submetidos ao trabalho, com a taxa de 11,25.

Apesar da importante redução que ocorreu das taxas de trabalho infantil entre os anos de 2000 e 2010, os municípios de Alto Paraná, Mandaguaçu e Nova Esperança continuam com taxas consideradas altas (com respectivamente; 10%; 10,69% e 10,12%). A exploração da mão-de-obra nesta faixa-etária é uma das formas mais perversas de violação de direitos, pois retira das crianças e dos jovens a chance de formação escolar e do acesso à cidadania (MPPR, 2017).

Como meio de impedir o trabalho escravo no Brasil foi criada pelo governo federal, no ano de 2003, a “Lista Suja”, a qual é uma relação dos casos em que o poder público caracterizou trabalho análogo ao de escravo, a partir do qual é possível identificar a relação dos empregadores autuados, do estabelecimento e informações do Trabalhador Resgatado de condição análoga à de escravo (Lei n. 10.608, de 20 de dezembro de 2002, que alterou a Lei n. 7.998, de 11 de janeiro de 1990).

Nas últimas publicações realizadas pelo Ministério Público (anos de 2016 e 2017), foi identificado um caso de trabalho escravo no município de Paranavaí no ano de 2015. A ocorrência envolveu o resgate de 2 trabalhadores em uma propriedade rural denominada Fazenda Coelho.

9.3.1.5 FINANÇAS PÚBLICAS E MUNICIPAIS

Neste item serão apresentadas as receitas orçamentárias captadas e as despesas realizadas pelos municípios da AII, como forma de saber a capacidade de investimento da administração pública em benefícios à população.

A administração pública é a atividade desenvolvida pelo Estado ou seus delegados, sob o regime de Direito Público, destinada a atender de modo direto e imediato as necessidades da coletividade, é formada por diversos órgãos governamentais que dependem de um orçamento corrente e de capital para realizar suas atividades e manter sua função.

O orçamento corrente é aquele que visa à manutenção das atividades governamentais, cobrindo as despesas orçamentárias necessárias para a existência dos órgãos existentes no município. Já o orçamento de capital refere-se aos recursos financeiros vinculados à constituição de dívidas, conversão financeira, transferências e o saldo do orçamento corrente.

O orçamento deve ser feito de forma a garantir a eficiência e a eficácia da administração municipal e, para que isso ocorra é necessário que o gestor seja capaz de administrar com responsabilidade e compromisso o controle das receitas e despesas. Dessa forma, pode efetivamente garantir o planejamento estratégico, a programação de ações e a definição de metas de governança.

No Paraná, os indicadores econômicos municipais, como o PIB municipal e as Receitas e Despesas Municipais, disponibilizados possuem sempre uma defasagem de três anos. Portanto, os dados das finanças públicas municipais mais recentes são de 2013/2014.

Tabela 66: Receitas orçamentárias municipais realizadas na AII, entre 2006 e 2014 (em R$).

MUNICÍPIO	2006	2009	2013	2014
Alto Paraná	10.114.404	13.969.748	30.732.000	-
Atalaia	4.610.136,	7.216.238	14.935.000	-
Mandaguaçu	14.811.353	22.346.325	41.865.000	51.541.000
Maringá	354.380.170	536.718.942	1.006.723.000	1.130.720.000
Nova Esperança	21.383.199	30.241.766	56.244.000	57.949.000
Paranavaí	50.323.697	75.588.806	168.318.000	190.730.000
Sarandi	45.504.076	67.469.189	119.887.000	140.384.000
Uniflor	4.399.526	6.610.103	12.032.000	-

Fonte: STN, 2006, 2009, 2014, 2014.
Nota: A relação completa das receitas e despesas orçamentárias dos municípios da AII segue em anexo ao documento.

As receitas são provenientes da tributação, juros de capital público investido e lucro de Empresas Públicas ou de Sociedades de Economia Mista. No entanto, a principal fonte de

receita dos municípios brasileiros são os tributos. A tributação pode ser fixada pela federação, unidades federativas e aos municípios.

Os principais tributos municipais existentes no Brasil são: Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, Imposto de Renda Retido na Fonte - IRRF, Imposto sobre Transferências de Bens Imóveis - ITBI, Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza - ISSQN, entre outros de menor volume de arrecadação.

O Fundo de Participação dos Municípios (FPM) é uma transferência constitucional (CF, Art. 159, I, b), da União para os Estados e o Distrito Federal, composto de 22,5% da arrecadação do Imposto de Renda (IR) e do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). O Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) é um tributo federal que se cobra anualmente das propriedades rurais. Precisa ser pago pelo proprietário da terra, pelo titular do domínio útil ou pelo possuidor a qualquer título.

No município de Alto Paraná, no ano 2013, 7,1% das receitas auferidas foram provenientes de impostos municipais, arrecadou o valor de R$11.334.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$160.000 do valor do Imposto Territorial Rural (ITR). A principal fonte de renda é advinda das transferências Intergovernamentais da União e do Estado, em 2013 somaram o valor total de R$18.994.000. Neste mesmo ano, o município recebeu a parcela de R$10.049 decorrentes do seu fator ambiental de Área Protegidas do ICMS Ecológico. Já em 2016, ano com informações mais recentes disponíveis para esta série de dados, o município recebeu R$42.456 (ambos os valores apresentados em preços correntes).

O município de Atalaia arrecadou em 2013 o valor de R$ 6.800.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$44.000 do valor do Imposto Territorial Rural (ITR), assim como Alto Paraná, recebe um valor significativo de receitas de transferências intergovernamentais da União e do Estado (R$ 10.231.000), os impostos municipais contribuíram com apenas 4% da receita total.

No município de Mandaguaçu, no ano 2014, 12% das receitas recebidas foram provenientes de impostos municipais, arrecadou o valor de R$ 13.986.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$261.000 do valor do Imposto Territorial Rural (ITR), as receitas de transferências intergovernamentais da União e do Estado somam R$ 28.142.000.

Dentre os municípios da AII, Maringá é o que apresenta a maior parcela da receita orçamentária advinda dos tributos municipais, em 2014 esta parcela foi de 29%, demonstrando menor dependência de transferências da união e do estado, as quais somam

R$ 461.849.000. Arrecadou o valor de R$ 62.606.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$250.000 do Imposto Territorial Rural (ITR). Outra importante fonte de receita de Maringá é o ICMS Ecológico, em 2014 o valor recebido foi de R$710.296, já em 2016 R$870.630, sendo o município com a maior arrecadação desse instrumento na AII.

O município de Nova Esperança auferiu em 2014 o valor de R$16.317.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$174.000 do Imposto Territorial Rural (ITR), as receitas de transferências intergovernamentais da União e do Estado somam R$33.709.000, a parcela de 14% das receitas auferidas foram provenientes de impostos municipais.

O município de Paranavaí arrecadou em 2014 o valor de R$ 34.081.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$1.118.000 do valor do Imposto Territorial Rural (ITR), este último obteve um grande acréscimo de arrecadação no referido ano. As receitas de transferências intergovernamentais da União e do Estado somaram R$33.709.000. A quantia de 14% das receitas recebidas foi originária de impostos municipais. Em 2014, recebeu a parcela de R$60.075 do ICMS Ecológico, já em 2016 foi de R$ 77.275.

O município de Sarandi arrecadou em 2014 o valor de R$34.369.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$49.000 do valor do Imposto Territorial Rural (ITR), as receitas de transferências intergovernamentais da União e do Estado somam R$63.657.000, os impostos municipais contribuíram com 21% da receita total.

No município de Uniflor, no ano 2013, apenas 2% das receitas auferidas foram recebidas de impostos municipais, o que revela grande dependência das transferências intergovernamentais, às quais são responsáveis por 74% das receitas orçamentárias realizadas. Nesse mesmo ano, arrecadou R$6.511.000 do Fundo de Participação do município (FPM) e de R$16.000 do Imposto Territorial Rural (ITR).

Em relação às despesas orçamentárias, os dispêndios empenhados com pessoal e encargos sociais são os mais expressivos em todos os municípios da AII do empreendimento.

No Paraná um arcabouço de legislações possibilitou incluir nos critérios do repasse do ICMS o fator ambiental, criando ICMS Ecológico. A intenção é criar incentivos de preservação do meio ambiente em municípios com aptidões para tal, considerando suas áreas protegidas, regularmente registradas como Unidades de Conservação.

Na AII do empreendimento, os municípios de Alto Paraná, Maringá e Paranavaí apresentam UCs em seu território, somam uma área total de 279,54 ha, conforme apresenta a Tabela 67.

Tabela 67: Unidades de Conservação (UCs) na AII.

MUNICÍPIO	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	GESTÃO	ÁREA (HA)
Alto Paraná	RPPN Fazenda Santa Leonor	Estadual	24,2
	RPPN Fazenda Santa Leonor (EX)	Estadual	1,03
	RPPN Fazenda São José II	Estadual	55,52
Maringá	PM Borba Gato	Municipal	7,56
	PM das Palmeiras	Municipal	6,11
	PM das Perobas	Municipal	26,34
	PM do Cinquentenário 1 e 2	Municipal	11,81
	PM do Ingá	Municipal	47,3
	PM do Sabiá	Municipal	4,2
	PM dos Pioneiros	Municipal	57,31
	PM Guayapó	Municipal	1,62
	BM de Paranavaí	Municipal	20,2
Paranavaí	RPPN Sítio Avelar	Estadual	6,05
	RPPN Sítio São Sebastião 1	Estadual	10,29

Fonte: IAP, 2017.

O ICMS Ecológico é um instrumento de política pública, criado pioneiramente no Paraná pela Lei Estadual nº 50/91 que trata do repasse de 5% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), como forma de compensação aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para o abastecimento de municípios vizinhos. É destinado para os municípios de forma proporcional às Unidades em função do tamanho, importância, grau de investimento na área, manancial de captação dentre outros fatores.

Dessa forma, o ICMS pode ser considerado uma forma de fazer com que os recursos financeiros arrecadados pelo estado possam chegar a menor escala de poder (esfera municipal), com base em critérios ambientais. É uma ferramenta eficaz de PSA (Pagamento por Serviços Ambientais), da qual se destaca por benefícios economicamente ou não, que uma área preservada pode proporcionar. O baixo desenvolvimento econômico e baixo grau de urbanização do município limitam a arrecadação do ISS e IPTU, comprometendo a receita pública. Nestes casos, o ICMS ecológico, além de incentivo à preservação, é uma solução para o equilíbrio do orçamento público municipal.

9.3.1.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS

A caracterização da atividade produtiva para a AII é apresentada no item **Economia Regional e Local**, onde são discutidas as evoluções da produção municipal total e a representatividade dos setores da economia. Os aspectos das atividades produtivas e

serviços exercidos na Área de Influência Direta (AID) são apresentados no item **Uso e Ocupação do Solo do Entorno**.

9.3.1.7 CONDIÇÕES DE VIDA

Para que todo cidadão desfrute de condições mínimas de vida alguns direitos fundamentais devem ser assegurados, tais como: saúde, educação e renda. É a partir de informações do acesso que determinada população tem a esses direitos que os mais diversos indicadores de condições e qualidade de vida são desenvolvidos.

Evidentemente trata-se de uma maneira artificial de mensurar a complexidade da realidade social, no entanto, esses indicadores devem ser entendidos como uma importante ferramenta para o mapeamento e, posterior, gestão social, auxiliando a máquina estatal na alocação de recursos públicos e na criação de medidas e programas sociais de assistência.

A seguir aborda-se alguns indicadores oficiais pertinentes para a análise das condições de vida dos cidadãos residentes nos municípios da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, conjuntamente apresenta-se alguns dados coletados junto às instituições municipais.

9.3.1.7.1 Nível de Escolaridade

A formação de uma sociedade composta por cidadãos conscientes de seu papel de sujeitos críticos e históricos, bem como de seu lugar dentro da estrutura social, passa invariavelmente pela garantia do acesso a uma educação de qualidade.

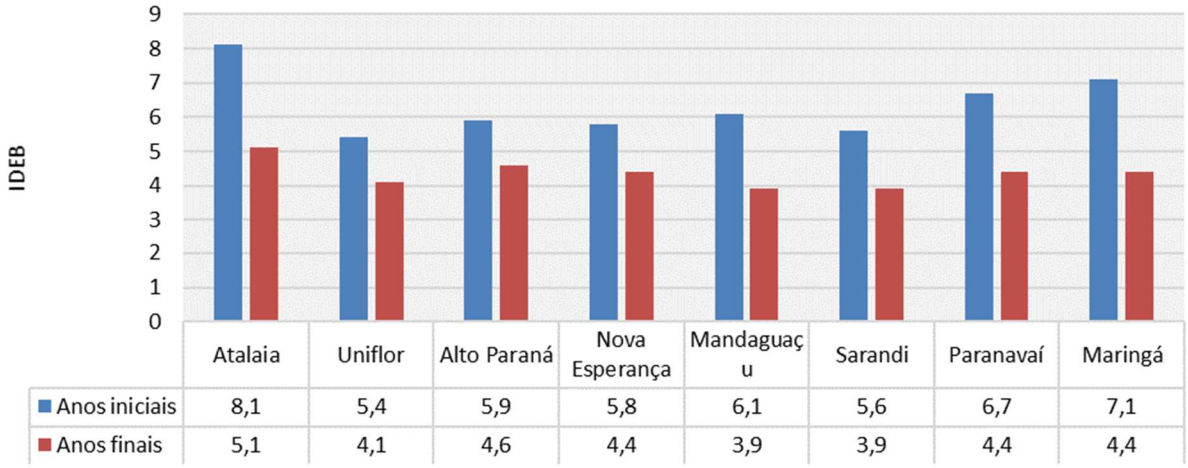
A seguir apresentam-se alguns dados e indicadores referentes aos municípios da Área de Influência Indireta do empreendimento que possibilitam a aferição da promoção e manutenção, bem como da qualidade da educação básica. Essa análise é importante, pois acredita-se que os níveis de educação formal de dada sociedade podem revelar, em certa medida, as estruturas de oportunidades ofertadas à população, tanto no que se refere ao acesso à educação, quanto ao mercado de trabalho, bem como seu desenvolvimento.

Isto posto, os dados apresentam-se divididos em três dimensões, sendo que cada uma revela um aspecto da educação básica do município, quais sejam: i) o desempenho dos discentes em avaliações nacionais, como a Prova Brasil; ii) o alcance e inserção das instituições escolares na sociedade, que pode ser indicado pela taxa de analfabetismo, e; iii) aspectos estruturais, ressaltando o número de matrículas por nível escolar.

Nesse sentido, a seguir propõe-se a análise do desempenho dos discentes da educação básica dos municípios. Para tanto, utiliza-se o índice de desenvolvimento da educação básica - IDEB, criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

Educacionais Anísio Teixeira - INEP, como forma de mensurar o desenvolvimento da educação básica no país. O IDEB reúne dois conceitos igualmente importantes para a qualidade de ensino: aprovação escolar, obtido no Censo Escolar e as médias de desempenho nas avaliações do INEP, sendo o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) - para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil - para os municípios.

O gráfico (Figura 82) a seguir apresenta o IDEB de cada município e do Estado do Paraná no ano de 2015, nas séries iniciais e finais do ensino fundamental.



	Atalaia	Uniflor	Alto Paraná	Nova Esperança	Mandaguaçu	Sarandi	Paranavaí	Maringá
Anos iniciais	8,1	5,4	5,9	5,8	6,1	5,6	6,7	7,1
Anos finais	5,1	4,1	4,6	4,4	3,9	3,9	4,4	4,4

Figura 82: Índice de desenvolvimento do Ensino Básico - IDEB, AII, 2015. Fonte: MEC/INEP, 2015.

Sem exceções, todos os municípios têm melhor desempenho no Índice de desenvolvimento do Ensino Básico nos anos iniciais, ou seja, 4ª série e/ou 5º ano e que são de responsabilidade da municipalidade. Destaca-se o município de Atalaia com a melhor performance, 8,1, superando a média estadual, 6,1. Corroborando ao índice do município, a Secretária Municipal de Educação de Atalaia, Geisi Bento de Lima Beckhauser, avalia a educação pública municipal enquanto ótima, mas ressalva que tanto a estrutura física, quanto de equipamentos é inadequada para o atendimento à demanda municipal necessitando de ampliação.

Quando a responsabilidade de gestão passa ao âmbito estadual, nos anos finais do ensino fundamental, o desempenho cai consideravelmente, sem, no entanto, se distanciar da média do Estado, que na época era de 4,3.

Acredita-se os níveis de educação formal podem revelar, em certa medida, as estruturas de oportunidades ofertadas a população, bem como o desenvolvimento de determinada sociedade. A dimensão mobilizada para essa análise da educação básica é a

verificação da taxa de analfabetismo que, em certa medida, evidencia o alcance e a inserção das instituições escolares nos municípios da AII.

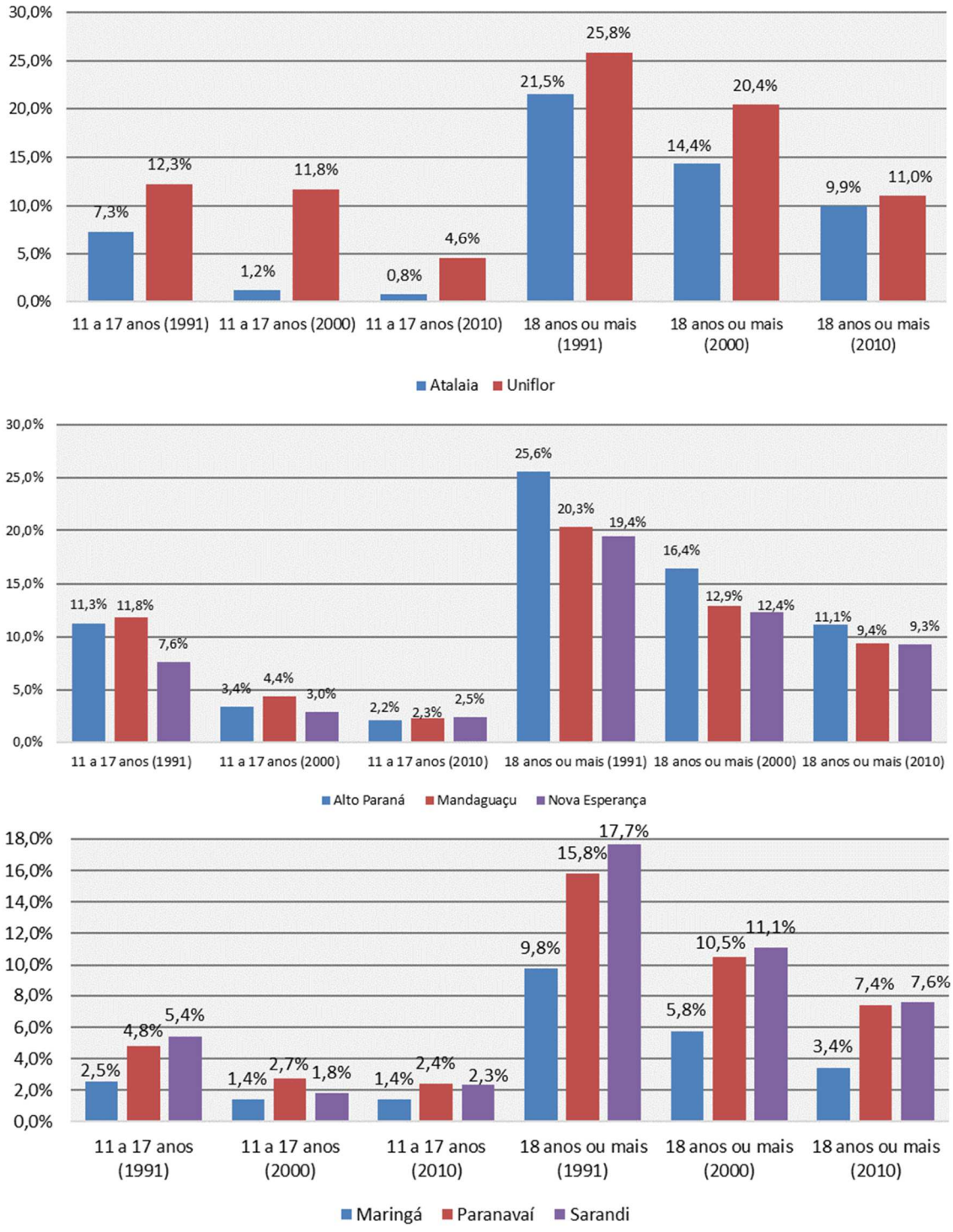


Figura 83: Taxa de analfabetismo por faixa etária por município da AII, 1991 e 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Embora a taxa de analfabetismo venha caindo paulatinamente desde o século passado, saindo de um patamar de 65,3% em 1900 para chegar a 13,6% em 2000, ele ainda representa um problema histórico no Brasil. Isso porque, embora haja decréscimo na taxa,

em números absolutos não houve muitos avanços. Por exemplo, nos anos 2000 havia um número maior de analfabetos do que aquele existente em 1960 e quase duas vezes e meia o que havia no início do século 20. Esses dados tornam-se mais alarmantes quando se constata que 35% dos analfabetos já frequentaram a escola. (INEP/MEC, 2003)

Isso porque, o alto grau de evasão escolar pode ser indicativo de um sistema de educação pouco atraente, e que por consequência não dá conta de manter os alunos; e de outros fatores externos, como a necessidade de contribuir com a renda familiar. Segundo relatos das Secretárias Municipais de Educação de Alto Paraná e Atalaia, Nivalda Magalhães Landim e Geisi Bento de Lima Beckhauser, os índices municipais de evasão escolar são baixos, bem como os de reprovação.

Quanto as taxas apresentadas pelos municípios da AII, percebe-se que todas tiveram desenvolvimento positivo, ou seja, entre os anos de 1991 e 2010, os municípios lograram diminuir os índices de analfabetismo entre seus cidadãos. Ressalta-se que, em geral, o analfabetismo tem maior incidência na camada da população acima dos dezoito anos, sendo que na medida em que a faixa etária diminui, diminuem também os índices.

Tabela 68: Nível de instrução da população da AII, 2010.

Município	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
Alto Paraná	63,5	16,0	15,3	5,0	0,2
Atalaia	55,9	13,6	24,0	6,5	0,0
Mandaguaçu	54,2	19,2	19,9	6,7	0,1
Maringá	35,7	17,3	31,3	15,5	0,2
Nova Esperança	54,7	16,0	21,1	7,9	0,3
Paranavaí	46,3	17,8	24,8	10,5	0,5
Sarandi	60,3	20,2	16,5	2,1	0,9
Uniflor	54,6	16,2	24,0	5,0	0,2
Média Total	**53,1**	**17,0**	**22,1**	**29,7**	**0,3**

Fonte: PNUD, 2010.

Embora as taxas de analfabetismo tenham decrescido progressivamente durante o período analisado, é preocupante a constatação de que mesmo nos municípios de maior porte e mais estruturados o contingente de cidadãos sem instrução ou com o ensino fundamental incompleto é o que apresenta maior taxa em todos os municípios analisados, e em vários deles supera os 50% da população.

No que se refere ao ensino superior, fica perceptível que municípios de maior porte e densidade demográfica concentram mais pessoas com maior nível educacional, como é o caso de Maringá e Paranavaí. De acordo com as Secretárias Municipais de Educação de Alto

Paraná e Atalaia, referidas anteriormente, em seus respectivos municípios há demanda significativa por cursos superiores que atualmente é assimilada por Astorga, Maringá, Nova Esperança e Paranavaí.

Para a Secretária de Educação de Atalaia, levando em consideração o perfil e o potencial econômico do município, cursos profissionalizantes em administração e técnico agrícola seriam necessários para desenvolver a localidade. Quanto ao município de Alto Paraná, na avaliação da Secretária, os cursos de automação industrial, eletromecânica, formação docente e informática seriam essenciais para esse processo.

Partindo do entendimento de que o nível educacional de uma população é uma das variáveis mais importantes quando se trata de avaliar o nível socioeconômico, servindo como proxy de suas condições sociais e de vida, esses dados demonstram um enorme déficit, revelando a necessidade de políticas públicas de promoção da educação mais efetivas.

No que se refere ao número de matrículas, constata-se que grande maioria das pessoas em idade escolar estava inscrita no ensino fundamental, tanto no ensino regular (6857 matrículas), quanto no EJA (553). O ensino médio, por sua vez, contava com uma média de 2154 discentes na modalidade regular e 481 na modalidade EJA. Crianças que frequentavam a educação infantil contabilizavam 2450 matrículas.

O município de Alto Paraná, que apresenta maior número de habitantes sem instrução ou com ensino fundamental incompleto, bem como a taxa de analfabetismo mais alta entre pessoas acima de 18 anos de idade, não dispõem de educação para jovens e adultos presencial em sua sede e, segundo informação da Secretária Municipal de Educação, apresenta déficit de vagas no ensino infantil, ou seja, a demanda por creches e pré-escolas é maior do que a oferta de vagas.

É pertinente ressaltar que há uma queda considerável nos números absolutos dos discentes matriculados nos últimos anos do ensino fundamental para aqueles matriculados no ensino médio, indicativo de que muitas pessoas não completam todos os níveis educacionais.

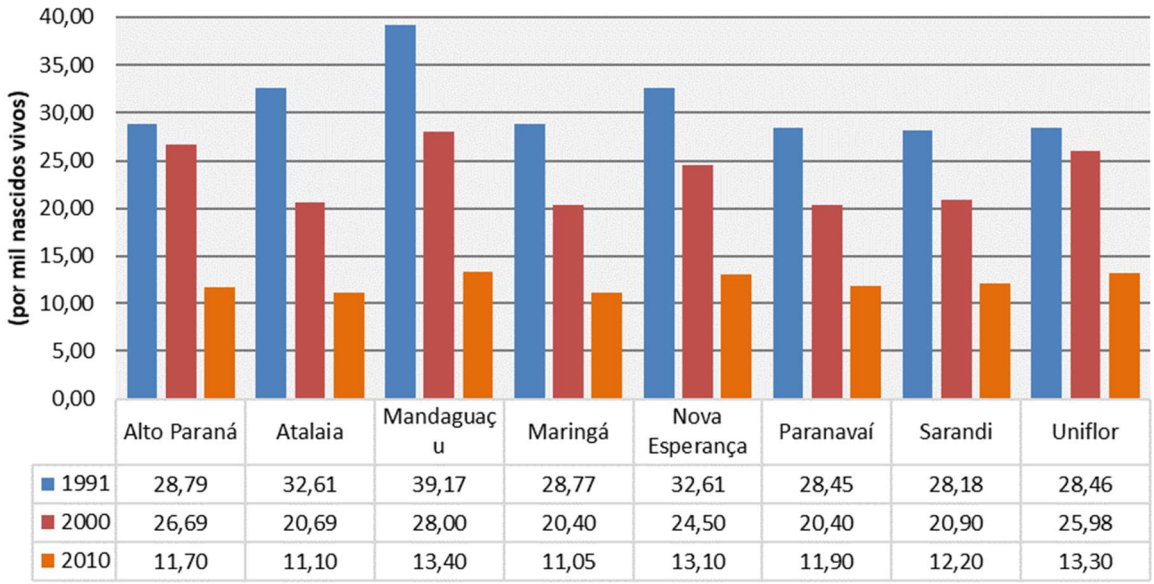
9.3.1.7.2 Condições de Saúde

Quando se trata de avaliar a qualidade e as condições de vida de uma população outro fator relevante que deve ser levado em consideração é a qualidade dos serviços públicos ofertados na área da saúde.

Um indicador pertinente para tal análise é a taxa de mortalidade infantil, pois através dela pode-se verificar a efetividade dos serviços públicos, tais como: saneamento básico,

sistema de saúde, disponibilidade de remédios e vacinas, acompanhamento médico, educação, maternidade, alimentação adequada, entre outros. A eficácia desses serviços promove assistência e de orientação às grávidas, assistência hospitalar aos recém-nascidos, e previne situações como o consumo de alimentos e de água contaminados devido à ausência de saneamento básico; desnutrição. Isso posto, o gráfico a seguir mostra a evolução da taxa de mortalidade nos municípios da AII entre os anos de 1991 e 2010.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o índice de mortalidade infantil considerado aceitável é de dez mortes para cada mil nascimentos. Nesse sentindo, é perceptível a evolução de todos os municípios na redução da taxa. Os municípios de Atalaia e Mandaguaçu, por exemplo, apresentaram decréscimo aproximado de 200%, indo de 32,61 e 39,17 óbitos de crianças como idade até cinco anos em 1991, para 11,10 e 13,4 em 2010, respectivamente.



	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
1991	28,79	32,61	39,17	28,77	32,61	28,45	28,18	28,46
2000	26,69	20,69	28,00	20,40	24,50	20,40	20,90	25,98
2010	11,70	11,10	13,40	11,05	13,10	11,90	12,20	13,30

Figura 84: Taxa de mortalidade nos municípios da AII, 2010. Fonte: IBGE/PNUD, 2010.

A seguir são apresentadas as principais causas de óbitos nos municípios analisados, segundo a Classificação Internacional de Doenças - CID-10 da Organização Mundial da Saúde - OMS. Para tanto, o quadro a seguir traz as definições de doenças utilizadas.

Tabela 69: Classificação Internacional de Doenças - CID10.

Legenda	Definição
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
II	Neoplasias (tumores)
III	Doenças do sangue órgãos hematopoiéticos e alguns e transtorno imunitários
IV	Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas
V	Transtornos mentais e comportamentais
VI	Doenças do sistema nervoso
VII	Doenças do olho e anexos
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastoide
IX	Doenças do aparelho circulatório
X	Doenças do aparelho respiratório
XI	Doenças do aparelho digestivo
XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo
XIII	Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo
XIV	Doenças do aparelho geniturinário
XV	Gravidez, parto e puerpério
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal
XVII	Malformações congênitas deformidades e anomalias cromossômicas
XVIII	Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratórios
XIX	Lesões envenenamento e algumas outras consequências de causas externas
XX	Causas externas de morbidade e mortalidade
XXI	Contatos com serviços de saúde

Fonte: DATASUS, 2016.

Tabela 70: Óbitos por CID -10 (2013-2015).

CID-10	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor	Média Total
I	4,5	3,9	1,3	3,2	3,9	3,2	3,9	0	3
II	17,9	10,4	20,7	21	18,8	19	15	12,5	16,9
III	0,3	0,1	1	0,3	0,3	0,4	0,4	0	0,4
IV	6,4	8,1	8,3	5,5	7,2	6,5	5,5	2,1	6,2
V	0,9	1,3	1,6	0,6	0,8	1,5	1,3	0	1
VI	1,2	0,9	2,3	4,8	4,5	3,3	2,2	4,2	2,9
IX	29,4	31,7	29	26,9	24,8	32,2	30,8	35,4	30
X	9,4	9	9,6	11,1	11	9,3	9,9	10,4	10
XI	4,5	4,7	5,2	5,8	7,5	6,8	5,7	6,3	5,8
XII	0	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,1
XIII	1,2	0,1	1,3	1,3	0,3	0,4	0,5	0	0,6
XIV	1,8	0,9	3,9	4	3,6	3,5	3,2	8,3	3,7
XV	0	0	0	0,1	0	0,2	0,1	0	0
XVI	1,2	3,9	1,3	1,3	1,3	0,8	1,9	0	1,5
XVII	1,8	0,9	1,3	1	0,3	0,8	1	0	0,9
XVIII	8,2	6,1	2,1	1,7	3,9	0,9	2,1	8,3	4,2
XX	11,2	17,5	11,1	11,1	11,6	11,3	16,3	12,5	12,8

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, 2015.

As enfermidades que mais levaram pacientes ao óbito no período analisado foram aquelas relacionadas ao aparelho circulatório, como infarto do miocárdio, infarto cerebral, acidente vascular cerebral, febre reumáticas, entre outras; neoplasias malignas em geral, leucemia, linfoma, etc.; causas externas, como acidentes de trânsito, de trabalho, envenenamento, e; doenças do aparelho respiratório, como gripe, pneumonia.

De acordo com informações cedidas pela Secretária Municipal de Saúde de Nova Esperança, Jéssica dos Santos Pini, no município a qualidade da saúde pública ofertada ao cidadão é boa, no entanto, carece de profissionais administrativos e exames e equipamentos, sendo as principais demandas: ultrassonografias, ressonâncias e eletroneuromiografias.

Para a Secretária, o desafio para assegurar atendimento à saúde de notória qualidade ao cidadão é receber financiamento adequado para atendimento da necessidade da população de modo efetivo e ágil, principalmente, para os casos que não se enquadram no atendimento de urgência e emergência.

Por fim, Pini assegura que, caso haja necessidade de atendimento emergencial aos trabalhadores da obra em decorrência de acidentes, a estrutura municipal daria conta de atender a essa demanda.

9.3.1.7.3 Vulnerabilidade Social

O conceito de vulnerabilidade social tem se consolidado como um dos elementos mais importantes para a orientação das ações, análises e propostas e intervenção e planejamento no âmbito governamental (Marandola Jr. & Hogan, 2006). Isso porque, as análises sobre vulnerabilidade social partem da associação e leitura de questões concernentes a como as famílias/indivíduos enfrentam riscos, avaliam estruturas de oportunidades e dificuldades e manejam ativos para manutenção de sua existência, identificando as condições que limitam a capacidade de resposta dos mesmos. Assim, identificando as limitações nas condições é possível propor ações específicas para cada limitação, criando políticas públicas mais objetivas. (Nazareno, Souza Junior, & Ignácio, 2012)

A partir dessa compreensão, a seguir apresenta-se alguns elementos para a aferição da vulnerabilidade social dos municípios da AII.

A primeira delas diz respeito à adequação do domicílio, ou seja, características do domicílio em que a família reside refletindo em condições inadequadas de moradia. Essa dimensão é relevante para a compreensão da vulnerabilidade, e tem mobilizado cada vez mais esforços para identificação de assentamentos precários e dimensões de risco das ocupações humanas.

Tabela 71: Vulnerabilidade: adequação do domicílio na AII, 2000 e 2010.

Município	% De Pessoas Em Domicílios Sem Energia Elétrica	% De Pessoas Em Domicílios Com Paredes Inadequadas	% De Pessoas Em Domicílios Com Abastecimento De Água e Esgotamento Sanitário Inadequados
Alto Paraná	0,35	0,42	0,06
Atalaia *	0,10	-	1,54
Mandaguaçu	0,03	0,36	-
Maringá	-	0,29	0,06
Nova Esperança	0,04	1,68	-
Paranavaí	0,08	0,92	0,09
Sarandi	0,11	0,82	4,04
Uniflor	0,09	0,10	-
Média Total	**0,09**	**0,57**	**0,53**

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.
*Os valores atribuídos ao município de Atalaia fazem referência ao ano 2000.

Nota-se que, em linhas gerais, grande parte dos domicílios dos municípios abordados apresentam condições minimamente necessárias à ocupação humana, ou seja, dispõem aos seus moradores energia elétrica, estrutura adequada e abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A dimensão de perfil familiar é levada em consideração na análise da vulnerabilidade social, pois, segundo Barros, Carvalho, & Franco (2003), a presença de certos grupos demográficos, como crianças, jovens abrigados, deficientes e idosos em uma família, podem exigir cuidados e atenção específica e, consequentemente, gerar despesas adicionais para suprimento de necessidades básicas.

Tabela 72: Vulnerabilidade: perfil familiar vulnerável na AII, 2010.

Município	% de vulneráveis e dependentes de idosos	% de crianças extremamente pobres	% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família
Maringá	0,63	0,66	7,44
Paranavaí	9,71	1,15	2,01
Sarandi	18,24	1,46	1,56
Alto Paraná	17,02	1,13	2,36
Atalaia	6,51	0,18	1,81
Mandaguaçu	11,89	0,83	0,83
Nova Esperança	16,11	1,1	2,32
Uniflor	15,69	0,74	1,42

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

São altos os percentuais de munícipes considerados vulneráveis e dependentes de idosos entre todos os municípios, com exceção de Maringá. Sarandi, Alto Paraná, Nova

Esperança e Uniflor são os que apresentam os maiores índices, em ordem, 18,24, 17,02, 16,11 e 15,69% da população em tal condição. No que tange ao quantitativo de crianças em situação de extrema pobreza os números são incipientes, sendo que apenas Paranavaí, Sarandi e Nova Esperança ultrapassam os 1%. O último elemento analisado nessa dimensão é o percentual de mães chefes de família que não tinham completado o ensino fundamental e com filho menor no contexto de mães chefes de família. Novamente, os percentuais não são alarmantes, sendo o mais elevado deles 7,44%, correspondente a Maringá.

Outra dimensão refere-se ao acesso a trabalho e renda na família e leva em conta o quanto de renda a família dispõe para suprir suas necessidades contando com todos os rendimentos declarados de todas as pessoas da família, bem como, indica a condição de trabalho remunerado dos adultos que compõem a família.

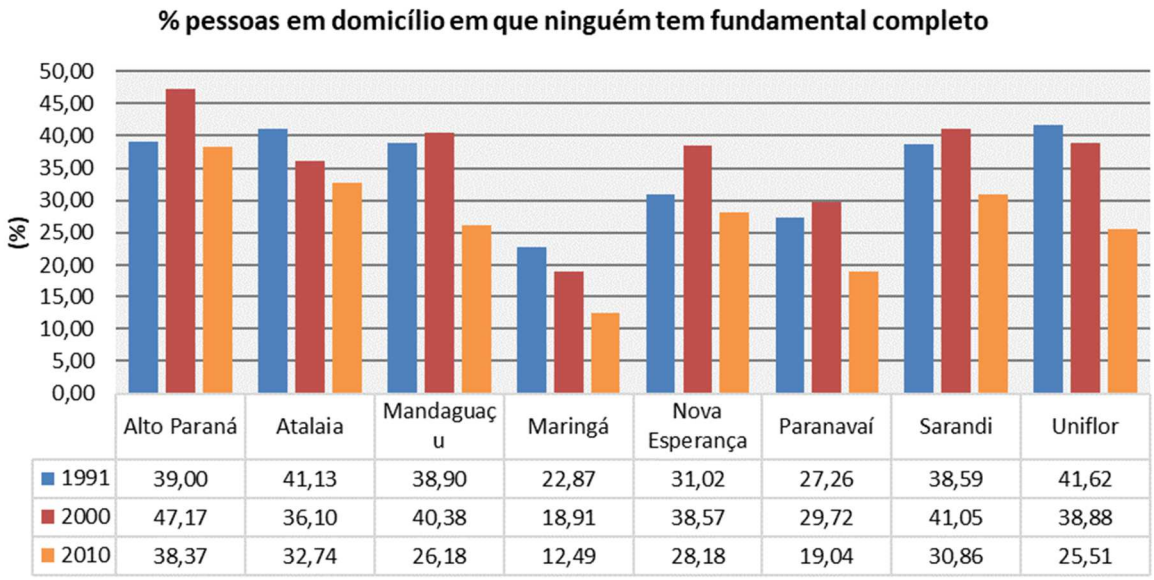
Tabela 73: Vulnerabilidade: acesso a trabalho e renda na AII, 2010.

Município	% de vulneráveis à pobreza	% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal
Maringá	6,25	20,93
Paranavaí	13,6	31,51
Sarandi	19,01	36,58
Alto Paraná	26,97	46,82
Atalaia	17,99	38,46
Mandaguaçu	13,68	31,96
Nova Esperança	16,83	36,27
Uniflor	14,92	34,09

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

Os números aqui são mais preocupantes e demonstram que, com exceção de Maringá, é alto o percentual de habitantes dos municípios que compõem a AII em situação de vulnerabilidade à pobreza. O caso mais crítico é Alto Paraná com mais de um quarto da população nessa condição. Ao analisar o percentual de pessoas com idade maior ou igual a dezoito anos sem ensino fundamental completo e em ocupação informal a situação se agrava, uma vez que a grande parte dos municípios passa do 30% de habitantes em tais condições, sendo Alto Paraná, novamente, o caso mais delicado com 46,82%.

Por fim, a dimensão de condições de escolaridade considera questões sobre acesso e do desenvolvimento escolar dos componentes da família, retratando o acesso à escola e a defasagem escolar.



	Alto Paraná	Atalaia	Mandaguaçu	Maringá	Nova Esperança	Paranavaí	Sarandi	Uniflor
1991	39,00	41,13	38,90	22,87	31,02	27,26	38,59	41,62
2000	47,17	36,10	40,38	18,91	38,57	29,72	41,05	38,88
2010	38,37	32,74	26,18	12,49	28,18	19,04	30,86	25,51

Figura 85: Vulnerabilidade: condições de escolaridade por domicílio na AII, 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

Conforme os dados apresentados no gráfico acima, todos os municípios demonstraram evolução significativa na redução de habitantes sem ensino fundamental completo. No entanto, os resultados ainda são alarmantes, principalmente nos municípios de Alto Paraná, Atalaia e Sarandi que, em 2010, tinham mais de 30% da população sem fundamental completo.

9.3.1.7.4 Índices de Desenvolvimento Socioeconômico

Para que os cidadãos desfrutem de condições mínimas de vida alguns direitos fundamentais devem ser assegurados, tais como: saúde, educação e renda. É a partir de informações do acesso que determinada população tem a esses direitos que os mais diversos indicadores de condições e qualidade de vida são desenvolvidos.

Evidentemente trata-se de uma maneira artificial de mensurar a complexidade da realidade social, no entanto, esses indicadores devem ser entendidos como uma importante ferramenta para o mapeamento e, posterior, gestão social, auxiliando a máquina estatal na alocação de recursos públicos e na criação de medidas e programas sociais de assistência. Nesse sentido, esses indicadores são responsáveis por medir as condições de vida dos cidadãos em variados aspectos.

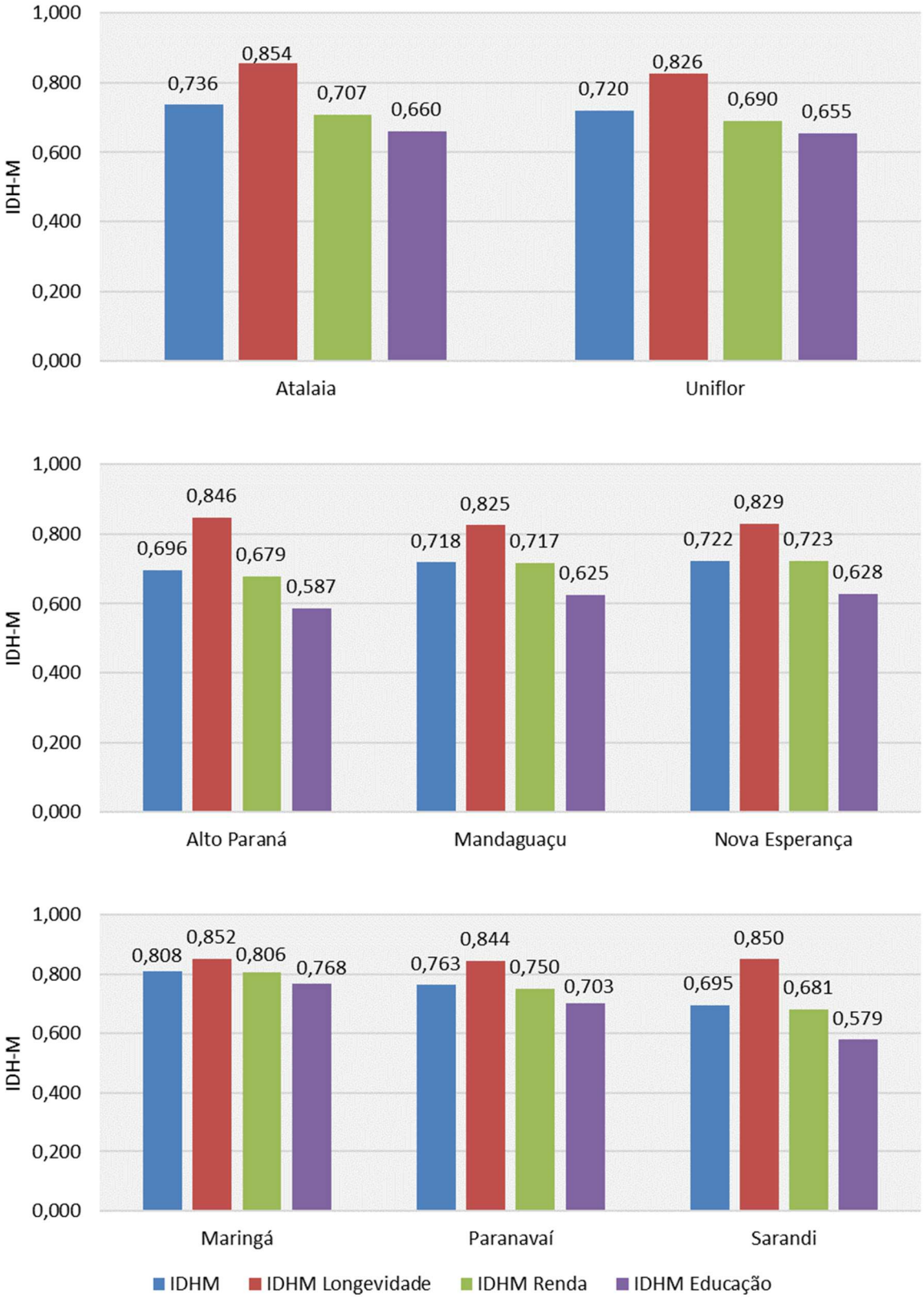


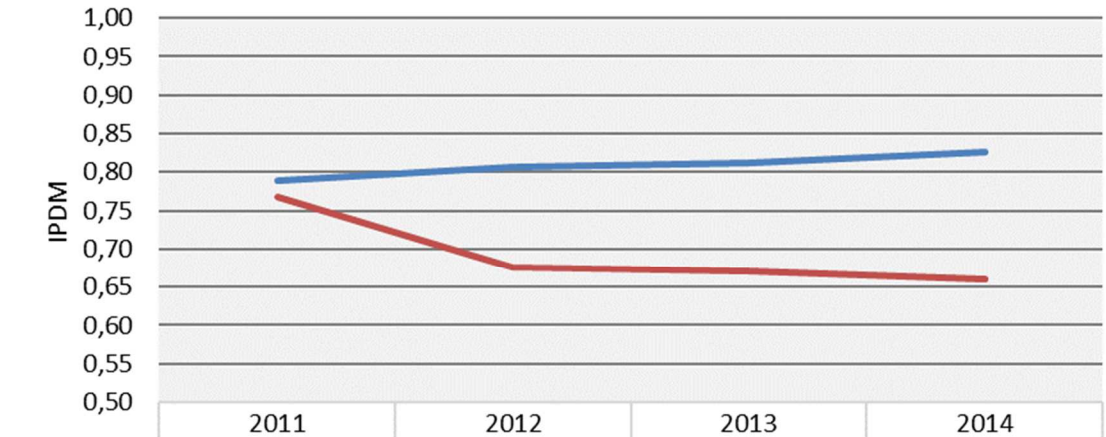
Figura 86: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M, AII, 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M estimado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, leva em consideração as dimensões de longevidade, renda e educação da população. Este índice oscila entre 0 a 1, contendo cinco faixas de avaliação: muito baixo (de 0 a 0,499); baixo (0,500 a 0,599); médio (de 0,600 a 0,699), alto (0,700 a 0,799) e muito alto (de 0,800 a 1). Seguindo essa classificação, os municípios da AII subdividem-se em três estratos do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M.

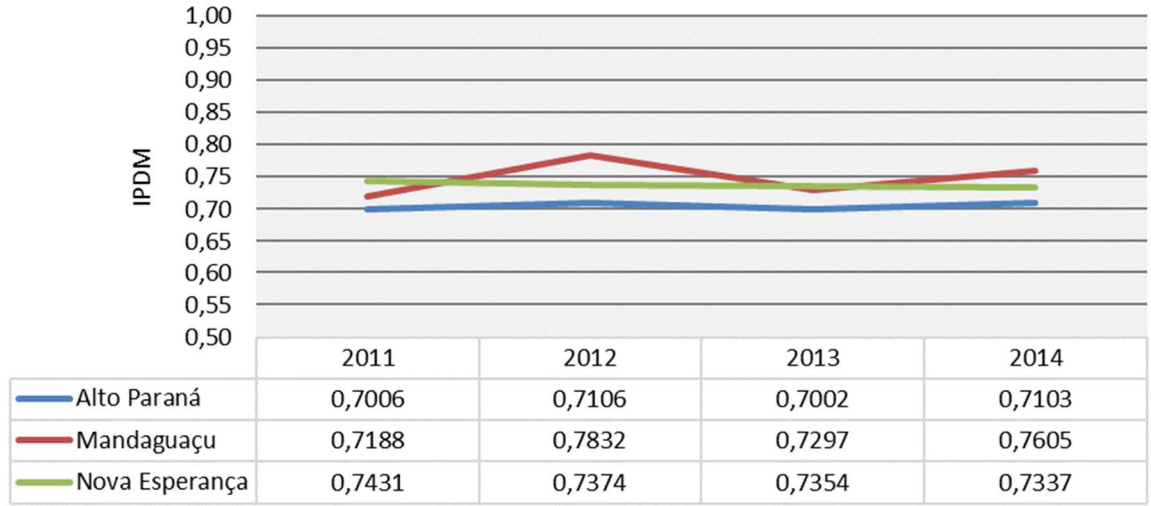
Alto Paraná e Sarandi tiveram desempenho mediano, sendo a educação o fator que pesou negativamente para esse resultado. Isso porque, o quesito educação contribui negativamente para a composição final do índice, uma vez que, ambos municípios tiveram baixo desempenho no período em questão. Atalaia, Uniflor, Mandaguaçu, Nova Esperança e Paranavaí, por sua vez, demonstraram mais equilíbrio entre as dimensões avaliadas no índice sendo classificados com IDH-M alto. Por fim, Maringá foi o único município com desempenho muito alto.

Ressalta-se que, em todos os casos analisados, a dimensão da longevidade apresentou índice muito alto, enquanto educação teve rendimento mais baixo em todos eles.

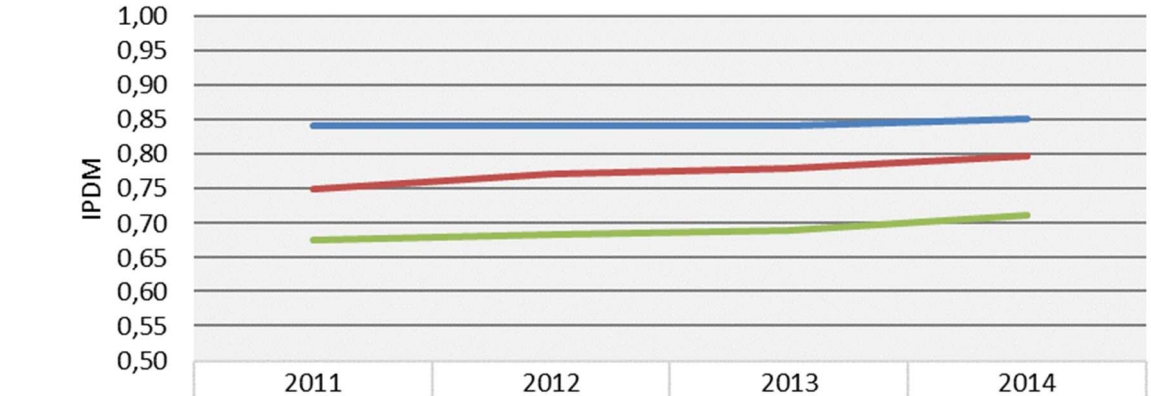
Com o intuito de complementar os dados gerados pelo IDHM, levantou-se valores para o Índice IPARDES de Desempenho Municipal (IPDM), que procura analisar o desenvolvimento de cada município do Estado do Paraná utilizando uma metodologia adequada a realidade da região. As áreas levadas em consideração para a construção desse indicador são: emprego, renda, produção agropecuária, educação e saúde; e, assim como o IDHM, quanto mais próximo de 1 for o valor alcançado, maior o nível de desempenho do município.



	2011	2012	2013	2014
Atalaia	0,7882	0,8072	0,8128	0,8257
Uniflor	0,7672	0,6763	0,6697	0,6594



	2011	2012	2013	2014
Alto Paraná	0,7006	0,7106	0,7002	0,7103
Mandaguaçu	0,7188	0,7832	0,7297	0,7605
Nova Esperança	0,7431	0,7374	0,7354	0,7337



	2011	2012	2013	2014
Maringá	0,8410	0,8419	0,8409	0,8521
Paranavaí	0,7487	0,7717	0,7799	0,7982
Sarandi	0,6758	0,6843	0,6894	0,7120

Figura 87: Índice IPARDES de Desenvolvimento Municipal - IPDM (2011-2014). Fonte: IPARDES, 2014.

Com base no valor do índice os municípios, em geral, são classificados em quatro grupos: baixo desempenho (0,000 a < 0,400); médio baixo desempenho (0,400 a < 0,600); médio desempenho (0,600 a < 0,800); e, alto desempenho (0,800 a 1,000).

No que concerne ao IPDM, Maringá foi o único município que apresentou alto desempenho nos quatro anos analisados, com crescimento gradual, alcançando IPDM de 0,8521 em 2014. Quanto aos outros municípios, todos foram classificados com desempenho mediano, sendo que a maioria apresentou pequenas oscilações.

As exceções são os municípios de Uniflor e Mandaguaçu que, mesmo mantendo-se no estrato médio, sofreram queda acentuada. No caso de Uniflor, as dimensões de educação, mas principalmente saúde, que em 2011 apresentava desempenho alto (0,9261) indo para mediano (0,6846) em 2012, contribuíram para o descenso no índice geral do município. No

que se refere a Mandaguaçu, o que explica a ascensão de seu desempenho entre 2011 e 2012 e a queda entre 2012 e 2013 toca à dimensão de renda que apresentou a seguinte oscilação período em questão: 0,5393; 0,6813; 0,5153; 0,5582.

9.3.1.7.5 Segurança Pública

Segundo Art. 144 da Constituição Federal do Brasil, a segurança pública é um dever do Estado e um direito e responsabilidade de todos os cidadãos, sendo exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, garantindo o exercício pleno da cidadania nos limites da lei, por meio da polícia federal, polícia rodoviária federal; polícia ferroviária federal; polícias civis; polícias militares e corpos de bombeiros militares.

Com o objetivo atender ao texto constitucional, facilitando o trabalho dos órgãos competentes, e estabelecer áreas de atuação territorial coincidentes para o Departamento da Polícia Civil do Estado do Paraná e para a Polícia Militar do Estado do Paraná, em 22 de abril do 2006, através do Decreto 2854, foram criadas as Áreas Integradas de Segurança Pública — AISPs. Os municípios da Área de Influência Indireta compõem, assim, a 16ª AISP (Alto Paraná, Atalaia, Nova Esperança, Paranavaí e Uniflor) e a 17ª AISP (Mandaguaçu, Maringá e Sarandi).

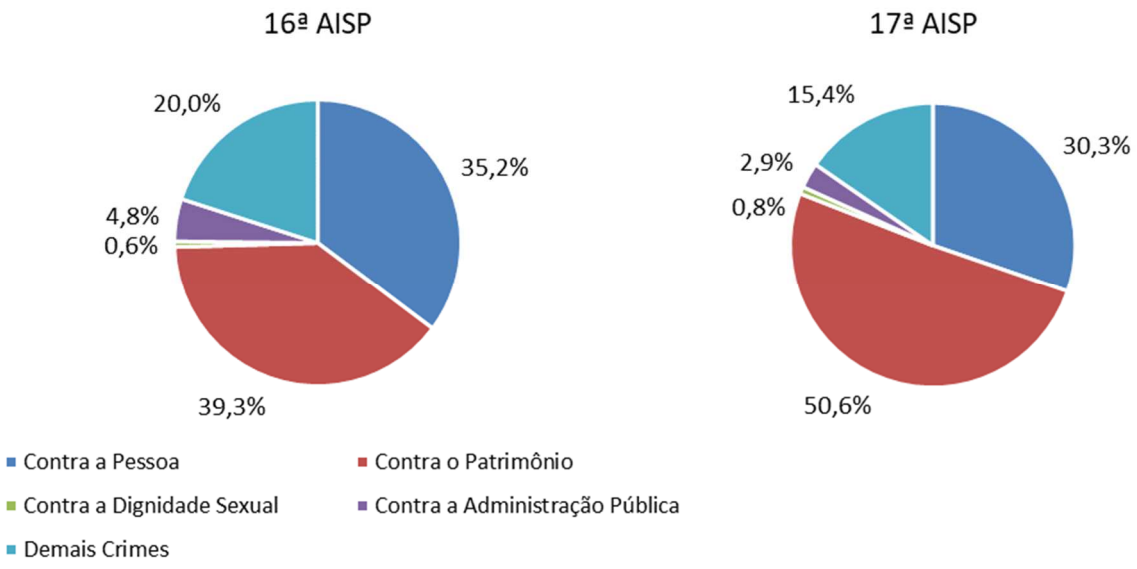


Figura 88: Crimes consumados nas 16ª e 17ª AISPs, 2016. Fonte: Relatório Anual Criminal - 2016, SSP-PR.

Em ambas AISPs os crimes consumados mais recorrentes em 2016 foram aqueles contra o patrimônio, ou seja, furtos, roubos, extorsão, correspondendo a 39,3% na 16ª e 50,6% na 17ª Área Integrada. A segunda maior incidência é de crimes contra a pessoa, em

outras palavras, aqueles que atentam contra a integridade de uma pessoa, havendo ameaça à vida ou não, que representaram 35,2% e 30,3% das ocorrências nas 16ª e 17ª AISPs, respectivamente.

Segundo informações cedidas pela Secretária Municipal de Assistência Social de Atalaia, Carla Sibeli Armelim Vilhena, os índices de violência no município têm diminuído nos últimos anos devido a algumas medidas e políticas públicas desenvolvidas pelo poder público, citando o estabelecimento da rede de intersetorial, isto é, a articulação entre as Secretarias de Educação, Saúde e Assistência Social, como principal medida responsável por esse desempenho. A Secretária mencionou também que programas e projetos devolvidos com crianças e adolescentes idosos e famílias em situação de vulnerabilidade como fatores importantes.

9.3.1.8 POPULAÇÃO DIRETAMENTE AFETADA

Como abordado anteriormente, o trajeto estipulado para a implementação da Linha de Transmissão deverá transpassar oito municípios, definidos como Área de Influência Indireta. No que tange a população diretamente afetada, não há residentes na Área Diretamente Afetada. Contudo, avalia-se a população geograficamente situada no entorno da Área Diretamente Afetada, na Área de Influência Direta e em seu entorno imediato. Assim, os dados apresentados a seguir correspondem a essa parcela da população, não estando circunscrita a apenas um município.

Seguindo metodologia estabelecida, foram entrevistadas dezoito pessoas residentes em diferentes locais distribuídas no transcurso da LT, o que compreende cerca de 10% das propriedades a serem transpassadas. A apresentação e análise dos dados está dividida da seguinte maneira: i) relação do entrevistado com a propriedade, como informações concernentes ao tempo de residência no local, vínculos estabelecidos com a vizinhança, condição de residência, principais motivações para residir no local, entre outras; ii) perfil socioeconômico dos moradores, ou seja, com dados pertinentes a sexo, idade, escolaridade, ocupação, renda e religião; iii) uso e demanda por serviços públicos; iv) principais usos e estrutura da propriedade, e; v) conhecimento e perspectiva do entrevistado sobre o empreendimento.

O gráfico a seguir apresenta o tempo de residência no local, o que aqui será tomado como indicativo de enraizamento social.

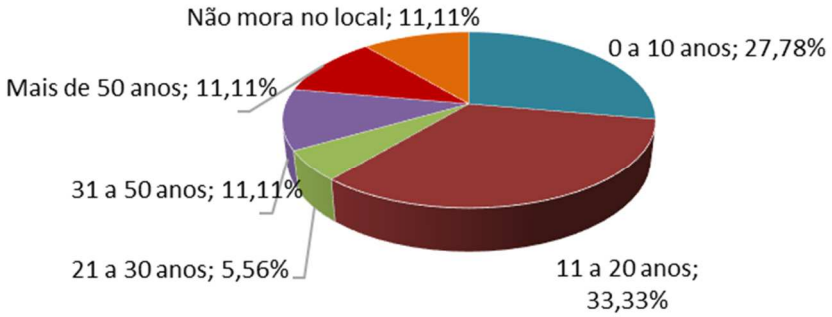


Figura 89: Tempo de residência no local da população da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

A partir da análise dos dados entende-se que a maior parte dos moradores da AID estabelece fortes vínculos com a propriedade, pois 61% dos entrevistados reside no local há mais de 11 anos, havendo aqueles que relatam domiciliar-se no lugar há mais de 50 anos. A média de tempo de residência também é elevada, contabilizando 21,9 anos.

Fortalecendo a ideia de enraizamento social, 89% dos entrevistados afirmou gostar de morar no local, sendo que os principais motivos indicados são expostos no gráfico a seguir.

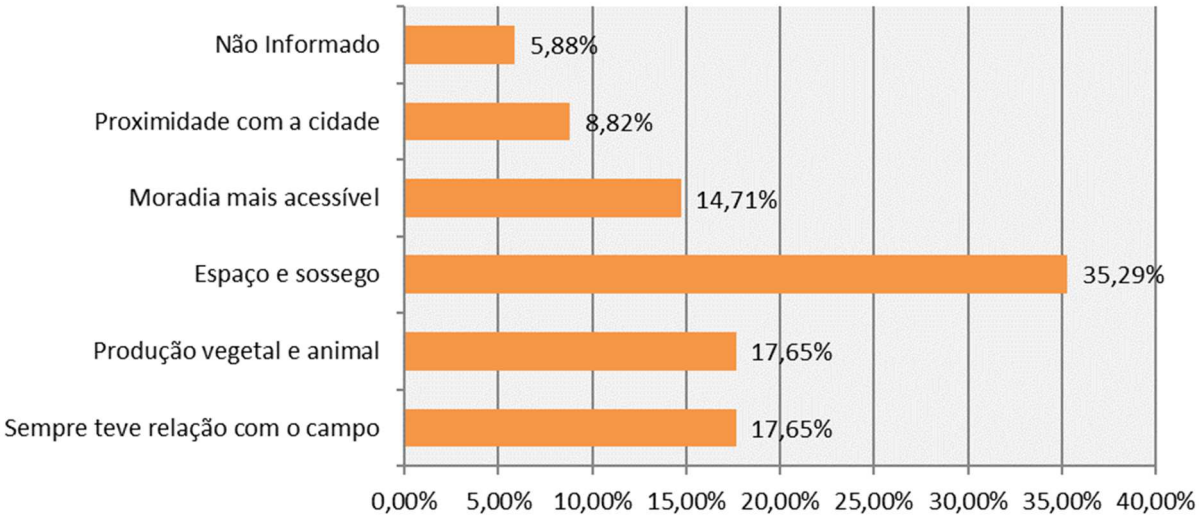


Figura 90: Motivos para gostar de morar no local pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Alguns fatores sobressaem-se como determinantes na opção por morar na propriedade sendo mais incidentes: o espaço, o sossego e tranquilidade que a vida na zona rural representa (35,29%); sempre haver resido no campo e estar acostumado à rotina (17,65%); prezar a produção vegetal e animal e ter nessa atividade a fonte de renda principal (17,65%); pela moradia ser mais acessível (14,71%), principalmente com a política de

promoção das vilas rurais muito recorrentes na região, e; pela propriedade estar localizada próxima à cidade (8,82%).

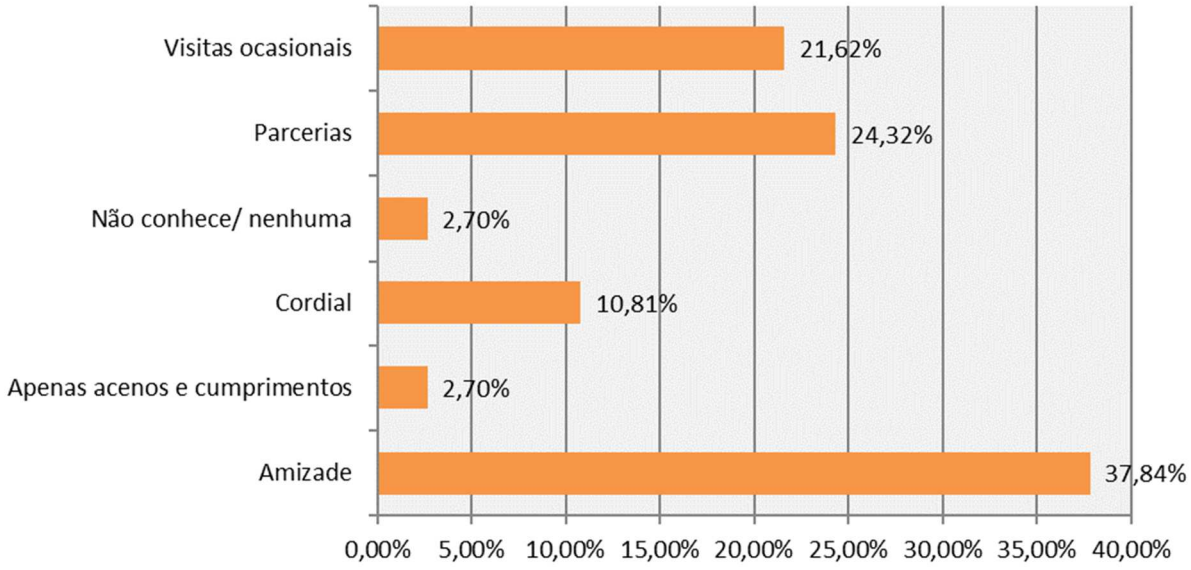


Figura 91: Relacionamento com a vizinhança pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Outro fator que pode indicar enraizamento social é o relacionamento estabelecido com a vizinhança, isso porque essa variável revela, mesmo que superficialmente, a natureza dos vínculos com a localidade. Nesse sentindo, percebe-se que 37,84% dos entrevistados disseram serem amigos de seus vizinhos; 24,32% relataram estabelecer parcerias na produção com trocas de equipamentos e ajuda na mão-de-obra, quando necessário; 21,62% declararam visitar os vizinhos ocasionalmente; 10,81% estabelecer uma relação cordial, e; por fim, 5,4% relataram apenas cumprimentá-los ou não os conhecer.

Por fim, constatou-se que 28% dos entrevistados participava de alguma organização social ou associação, principalmente, religiosas.

Os dados a seguir apresentam o perfil socioeconômico dos entrevistados que são, predominante, homens (88,8%), com idade entre 30 e 65 anos (72,22%), sendo que a maioria residentes no local (88,8%) e proprietários (66,6%) do lugar.

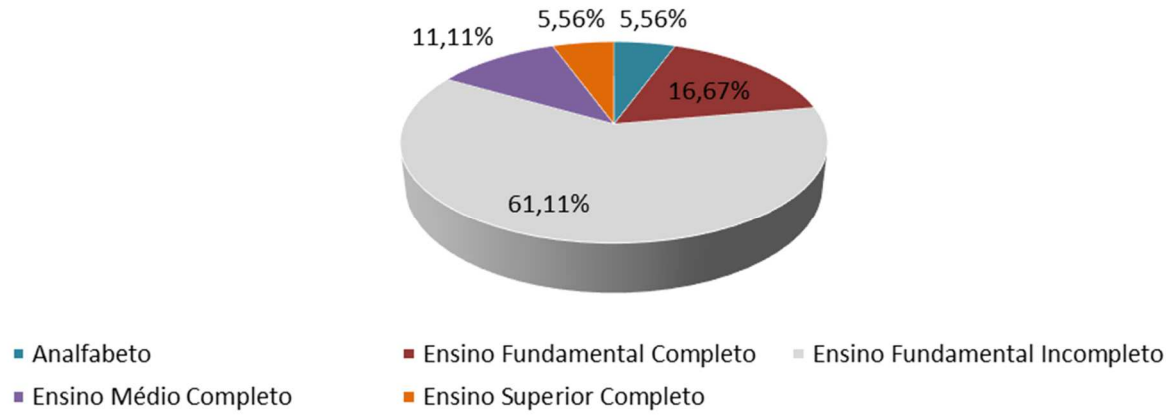


Figura 92: Nível de escolaridade população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

No que se refere a escolaridade, os moradores da AID seguem a tendência das médias encontradas nos municípios transpassados, isto é, a maioria dos entrevistados (61,11%) declarou ter ensino fundamental incompleto, 16,67% havia terminado o ensino fundamental e 11,11% o ensino médio. O percentual daqueles que se declararam analfabetos e com ensino superior completo foi o mesmo, ou seja, 5,56%. No momento da entrevista, 33,3% dos entrevistados declararam ter algum membro da família frequentando a escola, dos quais 83,3% usavam o transporte público escolar.

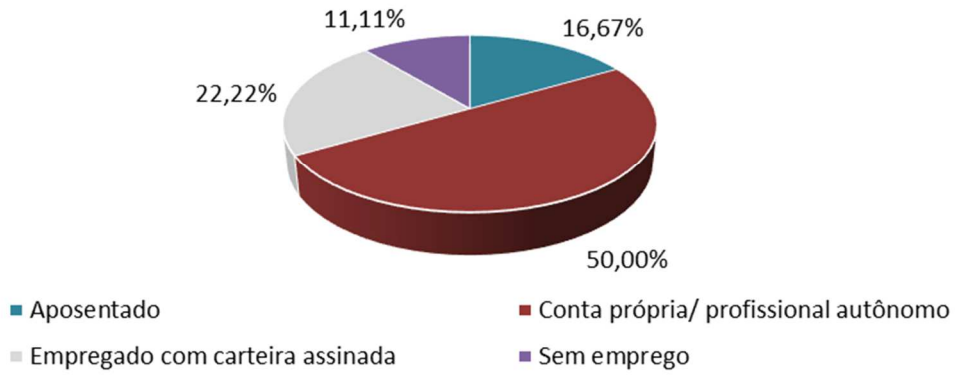


Figura 93: Status ocupacional da população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Embora seja evidente o crescimento na taxa de trabalho informal nos centros urbanos, é inegável que essa modalidade sempre foi muito presente na zona rural. No entanto, mesmo isso se confirmando entre os entrevistados, uma vez que 50% deles declararam exercer alguma ocupação autonomamente, é necessário pontuar que desse percentual 77,8% eram os proprietários e 22,2% autônomos. Já os empregados com carteira assinada, aposentados

e desempregados contabilizaram 22,2%, 16,67% e 11,1% dos respondentes, respectivamente.

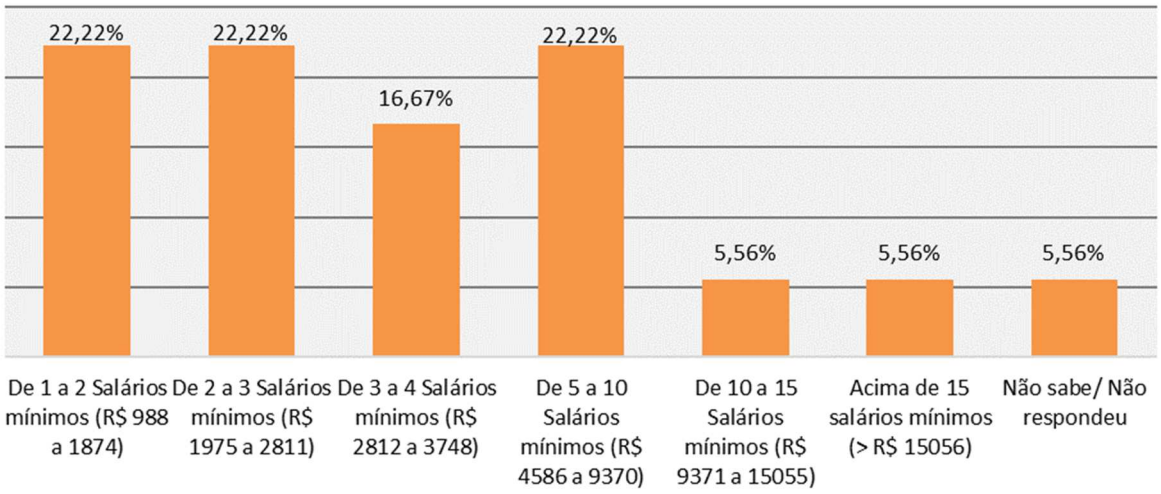


Figura 94: Rendimento familiar mensal da população da AID (Amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

O rendimento familiar mensal declarado foi de 1 a 2 e 2 a 3 salários mínimos para 22,2% dos entrevistados, em ambos estratos; 16,67% tinham renda entre 3 e 4 salários, e; 11,1% dispunham de renda familiar mensal igual ou superior a 10 salários mínimos.

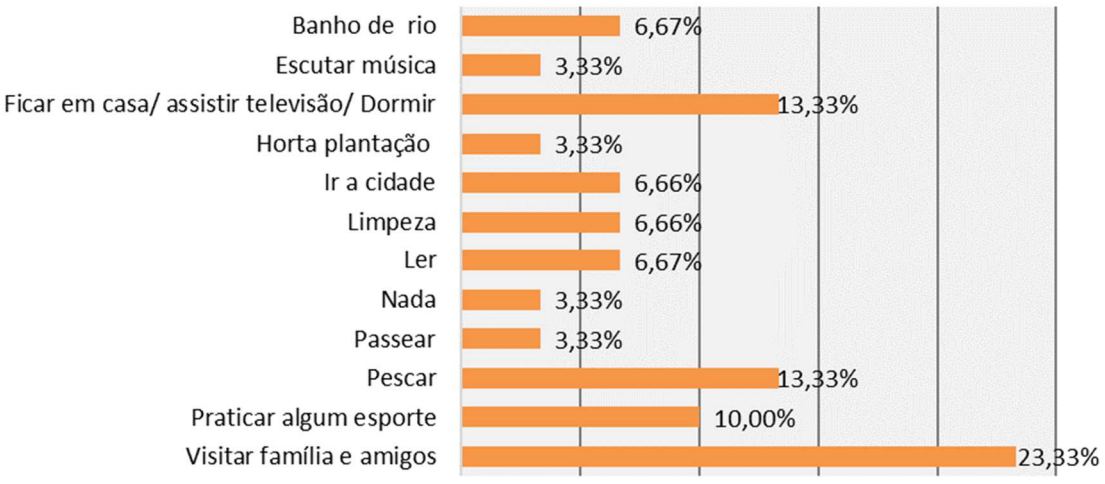


Figura 95: Principais atividades realizadas no tempo livre pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

No tempo livre, os moradores da AID dedicam-se principalmente às atividades como visitar familiares e amigos (23,33%), pescam (13,33%), preferem ficar em casa assistindo à televisão ou dormindo, praticam algum esporte (10%), entre outras atividades.

Quanto a religião dos entrevistados, 55,5% dos entrevistados professava o catolicismo, 33,3% declararam-se evangélicos e 11,1% não seguiam nenhuma religião.

Alguns dados apresentados a seguir dizem respeito ao perfil de uso e demandas por serviços públicos dos entrevistados e sua família.

Segundo os dados, 44,4% dos entrevistados relataram que há policiamento na localidade de sua residência. O mesmo percentual foi encontrado para entrevistados que disseram não haver nenhum policiamento, número bastante alarmante, uma vez que a inexistência de uma guarda rural ou de um contingente destinado ao atendimento dessa população em específico pode favorecer situações de insegurança.

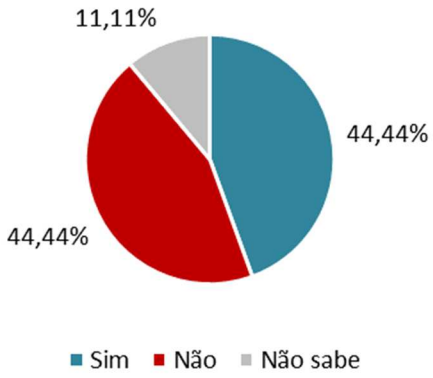


Figura 96: Declaração sobre policiamento na região pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

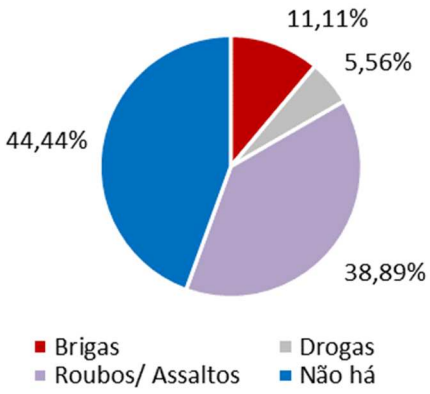


Figura 97: Declaração sobre o principal problema de segurança pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Embora essa não seja a percepção dominante entre os entrevistados, que declararam não haver ou não se recordarem de problemas de segurança em sua localidade (44,44%), um número relevante de moradores (38,89%) relatou ser recorrente a prática de roubos de animais e equipamentos.

O gráfico a seguir apresenta os principais meios de transporte utilizados pelos entrevistados e pelos membros de sua família.

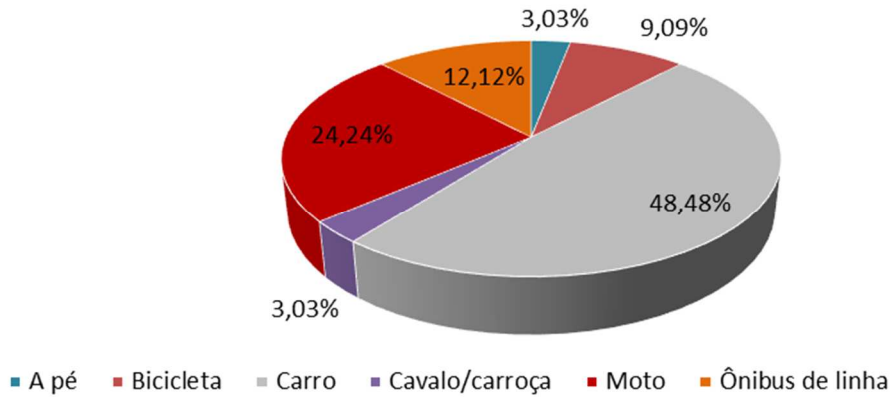


Figura 98: Meios de transporte utilizados pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

O maior contingente das famílias utilizava meios de transporte automotores particulares como carros (48,48%) e motos (24,24%) para se deslocarem. Outras formas também utilizadas eram ônibus do transporte público (12,12%), bicicleta (9,09%), cavalos/carroça (3,03%) e a pé (3,03%).

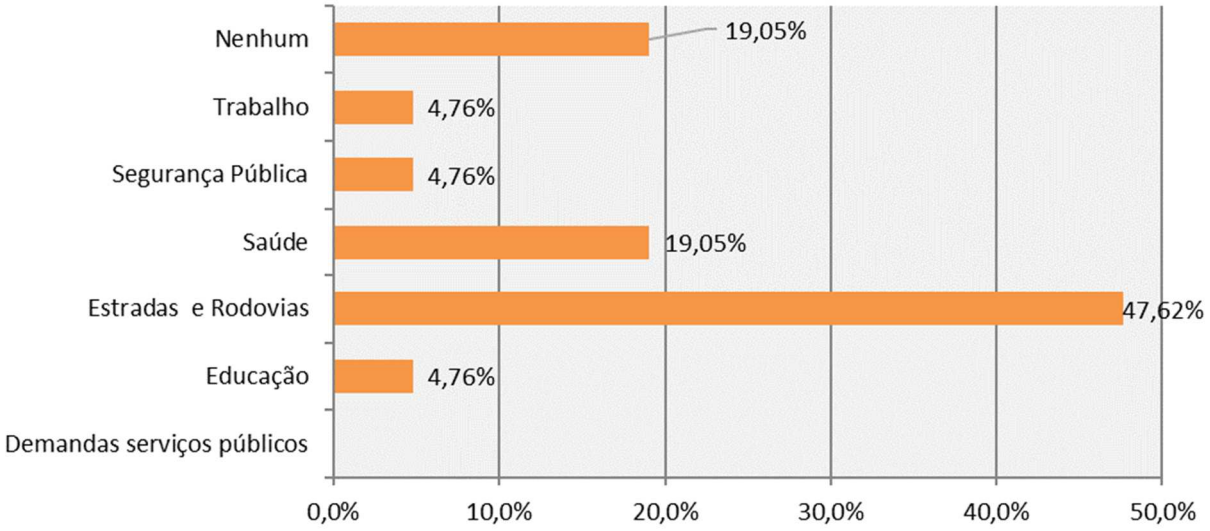


Figura 99: Principais demandas por serviços públicos declaradas pela população da AID (amostra e frequência), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

No que tange aos serviços públicos, segundo os residentes, há grande demanda (47,62%) por ampliação, melhorias e manutenção das estradas rurais e rodovias de acesso, seguidos por melhorias na estrutura e atendimento à saúde (19,05%), promoção de empregos (4,76%), investimentos em educação (4,76%) e segurança pública (4,76%).

Em seguida são abordados os dados que caracterizam a estrutura disponível na propriedade, bem como os usos a ela destinados.

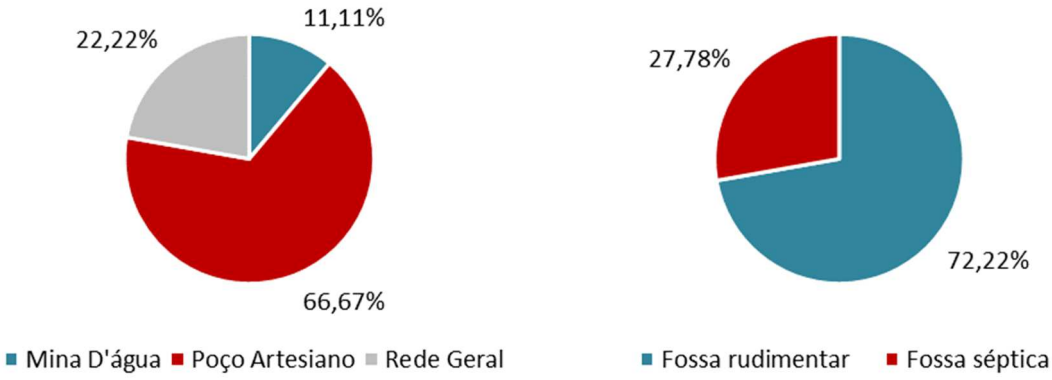


Figura 100: Abastecimento de água dos domicílios da AID. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Como demonstrado no gráfico acima, 66,67% das propriedades rurais são abastecidas por poços artesianos, 22,22% pela rede geral de distribuição e 11,11% por minas d'água. Já o esgotamento sanitário fica por conta de fossas rudimentares (72,22%) e sépticas (27,78%), não havendo nenhuma propriedade atendida por rede geral de esgoto.

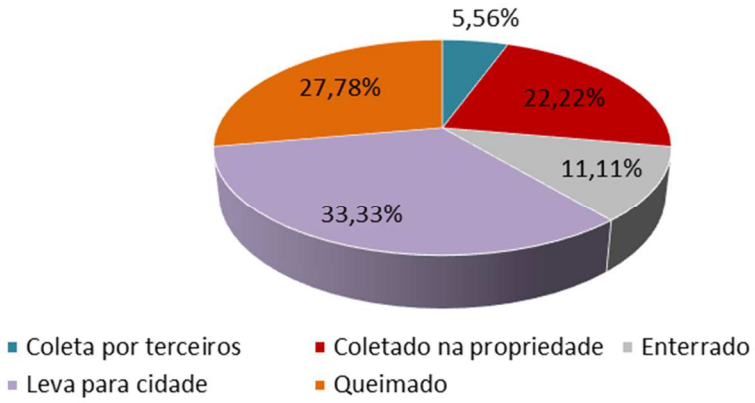


Figura 101: Destinação do lixo dos domicílios da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Relativamente à destinação do lixo, a cobertura é similar àquela disponível para os serviços de água e esgoto. A taxa de propriedades que são atendidas pela coleta dos resíduos é de apenas 22,22%, sendo que as práticas mais recorrentes são os proprietários levarem os resíduos recicláveis à cidade (33,33%) ou queimarem (27,78%), enquanto os resíduos orgânicos são enterrados (11,11%).

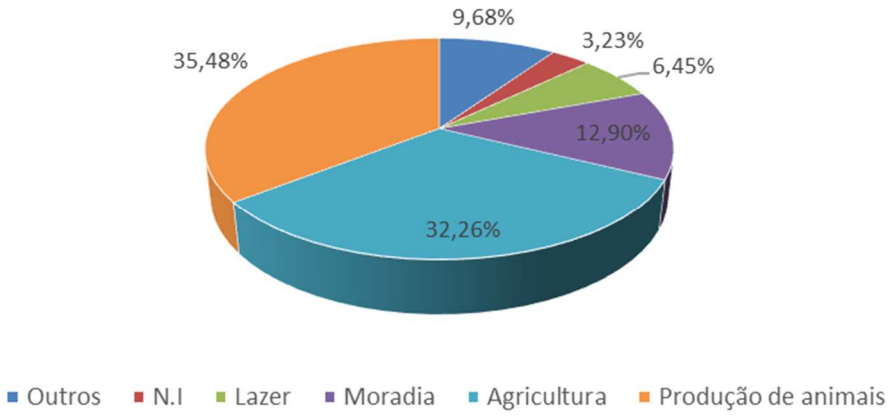


Figura 102: Principal uso da propriedade da AID (amostra), 2017. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

As fotos a seguir apresentam aspectos das residências na AID:

Fotos 117, 118, 119 e 120: Aspectos das residências na AID (a). Foto: OECON, 2017.

Fotos 121 e 122: Aspectos das residências na AID (b). Foto: OECON, 2017.

As propriedades que compõem a Área de Influência Direta são destinadas principalmente à produção animal (35,48%), à agricultura (32,26%) e à moradia (12,9%). Outros usos como lazer (6,45%), fabricação e comércio de alimentos (6,46%) e arrendamento (3,23%) são menos recorrentes.

No que toca à produção animal, a maior parte das propriedades se destinava à bovinocultura, seguido da avicultura, ovinocultura e ao cultivo de bicho da seda. Já a produção agrícola era caracterizada principalmente pelo cultivo de milho, soja, mandioca, cana-de-açúcar, silagem, entre outras.

Por fim, como último ponto abordado nessa seção, apresentam-se a seguir dados sobre o conhecimento e as perspectivas dos residentes da Área de Influência Direta frente ao empreendimento.

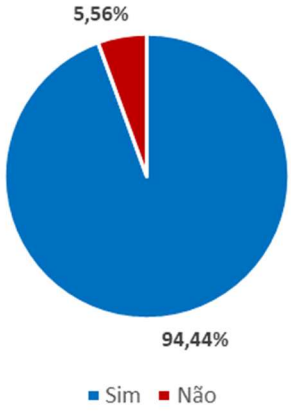


Figura 103: Declaração sobre o prévio conhecimento do tipo de empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

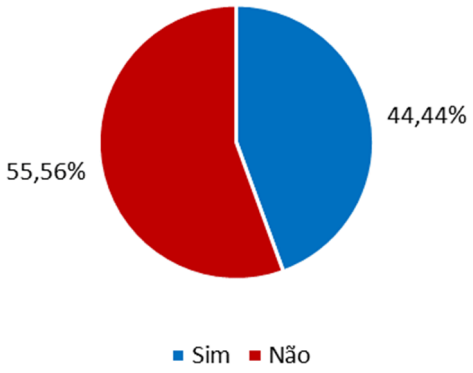


Figura 104: Declaração sobre o prévio conhecimento sobre a utilidade do empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

Fica evidente que a maioria dos entrevistados conhece uma linha de transmissão (94,44%), até porque, durante a imersão em campo, pôde-se perceber que algumas propriedades já são transpassadas por empreendimentos do mesmo tipo. Fato esse que contribui para o grande percentual de informantes que disseram saber da serventia de uma linha de transmissão (55,56%). No entanto, ainda se demonstrou alto o percentual de entrevistados que declararam desconhecer sua serventia e/ou funcionalidade (44,44%).

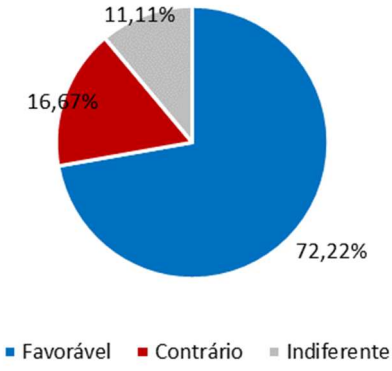


Figura 105: Posicionamento sobre o empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

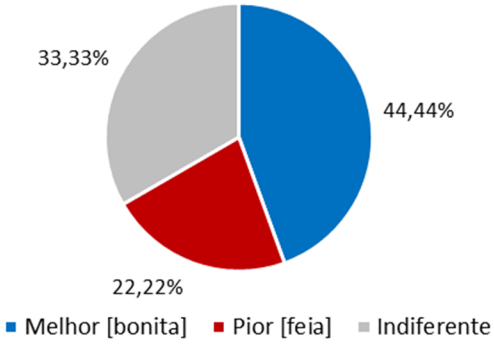


Figura 106: Percepção sobre paisagem a possível alteração da paisagem causada pelo empreendimento. Fonte: Dados primários coletados em campo- OECON, 2017.

O posicionamento da maioria dos entrevistados sobre o empreendimento foi favorável (72,22%). Muitos daqueles que se declararam contrários à instalação da LT (16,67%) já tinham experiência com esse tipo de empreendimento, pois suas propriedades já haviam sido transpassadas, e apontaram como principais motivos: i) problemas como o maquinário usado no plantio e na colheita nos fios de alta tensão; ii) perda de área produtiva por causa da faixa de servidão; iii) corte de árvores (supressão da vegetação nativa); iv) não julgar o valor da indenização condizente; v) medo de acidentes, como estouro do cabeamento e das torres; vi) piora nos serviços de telefone móvel e GPS de equipamentos agrícolas, e; vii) desvalorização da propriedade. São indiferentes 11,11% dos entrevistados.

Ressalta-se também que houveram entrevistados que tinham a propriedade transpassada por outras linhas de transmissão e que se demonstraram favoráveis à instalação, relatando que nunca tiveram problemas e que inclusive manejavam maquinário sob os cabos sem que ocorresse algum problema.

Quanto à percepção em relação à alteração da paisagem, 44,44% dos entrevistados disseram que as torres deixariam o cenário mais bonito, 33,33% são indiferentes e 22,22% acham que a paisagem ficaria mais feia.

As fotos abaixo apresentam propriedades na AID que já possuem Linhas Transmissão transpassando suas áreas.

Fotos 123 e 124: Presença de Linhas de Transmissão nas propriedades rurais da AID. Fotos: OECON, 2017.

Por fim, cabe apontar que muitos entrevistados expressaram sua insatisfação com os serviços da rede geral de energia elétrica - relatando casos de corte na distribuição devido a eventos naturais, entre outros - e associação a instalação de uma nova linha de transmissão à uma possível melhoria nesse serviço.

9.3.1.9 CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E/OU QUILOMBOLAS E INDÍGENAS

Com base em pesquisas realizadas em banco de dados e da literatura, não existem registros para a presença de terras indígenas, quilombolas e tradicionais nos municípios que fazem parte da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. A seguir, apresenta-se a conceituação dessas comunidades e a identificação em relação ao empreendimento.

9.3.1.9.1 Comunidades Tradicionais

Os Povos e Comunidades Tradicionais são definidos pelo Decreto Nº 6.040/2007 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 (BRASIL, Decreto nº 6.040, de 7 de fev. de 2017, 2007).

Compete à Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT) coordenar esta Política. Conforme dados da CNPCT e do ITCG não se verifica comunidades tradicionais na AII do empreendimento.

9.3.1.9.2 Comunidades Quilombolas

De acordo com o Artigo 2º do Decreto nº 4.887/2003, são considerados remanescentes das comunidades dos quilombos os “grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida".

Cabe à Fundação Cultural Palmares emitir uma certidão sobre essa autodefinição, seguindo o Decreto nº 4.887/2003 em que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos. O Incra é o responsável pela delimitação, demarcações e titulações das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos.

Em consulta à Fundação Cultural Palmares (FCP), ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e ao Instituto de Terras, Cartografia e Geociência do Paraná (ITCG), verifica-se que não existem comunidades quilombolas na AII do empreendimento.

9.3.1.9.3 Comunidades Indígenas

Conforme a definição da Lei Federal nº 6.001/1973, comunidade Indígena é “um conjunto de famílias ou comunidades índias, quer vivendo em estado de completo isolamento em relação aos outros setores da comunhão nacional, quer em contatos intermitentes ou permanentes, sem, contudo, estarem neles integrados”.

Compete à Fundação Nacional do Índio (FUNAI) iniciar e concluir a demarcação e delimitação das terras indígenas, além de coordenar junto com outros órgãos, ações de levantamentos de ocupantes não indígenas que se encontram nessas terras. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) tem a função subsidiária para o reconhecimento e segurança dessas terras.

Em consulta à FUNAI e ao INCRA, não foram identificados registros de terras indígenas nos municípios da AII. Segundo o mapeamento elaborado pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) e pela coordenadoria de Assuntos Indígenas da Secretaria de Assuntos Estratégicos sobre a ocupação indígena no Paraná (2009), constatou-se a presença de famílias indígenas, em maioria da etnia kaingang, dispersas ou agrupadas apenas no município de Maringá, apesar de não haver a declaração de terras indígenas.

Conforme dados do INCRA (2017) e do ITCG (2009), a terra indígena mais próxima está situada na porção sudoeste do município de Londrina, na confluência dos rios Apucarana e Apucaraninha com o Rio Tibagi.

A Reserva indígena de Apucaraninha é formada por índios da etnia kaingáng, possui atualmente com 5574 hectares de área, onde abriga atualmente 240 famílias e aproximadamente 1.416 pessoas (IBGE, 2010). De acordo com o Portal Kaingangm (2006), a economia da aldeia baseia-se em três atividades fundamentais: agricultura de subsistência, assalariamento temporário e o comércio de artesanato. Cultivam em torno de 75 hectares de arroz, 60 hectares de feijão e 200 hectares de milho, além do plantio de hortas, eucalipto e palmito pupunha.

9.3.1.9.4 Assentamentos Rurais

A autarquia federal responsável por realizar o ordenamento fundiário nacional é o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Segundo o referido órgão (2017), um assentamento é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, que originalmente eram pertencentes a um único proprietário, cada um desses lotes é entregue para famílias sem condições financeiras de adquirir um imóvel rural de outra forma. As famílias assentadas devem morar e explorar o lote com o objetivo de gerar seu sustento, utilizando mão de obra familiar.

Nos anos de 1970, o Estado do Paraná foi marcado pela expropriação dos camponeses de suas terras, pois o Estado foi um dos mais atingidos pela modernização da agricultura. No final da década de 1980, os trabalhadores encontraram nos movimentos de luta pela terra o elemento político para pressionar o Estado.

Neste contexto, em 1995 o governador do Paraná Jaime Lerner, propôs o Programa Vila Rural, uma forma planejada de assentamento que pretendia esvaziar o movimento dos trabalhadores sem-terra, com o objetivo de atender a classe de trabalhadores rurais volantes que não encontravam condições de sobrevivência no meio urbano (CAVALCANTI, 2009).

A realização do programa contou com prefeituras municipais e órgãos estaduais, a COHAPAR (Companhia de Habitação do Paraná) foi o responsável por desenvolver o projeto das habitações populares. Até o ano de 2005 foi instalado um total de 405 Vilas Rurais, contemplando 15.652 famílias, processo que regularizou a situação fundiária dos antigos assentamentos rurais (COHAPAR, 2012).

De acordo com a pesquisa realizada por BANA (2001), com base nos registros da COHAPAR, foram elaboradas 12 vilas com 726 unidades na AII do empreendimento, conforme a Tabela 74.

Tabela 74: Vilas Rurais por município na AII.

MUNICÍPIO	VILA RURAL	UNIDADES
Alto Paraná	Perseverança	52
	Novo Paraná	39
Atalaia	João de Barro	80
Mandaguaçu	Elza Lerner	87
Nova Esperança	Esperança	127
Paranavaí	Nova Vida	105
	Santa Mônica	41
	Vereador José Dolvino Garcia	48
	Águia Dourada	77
	Monte Alto	22
Uniflor	Santa Cruz I	34
	Santa Cruz II	14

Fonte: BANA, 2001. Adaptado.

As fotos abaixo ilustram duas Vilas Rurais existentes na AID e em seu entorno imediato, localizadas no município de Paranavaí.

Fotos 125, 126, 127 e 128: Vilas Rurais na AID e entorno imediato. Fotos: OECON, 2017.

Em decorrência dessa política habitacional do Governo do Paraná, atualmente (2017) não foram encontrados registros de terras denominadas assentamentos pelo sistema de dados do INCRA e pesquisas no ITCG.

9.3.1.10 ORGANIZAÇÃO SOCIAL, CULTURAL E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

O debate entorno do papel desempenhado por organizações da sociedade civil dentro de contextos democráticos é extenso e origina-se junto com o próprio regime. Nesse sentido, há certo consenso na concepção de que essas organizações são importantes meios para a realização plena da democracia. Isso porque, longe do ideal de plenitude de sua concepção, onde todos os cidadãos participariam de todas as decisões concernentes à vida pública de uma cidade, os modelos democráticos contemporâneos veem no procedimento eleitoral a principal forma do cidadão exercer sua participação política, ou seja, baseiam-se primordialmente na delegação da representação, característica mais restritiva de participação política.

Nesse sentido, argumenta-se que essas organizações sociais tem um importante rol social, na medida em que geram sentimentos de confiança, cooperação, reciprocidade,

civismo e bem-estar, que são elementos cruciais para a construção de um capital social, combatendo a desconfiança e o oportunismo e fomentando processos cooperativos. (PUTNAM, 1996) Destarte, o ato de associar-se seria uma forma direta de desenvolver as virtudes cívicas dos cidadãos e de manutenção da democracia. (TOCQUEVILLE, 2005)

Desse modo, as formas de participação social podem ser as mais diversas possíveis, apresentando diferentes pautas e atores, e podem estar diretas ou indiretamente relacionadas com a política formal. Ou seja, vão desde instituições de caridade, organizações não-governamentais de desenvolvimento, grupos comunitários, associações profissionais, sindicatos, movimentos sociais, associações comerciais, até partidos políticos.

A partir de informações cedidas pelas Secretárias Municipais de Educação de Alto Paraná e Atalaia pode-se identificar algumas ações desenvolvidas por organizações da sociedade civil coordenadas ao poder público para o desenvolvimento de temáticas relacionadas à educação, de modo geral, e à educação ambiental, especificamente.

Em Alto Paraná, a Secretaria de Educação, além de desenvolver o Programa de Saúde nas Escolas em conjunto com a Secretaria de Saúde, estabelece parceria com a Secretaria do Comércio e Indústria e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e oferta cursos de empreendedorismo.

A Secretaria de Educação do município de Atalaia, por sua vez, firma parceria com Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e com a Secretaria de Meio Ambiente para desenvolver projetos relacionados à cidadania; prevenção contra à dengue; conscientização e prevenção para um meio ambiente mais sustentável, e; conscientização sobre arborização e reflorestamento. Os conselhos municipais ligados à Assistência Social têm atuação ocasional e secundária, segundo a Secretária Municipal, Carla Sibeli Armelim Vilhena, sendo os principais: Conselho Municipal da Criança e do Adolescente, Conselho Municipal de Assistência Social e Conselho do Idoso. Atuam ainda a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e a Pastoral da Criança.

No que concerne ao município de Nova Esperança, de acordo com José Amarildo Ardenghi, Secretário Municipal de Meio Ambiente, as ações, projeto e programas desenvolvidos pela entidade estão relacionadas à arborização urbana; fiscalização de Área de Preservação Permanente (APP); uso e ocupação do solo; resíduos sólidos domiciliares e resíduos recicláveis, e; acompanhamento da Cooperativa de Materiais recicláveis (COCAMARE). Ainda segundo o Secretário, são atuantes no município os Conselho Municipal do Meio Ambiente; Conselho Municipal de Saúde; Conselho Municipal de Educação; Conselho Comunitário de Segurança (CONSEG); as Entidades Divina Providência; Bom Pastor; Asilo São Vicente de Paula e a ONG Ninho da Águia. A Secretária de Saúde do

município, Jéssica dos Santos Pini, lista ainda o Observatório Social como organização que atua na cidade, e afirma que a participação dos conselhos municipais é secundária e ocasional.

Pini aponta que, no que toca a alçada da Secretaria de Saúde, todas as ações relacionadas às redes de atenção em Saúde do Estado do Paraná, com atuação na Atenção Primaria a Saúde, Atendimento Especializado, Atendimento em Urgência e Emergência e internações Hospitalares para tratamento clínico e cirúrgico de média complexidade são desenvolvidas no município.

As principais ações, programas e projetos encabeçados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Uniflor, segundo Reginaldo Gonçalez, Diretor de Meio Ambiente, giram em torno da recomposição de mata ciliar; vistorias e manutenção das galerias pluviais e outros, como plano de gerenciamento dos recursos hídricos e aterro sanitário devidamente correto com uso de geomembrana. Os conselhos atuantes são Conselho Municipal de Saneamento Básico, Conselho de Saúde e das Cidades.

9.3.1.11 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO ENTORNO

Este item apresenta a caracterização do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento, ou seja, da Área de Influência Direta. A AID encontra-se majoritariamente em propriedades rurais. Sendo assim, além da apresentação das informações adquiridas através de ortofotos do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná, também são apresentadas características gerais sobre as propriedades rurais dos municípios a partir de informações adquiridas através do Censo Agropecuário de 2006, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e de fotografias e dados coletados na pesquisa de campo através da aplicação de questionário com os responsáveis pelos estabelecimentos no entorno da linha de transmissão.

Conforme apresentado nos itens anteriores, na maioria dos municípios, a principal destinação do solo é para a lavoura, com uma média total de 53,34%. Seguido por pastagens, com uma média total de 32,96%, ou seja, para a totalidade da área de influência direta do empreendimento, o montante do solo que é utilizado e ocupado para lavoura e para pastagem representa um total de 86,30%, na esfera municipal.

Tal informação facilita a leitura sobre a caracterização do uso e ocupação do solo na AID, todavia necessita-se uma análise mais aprofundada, compreendendo melhor as categorias de uso e ocupação do solo., conforme apresenta a Tabela 75.

Tabela 75: Uso e ocupação do solo na AID por categoria e área.

Categorias	Área (Hectares)	Porcentagem
Benfeitorias	55,94	1,21%
Corpos Hídricos	4,36	0,09%
Culturas Permanentes (café e laranja)	93,44	2,03%
Culturas Temporárias	2.710,65	58,76%
Estradas Rurais	54,22	1,18%
Reflorestamento com Eucaliptos	35,47	0,77%
Pastagem	1.191,22	25,82%
Rodovias	3,04	0,07%
Vegetação Arbustiva-Arbórea	409,31	8,87%
Vegetação Pioneira/Espécies Gramíneas	55,71	1,21%
Total	**4.613,37**	**100,00%**

Fonte: ITCG - SEMA/PR, Ortofotos (2017).

As benfeitorias representam 1,21% da AID. Nesta categoria estão inseridas benfeitorias de cunho produtivo, e não produtivo. As que não possuem relação com a produção, são majoritariamente construções de moradia. Nesse sentido, de acordo com os questionários aplicados, 70% das propriedades possuem de 1-2 residências, configurando-se como grande parte da totalidade. Estão inseridas dentro das benfeitorias produtivas, as construções produtivas de fato, como: granja de suínos, aviários, galpão do bicho-da-seda e outras. Como também estruturas de apoio à produção: silos, armazéns, galpões e etc.

Fotos 129 e 130: Benfeitorias de cunho produtivo na AID e entorno imediato. Foto: OECON, 2017.

Legenda: (A) Exterior dos aviários em Nova Esperança. (B) Galpão para a produção de bicho-da-seda em Uniflor.

Fotos 131 e 132: Benfeitorias de cunho produtivo na AID e entorno imediato. Foto: OECON, 2017. Legenda: (C) Interior dos aviários em Nova Esperança. (D) Galpão para maquinário em Paranavaí.

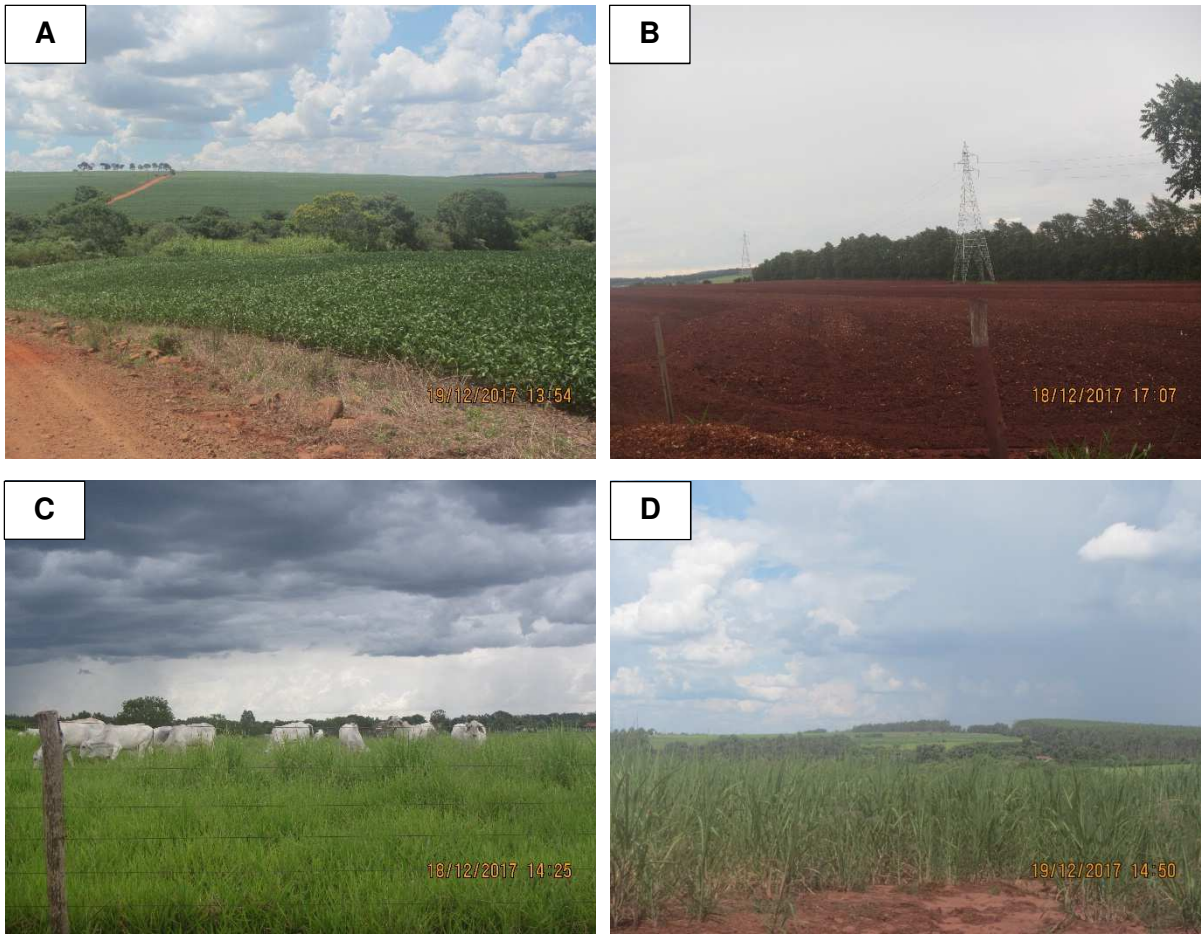
Nas áreas próximas aos meios urbanos e ao longo das estradas, entre as benfeitorias estão estabelecimentos comerciais e industriais, conforme ilustrado abaixo.

Fotos 133, 134, 135 e 136: Benfeitorias de cunho produtivo industrial e de serviços na AID e entorno imediato. Fotos: OECON, 2017.

Em relação à produção agrícola observa-se que as áreas de cultura temporária e permanente somam 2.804,09 hectares de uma área total de 4.613.37, ou seja, 60,79% da

AID. Todavia, as culturas permanentes mais recorrentes na região, café e laranja, ocupam apenas 2,03% da área do entorno do empreendimento. Consequentemente a maior parte da produção agrícola da área de influência direta tem como enfoque as culturas temporárias.

Com 58,76%, as lavouras temporárias ocupam mais da metade da área total da AID, configurando-se como principal uso do solo. Observa-se que as formações geológicas e pedológicas de parte da região, facilitam a promoção da produção temporária, principalmente por permitir a utilização de maquinário agrícola, como tratores, colheitadeiras, plantadeiras e pulverizadores. De acordo com os dados primários adquiridos através das entrevistas, as principais culturas produzidas são milho, soja e mandioca, com 23,81%, 19,05% e 14,29%, respectivamente, somando um total de 57,15%.



Fotos 137, 138, 139 e 140: Culturas temporárias, silvicultura e produção animal extensiva na AID. Fotos: OECON, 2017. Legenda: (A) Lavoura de soja em Atalaia. (B) Lavoura em pousio e linha de transmissão em Alto Paraná. (C) Produção extensiva de gado de corte em Paranavaí. (D) Plantação de Eucalipto ao fundo em Atalaia.

Outra categoria de uso que utiliza uma grande área da AID é a de pastagem, conforme ilustra a fotografia (C), com uma ocupação de 1.191,22 hectares, ou 25,82% da área total. Ressalta-se que a utilização de pastagens tem como enfoque principal a engorda de gado para corte, configurando-se então como uma produção extensiva, por outro lado, o gado para

produção leite também é criado em pastagens, porém por haver uma produção diária, configura-se enquanto produção intensiva, além da ocorrência de suplementação alimentar com silagem. Ambas formas produtivas ocorrem na AID e região.

Observa-se a partir dos mapas de uso e ocupação do solo (em Anexo), que há uma clara diferenciação entre os estabelecimentos rurais que possuem em suas áreas majoritariamente pastagens, dos estabelecimentos que produzem culturas temporárias.

Ao longo do trecho da LT 230 kV, constata-se que nos estabelecimentos rurais nos municípios de Sarandi, Maringá e Mandaguaçu (em anexo) há predominância de culturas temporárias. Todavia esse perfil de uso do solo altera-se de Mandaguaçu até Alto Paraná (em anexo), onde as pastagens ocupam uma área maior que as de cultura temporária. Salienta-se que no final do trecho, no município de Paranavaí, há o retorno do predomínio de culturas temporárias, conforme o Mapa em anexo.

A partir da leitura da disposição espacial das diferentes categorias de uso e ocupação do solo nos mapas, percebe-se a proximidade das áreas de reflorestamento de eucalipto com as pastagens, sete de 12 áreas com plantio de eucalipto estão entre pastagem ou próximas a áreas com pastagens no entorno.

Isso remete ao fato da formação geológica e pedológica da região, que influenciam na aptidão do solo, conforme se observa no diagnóstico do meio físico e seu mapeamento. Por tratar-se de um relevo mais acidentado e um solo mais arenoso, e consequentemente mais susceptível a erosão, tende-se a priorizar culturas que exijam menos práticas culturais envolvendo o solo.

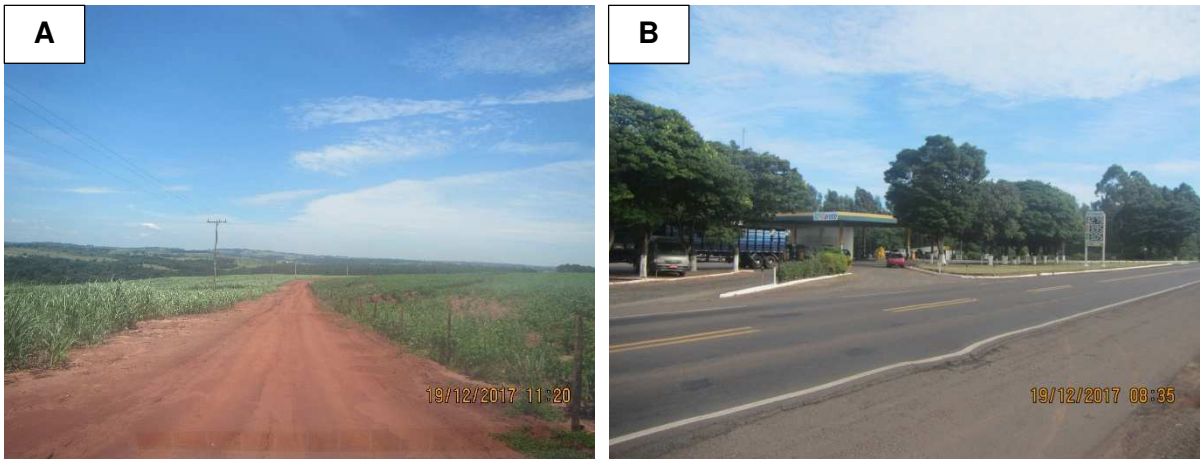
Sendo assim, observa-se uma faixa em que a pastagem se sobressai às culturas temporárias, a faixa inicia-se em Nova Esperança e chega até o extremo leste de Paranavaí (Anexo II - Mapa 1/3 e 2/3). Encontra-se nessa faixa também talhões com plantio de eucalipto.

No que diz respeito às categorias de cobertura vegetal, percebe-se que a soma das áreas de Vegetação Arbustiva-Arbórea e Vegetação Pioneira/Espécies de Gramíneas, equivale a um total de 10,08% da área da AID, ou 465,02 hectares. Dessa área total de vegetação, predomina as espécies arbustivas e arbóreas, de médio e grande porte, representando 8,87% da AID.

Já as espécies pioneiras e gramíneas, que dentro da sucessão ecológica encontram-se na sucessão primária, ocupam apenas 1,21% da área do entorno do empreendimento, contudo, tal porcentagem supera a área de reflorestamento com eucalipto, que é de 0,77% da AID. Conforme os Mapas 1/3, 2/2 e 3/3 de uso e ocupação do solo (Anexo II), percebe-se

que tanto as áreas de cobertura vegetal de médio e grande porte, como as de pequeno porte, encontram-se espalhadas uniformemente ao longo do trecho.

O acesso à área do empreendimento se dá principalmente por estradas rurais municipais que possuem condições de uso variáveis. Observa-se que a única Rodovia Federal transpassada pela LT é a BR-158, no município de Paranavaí. Já em relação a Rodovias Estaduais, perpassa o trecho um total de cinco rodovias: PR-317, PR-454, PR-458, PR-461 e PR-463. Apenas os municípios de Sarandi, Mandaguaçu e Alto Paraná não possuem rodovias estaduais que cruzam a AID da linha de transmissão, e seus acessos são prioritariamente por estradas rurais municipais. Em anexo encontra-se mapa do sistema viário para a AII e as fotos abaixo ilustram as condições de estradas existentes na AID.



Fotos 141 e 142: Estrada e rodovia perpassando a AID. Fotos: OECON, 2017. Legenda: (A) Estrada rural municipal em Nova Esperança. (B) Rodovia Estadual PR-463 e Posto de Gasolina em Uniflor.

As rodovias estaduais e federais somam uma área de apenas 3,04 hectares, ou 0,07% da AID, conforme Tabela 75. Em contrapartida as estradas rurais municipais confirmam-se como principal acesso aos estabelecimentos rurais no entorno da LT, com 1,18%, o que representa um total de 54,22 hectares, praticamente 18 vezes maior que a área ocupada pelas rodovias.

9.3.1.12 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 216, conceitua o patrimônio cultural como os “bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira”.

Nesse artigo, ainda foram descritos como patrimônio; as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-

culturais e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Para o presente estudo, foram utilizados como fonte de dados, os registros do IPHAN e da Secretaria de Cultura do Paraná (SEC). No âmbito nacional foram registrados patrimônios arqueológicos, em nível estadual foram identificados patrimônios arquitetônicos, históricos e culturais.

9.3.1.12.1 Patrimônio no Âmbito Nacional

Conforme o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, do Inventário Nacional das Coleções Arqueológicas do IPHAN, identificou-se na área de influência do empreendimento, a existência de 9 sítios arqueológicos na categoria Pré-Colonial. Esses sítios são caracterizados por apresentar material e fragmentos líticos ou cerâmicos. Estão localizados nas cidades de Paranavaí, Uniflor e Maringá, conforme o Tabela 76.

Tabela 76: Patrimônio Arqueológico Registrado no Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico do IPHAN.

CÓD. CNSA	Nome	Município	Descrição
PR00892	Ribeirão Coroa de Frade	Paranavaí	Sítio cerâmico a céu aberto (Tradição Tupiguarani)
PR00893	Fazenda Santo Antônio 1	Paranavaí	Sítio lítico a céu aberto.
PR00894	Fazenda Santo Antônio 2	Paranavaí	Sítio lítico a céu aberto (Tradição Bituruna).
PR00895	Fazenda Santo Antônio 3	Paranavaí	Sítio cerâmico a céu aberto, constituído por sete concentrações de material (Tradição Tupiguarani).
PR00896	Fazenda Santo Antônio 4	Paranavaí	Sítio lítico a céu aberto, constituído por duas concentrações de material.
PR00897	Fazenda Santo Antônio 5	Paranavaí	Sítio cerâmico a céu aberto (Tradição Tupiguarani)
PR00993	Pirapó 26	Uniflor	Sitio Cerâmico
PR01027	Ribeirão Keçaba	Maringá	Sítio Cerâmico Guarani
PR01657	LOMA 6	Maringá	Sítio arqueológico pré-colonial (lítico)

Fonte: IPHAN, 2017.
Nota: Sítios Arqueológicos- Pré-colonial /CNSA/SGPA.

Na região do Estado do Paraná, os sítios líticos datam de aproximadamente 8.000 anos e os cerâmicos 2.000 anos. Os sítios líticos são marcados por sinais de ocupação de pequenos grupos de caçadores-coletores, localiza principalmente instrumentos de pedra lascada e resíduos de sua fabricação. Já os sítios cerâmicos geralmente apresentam restos materiais de grupos que praticavam algum tipo de agricultura, e cujos vestígios incluem

fragmentos de argila queimada (IPHAN/sd). De acordo com a Lei Federal N. º 3924, em seu Artigo 1º, os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público.

9.3.1.12.2 Patrimônio no Âmbito Estadual

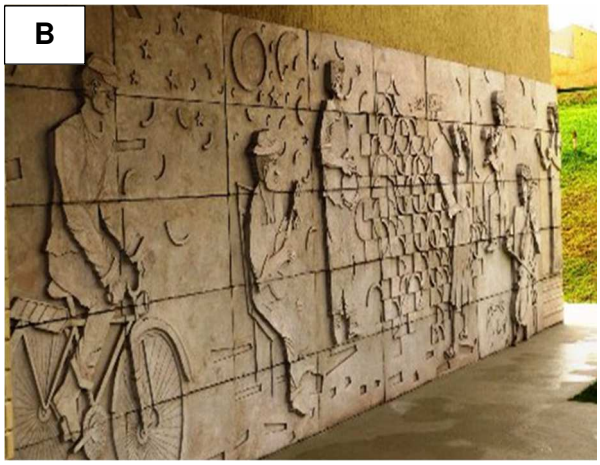
Pela Lei Estadual N. º 38 de 31 de outubro de 1935 foi instituído o Conselho Superior de Defesa do Patrimônio Cultural do Paraná destinado a colaborar, como órgão consultivo do Governo, na defesa e estímulo do patrimônio cultural do Paraná, com o objetivo de elevar a sua cultura. No ano de 1953 foi sancionada a Lei N. º 1.211, a lei de tombamento.

Os bens tombados pelo estado do Paraná na área de influência estão todos localizados no município de Maringá (Tabela 77), foram identificados bens de relevância arquitetônica, religiosa e artística, nas fotos abaixo estão as imagens desses patrimônios.

Tabela 77: Relação dos bens tombados pelo Estado do Paraná.

INSCRIÇÃO	Nº PROCESSO	NOME	LOCALIZAÇÃO EM MARINGÁ	NATUREZA
162-II	43.286	Capela Santa Cruz	Área do Colégio Santa Cruz. Av. Brasil, esquina com a Rua Santa Joaquina de Vedruna	Arquitetura Religiosa
167-II	39.600	Capela São Bonifácio	Fazenda São Bonifácio. Estrada Jaguaruna	Arquitetura Religiosa
156 II	38.018	Edifício do Hotel Bandeirantes Maringá	Praça Renato Celidônio N.º 190	Arquitetura
11-III	40.634	Obras de Poty Lazarotto	Teatro Regional Calil Haddad e Museu Hellenton Borba Cortes	Artística

Fonte: SEC- PR, 2017. Adaptado.



Fotos 143, 144, 145 e 146: Exemplares de bens tombados pelo Estado do Paraná nos municípios da AII. Fonte: SEC/PR, 2017; Imagens Go Maringá, 2017. Legenda: (A e B) Painel do Teatro Regional Calil Haddad e do Museu Hellenton Borba Cortes, obras feitas pelo artista Poty Lazarotto, em que retrata os aspectos históricos e sociais da formação da cidade e região. (C) Edifício do Hotel Bandeirantes Maringá, construído em 1957, pela Cia. Melhoramentos Norte do Paraná, apresenta estilo modernista, com ambientes projetados pelo arquiteto José Augusto Bellucci. (D) Capela de Santa Cruz, construída em 1946, foi o primeiro templo religioso na zona urbana. Em 1952 passou a fazer parte do conjunto arquitetônico do Colégio Santa Cruz. (E) Capela de São Bonifácio, construída em madeira em 1940 foi nesse local que os habitantes do núcleo inicial de Maringá realizaram as primeiras manifestações cristãs.

9.3.2 ARQUEOLOGIA

9.3.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA E ETNO-HISTÓRICA

Nos primeiros mapas produzidos no século XIX na então Província do Paraná, a sua região noroeste figura como “sertão desconhecido” e constituída por “Terras devolutas”.

Apesar disso, os mapas elaborados nos anos de 1876 e 1881, por exemplo, assinalam a presença de “Índios Coroados” e de “Pari dos Coroados”; já no de 1898, na mesma região, são referidos apenas “Índios Cayuyas”.

Tais constatações resultaram de explorações empreendidas por sertanistas e engenheiros militares (ELLIOT; MURICY; NIMUENDAJÚ; BORBA).

Em séculos anteriores, principalmente nos de domínio espanhol em grande parte do atual Estado do Paraná a partir da margem esquerda do rio Paraná, a documentação gerada nas vilas militares (século XVI) e nas reduções jesuíticas (século XVII) aponta para a densa presença de indígenas, inclusive na região em pauta (MONTOYA; CORTESÃO; CARDOZO; SUSNIK).

Na admirável cartografia elaborada por jesuítas, como na de 1647, intitulada “Paraquaria vulgo Paraguay cum adjacentibus”, são localizadas as vilas espanholas e reduções, assim como as áreas dominadas por grupos indígenas (Figura 107).

Figura 107: Trecho do mapa produzido pelo pe. Luis Ernot, em 1632. Fonte: Cardiff, 1936.

Entre os séculos XIX e XX, o sertanista e antropólogo Curt Nimuendajú, valendo-se de informações como as acima mencionadas e outras, inclusive as que obteve em suas

próprias incursões, construiu um mapa etnográfico que assinala, na região noroeste, grupos relacionados aos troncos linguísticos Tupi e Macro-Jê, como os Guarani, Caiguá, Ivaparé e Kaingáng, os últimos pertencentes ao segundo tronco e vulgarmente denominados como Coroados (Figura 108).

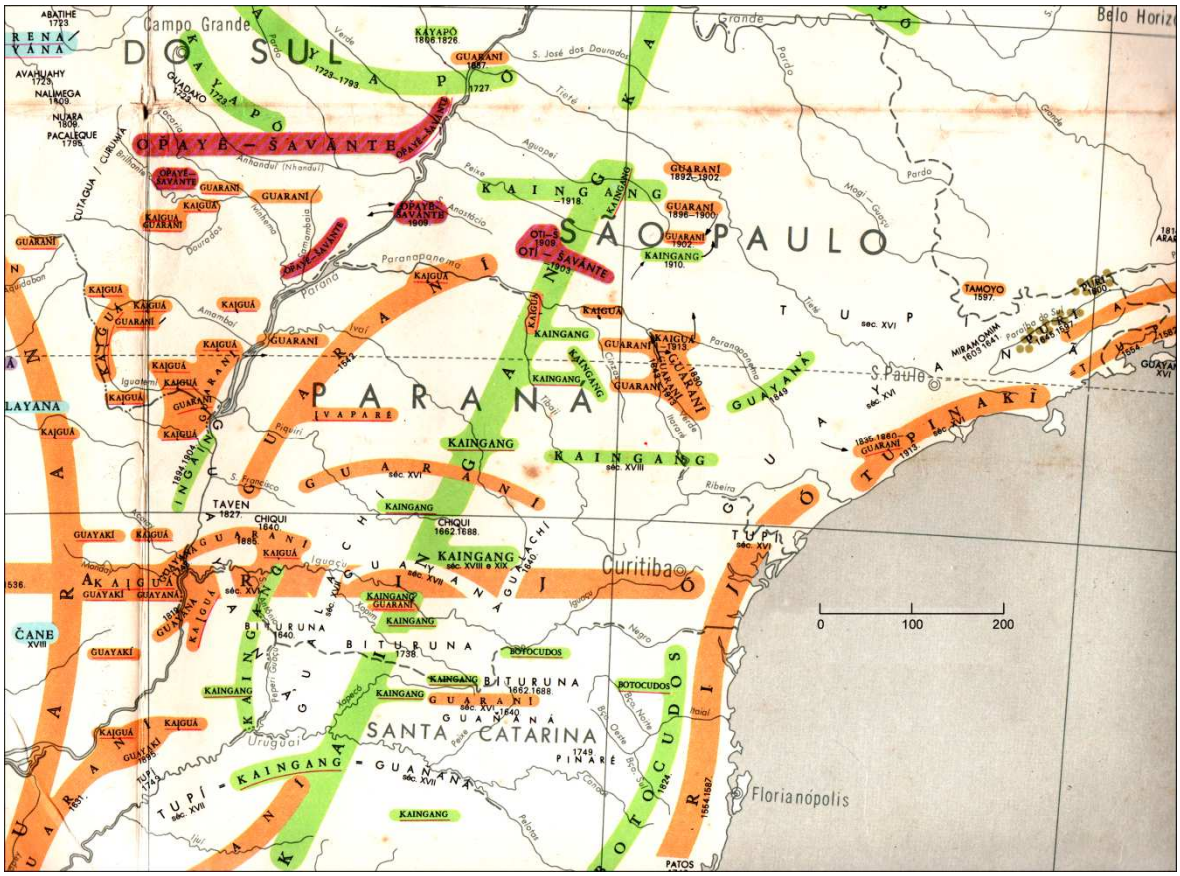


Figura 108: Detalhe do mapa construído por Curt Nimuendajú com a localização de grupos indígenas vinculados ao tronco Tupi (em rosa) e Macro-Jê (em verde). Fonte: IBGE, 1980.

Caracterizados pelo nomadismo ou seminomadismo, esses grupos percorriam a região, explorando-a a partir das suas aldeias temporárias. Seus deslocamentos, entretanto, podiam ser mais extensos. Alfréd Métraux reconstruiu a movimentação messiânica dos Tanhiguá, Oguauiva e Apapocuva no século XIX, ao longo dos rios Paraná, Paranapanema e Ivaí em direção à costa do Atlântico.

Após a destruição das reduções e vilas espanholas pelos preadores bandeirantes, entre 1631 e 1632, houve uma significativa diminuição da população indígena. Com a interrupção das atividades portuguesas e espanholas, a região voltou a ser ocupada por grupos indígenas que haviam se refugiado em outras partes do Paraná e pelos procedentes do Paraguai e Mato Grosso, os quais passaram a ser registrados por viajantes, alguns deles acima mencionados.

Nesse período, as viagens mais antigas foram as realizadas em 1769 pelos militares Estevam Ribeiro Baião, Francisco Lopes da Silva e Francisco Nunes Pereira, que, partindo do médio rio Tibagi, alcançaram o rio Ivaí, explorando-o até a sua foz no rio Paraná.

A ocupação nacional definitiva dos “sertões desconhecidos” no noroeste do Paraná foi devida, principalmente, ao interesse de grupos estrangeiros, época em que a região era administrada por dois grandes municípios, o de Jatai e o de Guarapuava, ambos com sede no extremo leste das suas áreas (Figura 109).

A primeira tentativa coincide com a queda do Governo Imperial em 1889, quando à Estrada de Ferro São Paulo-Rio Grande, subsidiária da Brazilian Railways Company, foi concedida extensa área de terras devolutas entre os rios Paranapanema e Ivaí. Anteriormente a retomada das terras concedidas, fato ocorrido na década de 1930, a Companhia chegou a implantar a Fazenda Ivaí, iniciando o plantio de café.

Figura 109: Divisão política do Estado do Paraná em 1932. Fonte: Westphalen, 1987.

O mapa do Estado do Paraná de 1938 assinala a Fazenda Ivaí na metade do caminho que partia do Patronato Lovat (Mandaguari) e chegava ao Porto São José, no rio Paraná.

Novas concessões de terras, desta vez feitas pelo governo paranaense, propiciaram a ocupação efetiva daquele espaço. A baixo preço, em 1927, a *Paraná Plantation Limited* adquiriu extensa área entre os rios Tibagi, Paraná, Paranapanema e pouco ao sul do rio Ivaí; essa empresa foi sucedida pela Companhia de Terras Norte do Paraná e pela Companhia Ferroviária São Paulo-Paraná. À primeira competia o loteamento e revenda de pequenas propriedades; à segunda, a construção de ferrovia desde Cambará no Leste até o local do loteamento (Figura 110).

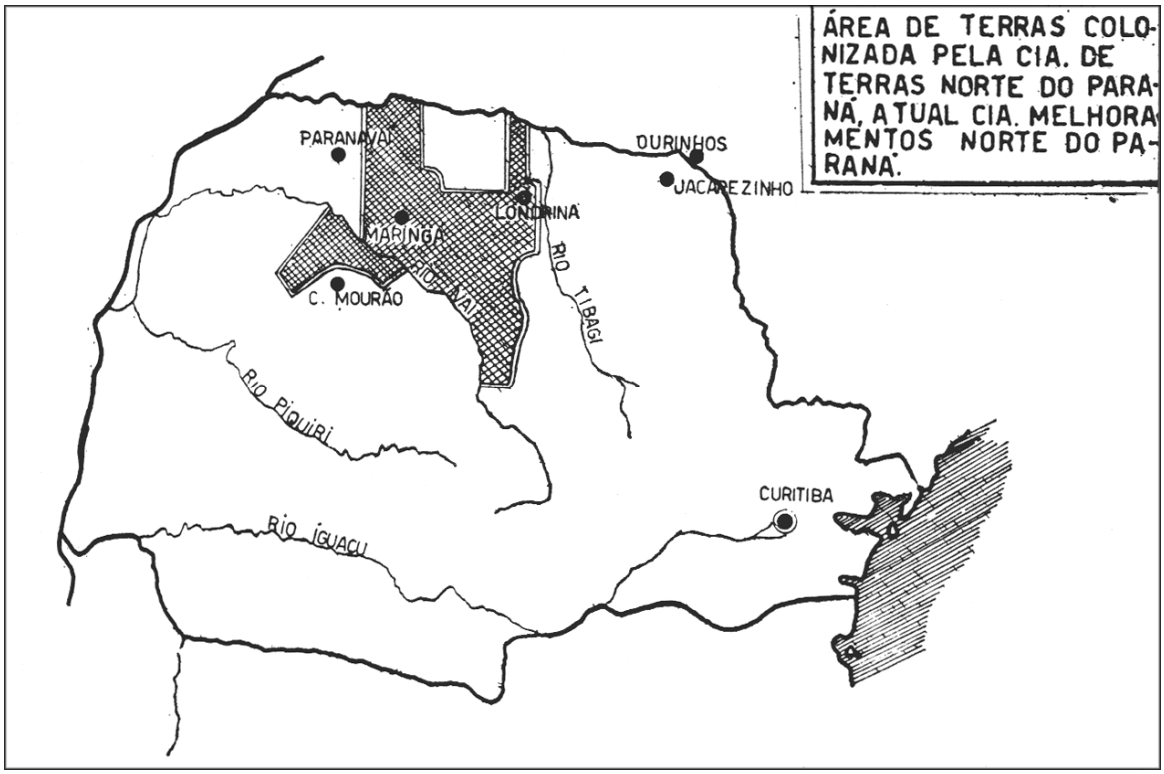


Figura 110: Localização das terras colonizadas pela Companhia de Terras Norte do Paraná. Fonte: Wachowicz, 1967.

Na medida em que colonos procedentes do próprio Paraná, São Paulo e Minas Gerais, principalmente, ocupavam os lotes desmatando-os, cidades foram planejadas e implantadas pela Companhia, como Mandaguari em 1937 e Apucarana no ano seguinte, abrangendo grandes áreas.

Entre 1951 e 1964 municípios foram criados pelo Estado, sendo constituídos por áreas desmembradas dos estabelecidos anteriormente. Assim, por exemplo, Maringá, que era distrito de Mandaguaçu desde 1947, tornou-se município em 1951; Presidente Castelo Branco, um distrito de Nova Esperança desde 1954, passou a condição de município em 1964.

O distrito de Paranavaí, separado de Mandaguari, foi elevado à condição de município em 1951; essa unidade administrativa derivou do povoamento iniciado na Fazenda Ivaí.

A intensa ocupação da região e o consequente desmatamento da floresta, para a produção agrícola, notadamente do café, pôs em risco o patrimônio arqueológico e histórico até então preservado no seu solo.

As ruínas da Vila Rica do Espírito Santo na margem do rio Ivaí e as das reduções de Nossa Senhora de Loreto e Santo Inácio Mini, ambas na margem do rio Paranapanema haviam sido localizadas no século XIX, sendo visitadas e saqueadas por procuradores de "tesouros" até boa parte do século seguinte. Além dessa circunstância, os vestígios encerrados nos espaços outrora ocupados por aldeias indígenas registradas desde o início da invasão europeia, levaram José Loureiro Fernandes e Oldemar Blasi a desenvolver, junto a historiadores, ações para salvá-los das atividades modernas. Esclareciam que os vestígios contidos nas "jazidas arqueológicas", [se] "submetidas ao estudo sistemático... [poderiam] permitir a reconstituição da nossa proto-história."

Ao primeiro já se devia a promulgação da Lei Estadual nº 33, de 1948, que dispõe sobre a proteção dos remanescentes das vilas e reduções espanholas. A ele se deveu, também, a fundação do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas (CEPA) na Universidade do Paraná, em 1956, criando condições para que arqueólogos estrangeiros e brasileiros pudessem desenvolver as almejadas pesquisas.

Assim, na região em pauta, em 1957 foram iniciadas escavações na Jazida de José Vieira, situada na margem do rio Ivaí, pelos arqueólogos franceses Annette Laming e José Emperaire, revelando evidências depositadas por grupos ceramistas e pré-ceramistas.

Na margem do rio Paraná, Oldemar Blasi estudou a Jazida de 3 Morrinhos, em 1959, expondo vestígios de grupo ceramista. No mesmo ano, iniciou estudos nas ruínas de Vila Rica do Espírito Santo, constatando indícios de origem europeia e de indígenas ceramistas; durante a segunda etapa desse projeto em 1960, a Jazida de J. Lopes, localizada pouco adiante da Vila espanhola foi escavada, assim como a de uma pequena ocorrência relacionada a grupo pré-ceramista, na mesma área.

Com o surgimento da Lei nº 3.924, em 26 de julho de 1961, as pesquisas arqueológicas passaram a ser controladas pela Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, atual Iphan. Nessa fase, nos anos de 1961 e 1963, Oldemar Blasi realizou escavações e levantamento topográfico na área das ruínas da redução de Santo Inácio Mini.

Integrando o Programa nacional de Pesquisas Arqueológicas, Igor Chmyz conduziu, em 1970, prospecções em amplas áreas das margens dos rios Paraná e Paranapanema, inclusive na área da redução de Nossa Senhora de Loreto; delas resultaram dados referentes a grupos ceramistas e pré-ceramistas.

No ano de 1982 foram iniciadas as pesquisas de salvamento nas áreas paranaenses das Usinas Hidrelétricas de Rosana e Taquaruçu, empreendimentos da Companhia Energética de São Paulo (CESP), no rio Paranapanema.

As dezenas de sítios revelados por essas pesquisas, possibilitaram o reconhecimento e filiação de grupos ceramistas às tradições arqueológicas Tupiguarani, Itararé e Neobrasileira, assim como de grupos pré-ceramistas às tradições Humaitá e Umbu. As primeiras foram contemporâneas e anteriores à chegada dos europeus na área. As pré-ceramistas antecederam os ibéricos em milhares de anos.

Posteriormente à promulgação da Resolução nº 001 pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), em 23 de janeiro de 1986, as pesquisas, além das que continuaram sendo conduzidas por arqueólogos vinculados a instituições governamentais, passaram a ser desenvolvidas também por arqueólogos autônomos na elaboração de estudos de impacto ambiental e no desenvolvimento de programas de resgate.

A produção resultante dessas pesquisas, bem como das realizadas até o surgimento da Resolução nº 001/86, encontra-se disponibilizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Entre os municípios englobados pela projetada LT 230KV Sarandi-Paranavaí Norte, sítios arqueológicos foram cadastrados nas seguintes unidades administrativas:

- SARANDI: Sítio Pinguim, pré-colonial lítico, identificado por Alfredo Cardeal Filho, em 2015 (Levantamento Arqueológico Contorno Sul Metropolitano de Maringá);
- MARINGÁ: Sítio Keçaba, pré-colonial lito-cerâmico, identificado por Francisco S. Noelli, em 2007 (Plano de Manejo das RPPN de Lobato-Convênio Pref. de Lobato - UEM); Sítio Loma 6, pré-colonial lítico, identificado por Saul E. S. Milder em 2013 (LEPA-UFMS) e estudado por Valdir L. Schwengher e André L. R. Soares, em 2016, (Programa de Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial na Área de Influência da LT 230KV Londrina-Maringá); Sítios Água Suja I e Água Suja II, identificados por Julio C. T. Thomas, em 2015 (Levantamento Arqueológico Contorno Sul Metropolitano de Maringá);
- UNIFLOR: Sítio Pirapó 26, pré-colonial cerâmico, identificado por Francisco S. Noelli, em 2007 (Primeira Etapa de Reconhecimento Arqueológico do Médio/Baixo rio Pirapó);
- PARANAVAÍ: Sítios Fazenda Santo Antônio-1 e Fazenda Santo Antônio-2, pré-coloniais líticos; sítios Fazenda Santo Antônio-3, Fazenda Santo Antônio-4, Fazenda

Santo Antônio-5 e Ribeirão Coroa de Frade, pré-coloniais cerâmicos, estudados por Igor Chmyz, em 1990 (Projeto Arqueológico Rosana-Taquaruçu-CESP/CEPA/UFPR).

Nas áreas dos municípios de Mandaguaçu, Presidente Castelo Branco, Atalaia, Nova Esperança e Alto Paraná, não há registro de sítios arqueológicos.

9.3.2.2 METODOLOGIA

A Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área pretendida para instalação da LT 230kV Sarandi - Paranavaí Norte buscará identificar os locais com potencial arqueológico, vestígios de cultura material ou sítios arqueológicos evidentes englobados pela Área Diretamente Afetada ou pela Área de Influência Direta deste empreendimento, de acordo com os objetivos anteriormente apresentados. Para tanto serão aplicadas técnicas de gabinete e campo, em etapas claramente distintas: uma etapa inicial desenvolvida em gabinete, onde foram analisadas as diversas fontes bibliográficas disponíveis para a compreensão e construção de um panorama arqueológico da região de pesquisa, resultando no presente projeto de pesquisa; outra etapa será desenvolvida em campo, constituindo a pesquisa in loco do trabalho, com as vistorias em superfície e atividades de comunicação patrimonial desenvolvidas com as comunidades afetadas - vide metodologia em item específico deste projeto.

Na etapa de gabinete foram observadas cartas temáticas da região pesquisada e feita revisão bibliográfica relacionada aos aspectos naturais e à ocupação pré-colonial e histórica da região de pesquisa, bem como sobre estudos arqueológicos anteriormente desenvolvidos. A conjunção desses estudos prévios em fontes secundárias permitiu a contextualização da área ainda em laboratório, possibilitando à equipe de trabalho o início da etapa de campo já com um aporte de conhecimentos sobre o ambiente e sua ocupação passada, facilitando uma observação mais acurada do espaço onde serão desenvolvidos os estudos. Estas informações sobre o meio-ambiente são de extrema importância para a arqueologia, pois a distribuição dos recursos arqueológicos no espaço não é aleatória. Segundo Michael Jochim, “dentre as várias relações econômicas realizadas por indivíduos e sociedades pré-históricas, uma das mais importantes é com o meio ambiente”. As observações em superfície associadas às informações ambientais e arqueológicas são importantes instrumentos que o arqueólogo utiliza para a identificação de locais com potencial de ocupação humana, sobretudo pré-histórica, pois a paisagem encerra em si elementos indicadores de sua utilização pelo homem pré-histórico, transformando-a e adaptando-a as suas necessidades econômicas.

Para a sistematização das atividades em campo a região do empreendimento foi subdividida em duas áreas com sistematização adequada a cada uma, conforme descrito a seguir.

ADA (Área Diretamente Afetada): Nesta área serão realizadas caminhadas com vistoria em superfície, observando critérios de probabilidade arqueológica, particularmente a presença de fito ou geoindicadores relativos à ocupação humana pretérita. Para José Luiz de Morais, tais indicadores "são elementos do meio físico e biótico dotados de alguma expressão locacional para os sistemas regionais de povoamento, indicando locais de assentamentos antigos. " Estes indicadores podem ser geográficos, como áreas planas ou razoavelmente planas que possibilitem melhor instalação, fontes de matéria prima, contextos hídricos que possibilitem melhor aproveitamento da água como foz de pequenos córregos, entre outros. Podem também ser fitológicos, como a cobertura vegetal que pode apresentar áreas de pouca fertilidade ocasionada por estratos arqueológicos compactados ou de alta fertilidade, ocasionada por estratos arqueológicos com alta concentração de matéria orgânica, sobretudo em sítios arqueológicos históricos. Também a presença de determinadas espécies vegetais utilitárias para os grupos de colonizadores euro ou afrodescendentes, como nogueiras, árvores frutíferas, bambuais, etc. pode denunciar ocorrência de sítios históricos.

Não serão procedidas intervenções do tipo sondagem arqueológica, poço-teste ou prospecções em subsuperfície. Todavia será sempre que possível aplicada a observação de perfis de solo, procedimento é bastante útil em campo, pois os perfis funcionam como uma "trincheira", permitindo a observação direta de trechos mais ou menos longos e contínuos da estratigrafia local, resultando na identificação de diversas perturbações pretéritas eventualmente existentes. Outros tipos de escavações percebidas no local também serão observados, pois o fato de fazerem aflorar sedimentos subterrâneos, mesmo que de maneira assistemática, sempre permite a localização fortuita de indícios arqueológicos.

Nos locais de maior potencial arqueológico as vistorias serão desenvolvidas de forma detalhada, com busca cuidadosa de evidências arqueológicas em superfície, pois se constituem em áreas com fortes indicativos de atividade e ocupação pretérita. Caso essas áreas sejam cobertas por vegetação de maior porte ou elevada densidade (como matas em estágios inicial ou médio de regeneração) serão vistoriadas por meio de caminhadas pelas trilhas eventualmente existentes, de acordo com as possibilidades oferecidas pelo ambiente.

AID (Área de Influência Direta): esta área será analisada de forma contextual e bibliográfica, podendo locais de potencial arqueológico ser visitados de modo a avaliar seu conteúdo e relevância cultural.

Tanto a ADA como a AID serão ainda alvo de coleta de informações orais, que consiste na busca de dados arqueológicos junto à população local através de entrevistas. Este método é de grande relevância, pois os habitantes da região afetada são por vezes conhecedores de vários vestígios arqueológicos em função da lida com a terra, da transmissão oral de informações ou da simples vivência no meio. Ressalta-se, porém, que somente as informações mais consistentes (que apresentem coerência com o panorama arqueológico regional e dados claros quanto a sua localização) serão alvo de investigações, de modo a se confirmar ou refutar tais relatos.

9.3.2.2.1 Materiais Arqueológicos Coletados

No caso de serem identificados materiais arqueológicos em campo, os mesmos serão coletados e encaminhados para laboratório.

Em laboratório serão tomadas as adequadas medidas de tratamento, análise e posterior encaminhamento à instituição responsável por sua guarda definitiva, conforme descrito nos itens a seguir, em conformidade com o que dispões a Portaria nº 196, de 18 de maio de 2016.

9.3.2.2.2 Tratamento do Material

Nesta etapa serão processados todos os dados obtidos em campo, culminando com a criação de novos conhecimentos e o aprofundamento daquele já existente. Trata-se de etapa em que a equipe de pesquisa deverá ser formada por pesquisadores de origem multidisciplinar cujo conhecimento extravase os limites do laboratório, possibilitando o reconhecimento das técnicas de análise dos materiais disponíveis.

O material arqueológico coletado será higienizado, respeitando-se a fragilidade, a materialidade das peças. Após será inventariado e catalogado, na ficha de cadastro de bem arqueológico móvel, como forma de conservá-lo identificado e seguro para etapas posteriores.

Para a conservação prevê-se o acondicionamento de cada peça em saquinhos plásticos “zipados”, em ambiente climatizado (baixa umidade do ar) de modo a manter um microclima volvendo-a no interior do saquinho. Em seguida o material será distribuído em caixas plásticas modelo “marfinite” adequadas ao tamanho médio das peças, armazenando-as sem pressão e possibilitando o futuro manuseio com facilidade. Na Instituição de guarda as caixas serão etiquetadas de acordo com as características de origem e as técnicas de arquivamento adotadas.

Os materiais apropriados à datação radiocarbônica, particularmente carvão ou material ósseo, serão submetidos às análises no laboratório Beta Analytic, instituição reconhecida

mundialmente nesse ramo de datações. O objetivo é a obtenção da sequência cronológica de ocupação da área de pesquisa. As datações podem se valer também de sedimentos ou fragmentos cerâmicos preservados por meio do método de termoluminescência (TL).

Diante da diversidade de ocupação da região da pesquisa podem ocorrer vestígios arqueológicos representados por materiais líticos, cerâmicos pré-históricos e históricos (incluem-se as faianças e porcelanas), faunísticos, ósseo, ósseo humano, metálicos, vítreos, restos construtivos, entre outros de menor ocorrência em camadas arqueológicas.

9.3.2.2.2.1 Material Pré-histórico

a) Lítico - Os materiais líticos podem ocorrer em sítios cerâmicos, sambaquis, líticos a céu aberto, sítios rasos de sepultamentos e, eventualmente associados aos sítios de oficina lítica e sinalizações rupestres. Têm ainda ocorrência discreta em escavações históricas.

Para o material lítico será realizada a análise tecno-tipológica, que enfoca tanto a procedência da matéria prima, quanto às tecnologias de produção empregadas na transformação destas diferentes matérias-primas em artefatos, a distribuição quantitativa e qualitativa dos resíduos de lascamento e a análise funcional dos artefatos relacionadas a retoques e marcas de utilização. Neste sentido o uso da traceologia vai buscar, a partir de imagens microscópicas, informações que possibilitem a reconstrução do comportamento das sociedades passadas presentes na tecnologia e uso dos materiais líticos de uso comum.

A tipologia, a saber, o reconhecimento dos utensílios e sua classificação em tipos, quando se fundamenta em dados tecnológicos, têm acesso tanto ao particular como ao universal; sabe reconhecer em que uma indústria é original, única mesmo; sabe simultaneamente mostrar em que se inscreve num contexto geral, local, regional ou mais vasto ainda [...]

Segundo Collins:

> A tecnologia está marcada pelas limitações impostas pelo comportamento da fratura conchoidal, da natureza das rochas e minerais possuidores de propriedades para o lascamento e da capacidade das culturas primitivas para executar e controlar as forças. [...] qualquer tecnologia lítica específica está estruturada em resposta às necessidades da cultura, escolha, qualidade e conhecimento dos artesãos, assim como os fatores, classe, quantidade e qualidade da matéria prima. Quando o acesso à matéria prima ou as necessidades culturais trocam, se produzirão trocas na tecnologia.

Os vestígios líticos serão analisados morfologicamente tomando suas dimensões (comprimento, largura e espessura) em milímetros e o seu peso em gramas. Após o levantamento destes dados, cada grupo de vestígios será analisado com parâmetros específicos dentro do grupo tecnológico ao qual for associado (lasca, fragmento de lasca, núcleo, fragmento de núcleo, retocado, bifacial, polido, natural, detrito e estilha).

As formas básicas definem e organizam as peças em grupos tecnológicos dentro da lógica de manufatura de talhe lítico, buscando definir as características gerais da indústria dividindo seus processos em uma organização lógica de ação e resultado.

Também haverá a classificação da peça por tipo de matéria prima (basalto, arenito, arenito silicificado, calcedônia, quartzo etc.) que poderá demonstrar preferências de talhe por grupos humanos podendo se ligar a morfologias líticas e à disponibilidade das matérias primas da região em torno dos sítios arqueológicos.

A origem da matéria prima (seixo, bloco, placa) indicará as formas de fontes de matéria prima eleitas como preferenciais em cada processo de talhe da rocha. Pode também indicar as possíveis fontes de matérias primas existentes na região da pesquisa.

Também será observado o estado de preservação da peça (completo, incompleto) que apontará estatisticamente para o padrão de integridade destas, podendo indicar padrões de fragmentação ou processo pós-deposicional de alteração mecânica das peças.

A quantidade de córtex presente na peça indicará o estado que ela se encontra dentro do processo de manufatura de uma indústria lítica, onde a quantidade elevada indica as primeiras fases da debitagem e as peças com pouca quantidade cortical sugere vestígios com uma etapa mais longa dentro do mesmo processo operacional.

b) Artefato ósseo - De maneira geral não existe uma classificação definitiva para os artefatos ósseos, mas em linhas gerais pode-se dizer que seriam todas as peças que apresentarem modificações não naturais, que no caso dos ossos podem ser resultantes de descarne, carbonização, cozimento, culminando com a produção de artefatos funcionais.

Os artefatos ósseos serão analisados, portanto, adotando-se variáveis de confecção, funcionalidade e aplicação. A espécie de origem da matéria prima pode fornecer dados de sazonalidade de atividade, especialização em caça ou pesca ou ainda mobilidade territorial.

c) Cerâmico - Para a análise do material cerâmico, os procedimentos também serão sequenciais, executando-se primeiramente, a preparação das amostras. Essa operação consistirá no agrupamento de fragmentos de mesma peça na coleção, os quais serão colados. Durante a preparação, as coleções serão comparadas entre si objetivando-se, da mesma forma, a reunião de fragmentos de mesmo recipiente.

A preparação impedirá a duplicação de peças, o que ocasionaria uma tipologia distorcida e, fornecerá elementos mais seguros para a reconstrução de formas. Permitirá também, quando possível, a restauração de peças para fins museológicos.

Preparadas as coleções, os fragmentos passarão por processo de separação de acordo com as modalidades de acabamento da superfície, em simples e decorados. Os decorados serão agrupados de acordo com o tipo de decoração apresentado: vermelho, pintado, corrugado, ungulado, etc.

Classificadas as modalidades de acabamento da superfície, os fragmentos simples serão analisados quanto à sua pasta, sendo considerada a natureza e a granulometria dos antiplásticos, a textura, a cor e a queima, o aspecto da superfície, sua cor e dureza. Para o estabelecimento da dureza da superfície cerâmica será utilizada a escala de F. MOHS. Nos fragmentos decorados, além da técnica empregada para a obtenção do tipo decorativo e o motivo plástico resultante, serão observadas as variedades de pasta diagnosticadas nos tipos simples.

Os fragmentos de bordas, bojos e bases terão seus perfis desenhados e, serão usados para a reconstrução gráfica das formas e a classificação morfológica.

d) Ósseo Humano - Os materiais ósseos humanos são fonte de uma importante série de dados referentes ao dia-a-dia e à cultura dos grupos do passado. Através de análises bioarqueológicas é possível subsidiar inferências relevantes sobre patógenos aos quais o indivíduo esteve exposto durante o decorrer de sua vida como padrões dietéticos, violência e atividades físicas cotidianas. Esse tipo de informação pode ser obtido tanto a partir de sepultamentos ou esqueletos completos quanto de restos esqueletais dispersos, variando a quantidade/qualidade da informação em razão do grau de preservação dos restos. No caso de sepultamentos, “significa a possibilidade de obter, ao mesmo tempo, informações biológicas sobre grupos do passado, e importantes informações culturais referentes às práticas rituais, ao processo construtivo do sítio, ao ambiente, em suma, à formação do registro arqueológico”.

e) Faunístico - A metodologia de análise e interpretação dos vestígios faunísticos será baseada na identificação de espécimes. Estes podem ser identificados em termos de elementos (estruturas anatômicas completas ou incompletas, ou um conjunto de estruturas anatômicas correlacionadas) e do táxon ao qual pertencem e que podem ser utilizados nas quantificações. A rigor, somente quando o espécime for correlacionado com um determinado táxon poderá ser considerado identificado.

9.3.2.2.2.2 Material Histórico

A análise do material arqueológico histórico eventualmente identificado durante a pesquisa em tela buscará a apreensão de atributos presentes em cada fragmento ou peça e posteriormente com o agrupamento das informações e verificação dos dados de similaridade e diferenciação presentes no conjunto artefatual observado, culminando na definição de estilos e padrões. Nesse sentido, esse procedimento possibilitará estabelecer categorização mais aprofundada dos materiais, permitindo compreender e estabelecer atributos tipológicos, padrões culturais, bem como, identificar os processos de ocupação dos sítios.

Abaixo materiais arqueológicos históricos com identificação frequente em sítios históricos:

a) Louças - A louça pode ser definida como um artefato "feito com argila de grande plasticidade com temperatura de queima de aproximadamente 900ºC, resultando em uma cerâmica porosa, pouco resistente e recoberta com esmalte opaco à base de compostos de chumbo e estanho branco".

O processo de análise das louças consiste na avaliação de uma série de critérios adaptados para o material em questão. A análise das louças consistirá em separar os materiais por grupos com características semelhantes, organizados por partes da peça, técnica de manufatura, tipo de pasta, tipo de tempero e tipo de queima.

b) Artefatos de barro cozido - O material cerâmico compreende diferentes categorias que "(...) abrange todos os produtos derivados de uma composição de argila e outras substâncias minerais, postos ao cozimento para obter solidez e inalterabilidade." . Destes destacam-se a cerâmica vidrada, definida como louça de barro cozido de produção nacional feita em torno, de queima homogênea apresentando ou não camada vidrada em sua superfície.

Os vestígios cerâmicos oriundos da fase de contato entre europeus e grupos com caracteres definidos como "cerâmica de contato", podem ocorrer na área de pesquisa, os quais receberão os mesmos procedimentos de análise listados acima para a cerâmica.

c) Materiais construtivos - Na definição de Aristides Pillegi correspondem a materiais construtivos produtos de olarias tais como telhas, tijolos, ladrilhos e manilhas produzidos com argila e outros elementos adicionados.

d) Vidros - A definição de vidro pela *American Society for the Testing of Materials* (ASTM), é de "um material inorgânico formado pelo processo de fusão, que foi resfriado a uma condição rígida, sem cristalizar".

e) Metais - Os metais são elementos químicos encontrados em estado bruto e, na maioria dos casos, sólidos, na natureza. Após séculos de experimentos e uso em estado bruto de diversos minerais, muitos grupos humanos descobriram processos de transformação por meio de aquecimento dos metais, sendo posteriormente transformados em diversos objetos, para os mais variados usos e aplicações. Devido à própria natureza dos metais, seu tratamento para análise consistirá da aplicação de eletrólise, onde por meio da imersão em uma solução alcalina de hidróxido de sódio a 2% e aplicação de corrente elétrica contínua, será feita a remoção química das crostas de óxidos ainda agregadas às peças, ao mesmo tempo em que se produzirá a estabilização do material, no que concerne ao seu processo de oxidação.

Nas peças ferrosas será aplicado ácido tânico à superfície da peça. O ácido tânico reage com a superfície do ferro e converte-a em tanato férrico, que torna o metal mais resistente à corrosão ao mesmo tempo em que lhe confere uma cor negra.

A finalização do tratamento e proteção dos artefatos metálicos será feita através da aplicação de cera microcristalina, que tem a função de impermeabilizar o material, isolando-o do contato com o ar e consequentemente da umidade, minimizando assim tanto quanto possível o reinício do processo de oxidação.

9.3.2.2.3 Destinação do material

Após a conclusão do tratamento do material arqueológico este deverá ser objeto de guarda em local adequado, permanecendo à disposição da comunidade científica interessada em estudá-lo. Para tanto, o material será enviado ao Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-história da Universidade Estadual de Maringá (LAEE/UEM), instituição mantenedora do apoio institucional, sediada no município Maringá, mesma unidade federativa da região de pesquisa. O acervo arqueológico resultante da pesquisa poderá ainda ser objeto de exposições.

9.3.2.3 DIVULGAÇÃO DA PESQUISA ARQUEOLÓGICA E BENS CULTURAIS ACAUTELADOS

O esclarecimento e a divulgação da pesquisa arqueológica e dos bens culturais acautelados existentes na AID do empreendimento serão feitos através da realização de Comunicação Patrimonial que terá como público alvo os moradores das comunidades lindeiras ao empreendimento.

As ações junto à comunidade são fundamentais, pois neste momento os cidadãos irão compreender a importância do processo sócio-cultural no qual se inserem contribuindo para uma ressignificação positiva no seu relacionamento com o patrimônio cultural.

É preciso se entender que...

> A importância de preservar um bem cultural consiste na necessidade que o ser humano tem de conhecer o passado e manter essa memória viva. Não porque simplesmente esse passado vai iluminar o presente, nem vice-versa, mas, principalmente, porque é na conexão entre o passado e o presente que se elaboram as transformações e se constrói o futuro.

Então, na atividade desenvolvida com a comunidade será repassado esse conhecimento sobre o passado, tornando-os conscientes da necessidade da preservação destes bens, da sua própria cultura.

Prevê-se uma abordagem de uma forma mais informal em seu próprio local de trabalho ou moradia e ao final da conversa haverá a entrega de folders com temática voltada ao empreendimento e às pesquisas arqueológicas na região.

9.3.2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que os Projetos Arqueológicos, tanto da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte, quanto das Subestações Sarandi e Paranavaí Norte, foram submetidos ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN e estão sendo analisados sob os seguintes processos:

- SE Paranavaí Norte: Processo nº 01508.900175/2017-27;
- SE Sarandi: Processo nº 01508.900169/2017-70;
- LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte: Processo nº 01508.900170/2017-02.

10 PROGNÓSTICOS AMBIENTAIS

Na elaboração do presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS), fica bem evidenciado que as decisões básicas são tomadas, através da Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) que um dado empreendimento pode produzir nos ecossistemas.

Na verdade, a AIA é um instrumento de planejamento imprescindível para incrementar o desenvolvimento tão necessário à nação, garantindo a preservação do meio ambiente mantendo ou mesmo melhorando a qualidade de vida. Somente a AIA é capaz de qualificar e também quantificar através das escalas arbitrárias convenientemente definidas, os impactos positivos e negativos que caracterizam um dado empreendimento.

A AIA é, portanto, um excelente instrumento de controle ambiental e deve ser utilizado como tal pelo empresariado, pelo governo e pela comunidade. De exposto, pode-se concluir que a AIA está intimamente ligada ao conhecimento das alterações do meio físico, biótico e antrópico, mas não de forma independente, muito pelo contrário, estes atributos estão intimamente inter-relacionados, e justamente por isso a AIA exige uma equipe multidisciplinar.

A forma deste inter-relacionamento pode ser estabelecida, considerando-se a área de influência de um dado empreendimento como sendo um sistema termodinâmico, de modo a se enunciar as seguintes assertivas:

- Não havendo alteração no meio físico, não haverá alteração no meio biótico, uma vez que as qualidades do ar, água e solo não foram afetadas, mantendo-se, portanto, o sistema estável do ponto de vista termodinâmico.
- Não havendo desequilíbrio na biota, não haverá qualquer alteração no meio antrópico.

10.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise das interferências ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento foi realizada pelo método das Matrizes de Interação, que possibilita identificar e classificar os impactos, através dos resultados obtidos com o cruzamento entre as atividades de engenharia e os fatores ambientais caracterizados para os meios a sofrerem modificações.

A primeira etapa dos trabalhos compreendeu a elaboração de uma listagem preliminar dos impactos, gerada a partir das informações gerais sobre o projeto de engenharia e do diagnóstico ambiental realizado nas áreas de influência do empreendimento.

Na sequência dos procedimentos metodológicos, os impactos integrantes da listagem preliminar foram avaliados conforme os seguintes parâmetros de classificação:

- Quanto à natureza: indica os efeitos negativos ou positivos sobre os componentes ambientais;
- Quanto à magnitude: refere-se à quantificação superficial, volumétrica ou populacional da interferência, atribuindo-se nível baixo, médio ou alto;
- Quanto à importância: fornece a qualidade do impacto, que varia entre pequena, média ou grande, conforme a magnitude da alteração a ser imposta;
- Quanto à duração: relativo ao caráter permanente ou temporário do impacto, conforme o período de manifestação após o término da atividade;
- Quanto à reversibilidade: indica a capacidade de cessação dos efeitos, caso sejam implementadas medidas minimizadoras;
- Quanto à abrangência: esclarece a área da alteração, podendo ter influência local ou regional;
- Quanto à forma: refere-se ao efeito direto ou indireto da interferência; e
- Quanto à temporalidade: variando de imediato a curto ou médio prazo, indica o espaço de tempo entre a execução da atividade causadora do impacto e a manifestação dos efeitos sobre o meio ambiente.

Objetivando a hierarquização dos impactos ambientais, atribui-se valores aos parâmetros classificatórios, cujo produto resulta nos conceitos individuais de significância.

Os quadros abaixo demonstram os valores atribuídos aos parâmetros de classificação e significância:

VALORAÇÃO DOS PARÂMETROS

PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO E PONTUAÇÃO		
Magnitude	Baixa = 1	Média = 2	Alta = 3
Importância	Pequena = 1	Média = 2	Grande = 3
Duração	Temporário = 1	Permanente = 2	
Reversibilidade	Reversível = 1	Irreversível = 2	

SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS

PRODUTOS	SIGNIFICÂNCIA
1 a 4	Fraca
6, 8, 9 ou 12	Moderada
16 ou 18	Forte
24 ou 36	Muito forte

Concluída a classificação e a análise da significância dos impactos ambientais nas áreas de influência do empreendimento, procedeu-se ao estabelecimento das medidas mitigadoras.

Evidentemente, para a potencialização das interferências de natureza positiva foram propostas medidas otimizadoras. Por outro lado, os impactos negativos geraram a formulação de medidas preventivas, corretivas e/ou compensatórias.

10.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A primeira etapa explicita as características do empreendimento. A segunda etapa do trabalho identifica e avalia os efeitos do empreendimento sobre o ambiente que lhe dá suporte e as medidas associáveis à mitigação ou potencialização das situações emergentes, a partir do início das obras. A terceira etapa engloba as recomendações de planos e programas de monitoramento, correção ou compensação considerados pertinentes ao assunto.

10.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento de Linhas de Transmissão de Subestações de Energia ocorrem ações como consultas prévias aos proprietários, levantamentos cadastrais, topográficos, colocação de placas informativas da obra, marcação do posicionamento das torres, negociações com proprietários, entre outras.

As bases adotadas para fim de mapeamento foram por técnica de aerofotogrametria, que é a cobertura aerofotográfica, não havendo a necessidade de abertura de picadas para esse fim. Uma aeronave equipada com câmeras fotográficas métricas percorreu o perímetro da AID fotografando-o verticalmente.

10.2.1.1 MEIO SOCIOECONÔMICO

10.2.1.1.1 Aumento do Conhecimento Científico Sobre a Região

Para aprovação do desenvolvimento do empreendimento é preciso elaborar o diagnóstico ambiental da área afetada e de influência, para isso, deve-se interpretar a situação

ambiental da área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionado aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais.

A análise desses dados contribui para que sejam identificados as fragilidades e os principais fatores que influência na qualidade ambiental, assim como, deve- se avaliar os potenciais e as vulnerabilidades sociais dos municípios que a LT perpassa.

Com isso, são realizados importantes levantamentos e mapeamentos de dados sobre a região, contendo os aspectos geológicos, pedológicos, faunísticos, paleontológicos, antropológicos, sociológicos, arqueológicos, populacionais, entre outros.

Esse conhecimento é essencial para órgãos públicos e privados, com intuito de criar políticas sociais, econômicas, culturais e ecológicas, que apresentem uma melhor distribuição das atividades produtivas e de proteção ao meio ambiente, com o objetivo de gerar melhor qualidade de vida para a população.

Esse impacto pode ser considerado positivo, por aumentar a base de dados referentes à região do empreendimento. O conhecimento científico pode se estender por outras fases do estudo, sendo considerado com tempo médio. Os resultados obtidos são mantidos em bases de dados e podem ser consultados no futuro, sendo o impacto permanente e irreversível.

10.2.1.1.2 Interferência Com Direitos Minerários

Processos minerários em várias fases de legalização incidem ao longo da linha de transmissão projetada, abrangendo todas as áreas de influência - ADA, AID e AII. Levantamento realizado junto ao sistema de controle de áreas SIGMINE, do DNPM-MME, revela a ocorrência de vinte e quatro (24) poligonais contemplando as substâncias areia (14), basalto (6), argila (2) e água mineral (2).

Considerando apenas as áreas de influência direta e diretamente afetada (AID+ADA) têm-se nove processos minerários atingidos, com areia (5), basalto (2), argila (1) e água mineral (1). Desses processos, aqueles envolvendo extração de basalto para brita e que utiliza explosivos para o desmonte representam os de possível conflito de uso do solo, relativamente ao empreendimento em questão. Nestes casos deve ser realizada uma análise detalhada da locação das torres e cabos da LT, e caso seja detectado algum conflito, modificação do traçado pode ser reavaliado, ao mesmo tempo em que o titular do processo minerário deve ser consultado para que se chegue a uma solução conjunta.

10.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

10.2.2.1 MEIO FÍSICO

10.2.2.1.1 Suscetibilidade à Erosão Devido a Mobilização do Solo

Impacto negativo que poderá ser sentido na fase de implantação do empreendimento, como consequência da instalação das torres de transmissão, subestações e canteiros de obras. Poderá ocorrer como efeitos indesejáveis, o carreamento de sólidos para as drenagens implicando em aumento da turbidez de corpos hídricos superficiais e seu assoreamento, podendo gerar algum comprometimento em ambientes lóticos.

Devem ser levados em consideração os tipos de solos ocorrentes nos locais que sofrerão a intervenção. Das classes de solo identificadas, duas delas - Argissolos e Nitossolos - são as que apresentam maior suscetibilidade à erosão, em função basicamente da localização destas na paisagem e em relação à declividade - suave ondulada, ondulada e forte ondulada.

Mas especialmente no Planalto Paranavaí, a probabilidade de ocorrer erosão foi considerada maior do que nas demais áreas estudadas, independente da classe, pois a condição textural dos solos é arenosa, sem estrutura consolidada, o que aumenta os riscos de erosão mesmo em declividades suave a suave ondulada.

Na região de Paranavaí a ocorrência de sedimentos incoesos e inconsolidados da Aloformação Paranavaí, com espessura de até 10-15 metros, configura uma situação de elevado potencial aos processos erosivos, sendo bastante conhecidos os processos de vossorocamento de grande porte desenvolvidos na cidade e seu entorno.

10.2.2.1.2 Perdas de Solo

A perda de solos ocorre na fase de implantação do empreendimento e é proporcional à área a ser efetivamente ocupada pela obra, que devido às características das instalações, será de pequena dimensão, considerando-se o comprimento total do trecho. Assim, as intervenções diretas e que implicam em perda de solo se darão na construção da subestação de Paranavaí, numa área aproximada de 50.000 m², na ampliação da subestação de Sarandi com cerca de 95.000 m² e na fixação das bases das torres de transmissão.

Entretanto, mesmo não podendo retornar ao sítio original, uma parcela desses solos deverá ser adequadamente estocada, visando sua utilização na recuperação das áreas afetadas.

10.2.2.1.3 Alterações na Qualidade do Solo

Na implantação do empreendimento poderão ocorrer lançamentos/vazamentos acidentais ou propositais de resíduos da obra e produtos químicos e/ou orgânicos (esgotos e lixo) sobre o solo, podendo acarretar algum dano para a atividade agrícola, dificultando a mecanização ou afetando curvas de nível. A exemplo da qualidade hídrica, a ação potencialmente geradora deste impacto está relacionada à movimentação de pessoal, máquinas, caminhões, equipamentos no terreno, porém, como a ação se dará pontos específicos ao longo do trecho, não são considerados como significativos.

Como mencionado, a geração de lixo também pode atrair fauna sinantrópica e mesmo silvestre em busca de alimento, os quais podem espalhar restos de resíduos, sendo que o controle e a manutenção das frentes de trabalho devem ser observados, até mesmo para atendimento à legislação trabalhista e de segurança e higiene.

10.2.2.1.4 Assoreamento de Cursos de Água

Quando é realizado o corte de vegetação, limpeza de terrenos ou movimentação do solo, as ações das chuvas podem promover processos de erosão laminar ou em sulcos, com consequentes impactos sobre os recursos hídricos superficiais, devido ao assoreamento dos canais fluviais e da alteração da qualidade da água pelo aumento da turbidez.

O assoreamento é caracterizado pelo aumento da quantidade de sólidos presentes na água, ultrapassando a capacidade do rio fazer o carreamento dos mesmos. Com isso os sólidos se depositam no fundo dos leitos e iniciam o processo de assoreamento.

Eventualmente, caso seja necessária a abertura de novos acessos, estes dependerão do planejamento da obra, da susceptibilidade a erosão dos terrenos e das medidas preventivas e corretivas a serem aplicadas.

Esse impacto será mais crítico quando afetar cursos d'água que apresentem bom padrão de qualidade e morfologia fluvial ainda pouco alterada por degradação antrópica, ou que constituam mananciais de abastecimento.

Pelas características apresentadas, a intensidade desse processo será pequena. Mesmo assim serão aplicadas as medidas mitigadoras com o objetivo de evitar ao máximo o carreamento de solos para o interior dos córregos, como a utilização de contenções caso o material precise ficar exposto por períodos um pouco mais longo.

No entanto, considerando as interferências naturais, caso ocorra o carreamento de parte dos resíduos, é importante lembrar que esse é reversível por processos naturais, uma vez que a tendência dos cursos d'água afetados é recuperar seu perfil de equilíbrio após o

término do afluxo de sedimentos, com o material acumulado no leito sendo gradativamente carreado para trechos à jusante.

No caso de necessidade de promover o espalhamento do solo para reaterro, este será feito de modo que as condições fiquem o mais próximo das originais antes da intervenção. Um cuidado especial será dado para áreas com maior declividades, onde poderá ser realizado o plantio de vegetação para contenção das erosões.

Apenas em casos muito críticos ou, ainda, em razão da depreciação pontual de alguma captação de água, devem ser realizadas ações corretivas destinadas a remover material do leito e restituir a morfologia original.

O assoreamento dos cursos d'água é um possível impacto ambiental, porém a sua mitigação é possível, aplicando-se as medidas adequadas.

10.2.2.1.5 Alteração Temporária da Qualidade do Ar

Este impacto é previsto na fase de implantação do empreendimento quando das obras necessárias para a instalação das torres das linhas de transmissão, da construção e implantação da subestação de Paranavaí e ampliação da subestação da Sarandi, assim como da instalação de canteiros de obras ao longo do eixo. Espera-se que tal impacto não deva alterar o clima local já que sua causa reside numa ação estritamente temporária, ser localizada ou pontual, feições do relevo e de uso e ocupação da região (basicamente agrícola), assim como a pela baixa densidade populacional.

A terraplenagem para as obras implica em movimentação de terra, tráfego de caminhões de carga e máquinas em estradas não pavimentadas que produzirá poeira, especialmente em dias mais secos, provocando concentração de partículas em suspensão no entorno das atividades. Da mesma forma, além de ruídos, este tráfego acarretará a emissão de CO2 pela queima de combustível fóssil, e tais ações no conjunto, podem tornar o ar impróprio para respiração, comprometer a visibilidade, aumentando riscos de acidentes tanto em estradas adjacentes quanto nos canteiros de obras, bem como perturbar eventuais moradores das adjacências.

10.2.2.1.6 Alteração na Qualidade Hídrica Superficial

A qualidade hídrica superficial poderá ser comprometida pelo carreamento de material particulado pelas águas pluviais, a partir das áreas expostas pela terraplenagem e demais obras até a rede drenagem. Além desses sólidos em suspensão, a qualidade hídrica poderá igualmente ser alterada por produtos químicos como óleos, graxas e outros hidrocarbonetos, tanto advindos diretamente do funcionamento de máquinas e caminhões/equipamentos

quanto da estocagem desses produtos sem o devido cuidado ambiental. A falta de cuidados básicos quanto ao tratamento do esgoto sanitário e a coleta e disposição adequada do lixo orgânico, a serem gerados nos canteiros de obras pode, da mesma forma, possibilitar o transporte desses resíduos à rede de drenagem pelas águas da chuva.

Considerando que a linha de transmissão cruzará várias drenagens, principalmente nos seus altos cursos, e tendo em vista a presença de área de manancial para fins de abastecimento público, por exemplo o Ribeirão do Caiuá, medidas deverão ser tomadas com o intuito, sobretudo, de evitar tal impacto.

10.2.2.1.7 Impactos nos Recursos Hídricos Subterrâneos

Em função da pouca profundidade das escavações, espera-se que as interferências com recursos hídricos subterrâneos sejam mínimas, pontuais e temporárias, com tendência à recuperação das condições iniciais.

Em caso de afloramento de água, esta poderá ser bombeada para bacias de retenção de sedimentos, que fazem parte da drenagem provisória, de forma a evitar o assoreamento de cursos d'água à jusante. Também podem ocorrer as contaminações por óleos e graxas, citadas anteriormente, porém com a adoção das medidas mitigadoras, a relevância desse impacto é muito pequena.

10.2.2.1.8 Geração de Ruídos e Vibrações Durante a Construção

Este impacto é resultante das atividades das obras e poderá ter efeitos sobre a população adjacente às áreas de intervenção e nas aglomerações urbanas.

Dentre as ações impactantes de ruídos, distinguem-se três tipos básicos de fonte de ruído:

- Equipamentos e máquinas de grande porte;
- Ruídos da operação nos canteiros e frente de obras;
- Transporte e montagem das estruturas das torres.

Este tipo de impacto pode ser minimizado pelo plano de trabalho das obras, já que o período de construção é diurno e, devido à característica linear das obras de implantação da LT, não haverá mobilização de pessoas e equipamentos por muito tempo e no mesmo local.

10.2.2.2 MEIO BIÓTICO

10.2.2.2.1 Supressão da cobertura vegetal

A supressão só ocorrerá caso alguma torre seja locada em área com vegetação ou se houver vegetação que interfira com as distâncias de segurança. Ressalta-se que o Projeto Executivo se esforça em evitar ao máximo a supressão de vegetação nativa. No trecho da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte prevê-se apenas a supressão de vegetação arbórea exótica, principalmente reflorestamento de eucalipto.

Outro fato é de que a linha existente passa por manutenção periódica, inclusive com a poda e corte seletivo de vegetação, para manter as distâncias de segurança.

Caso necessário, para instalação das torres será realizada a limpeza de uma área que varia entre 625 m² a 1225 m² dependendo da torre a ser adotada no local, em locais compostos por vegetação herbácea e cultivos agrícolas, preferencialmente.

Caso seja necessária a locação de estruturas em local de vegetação densa, serão procuradas áreas que já tenham sofrido ação antrópica e onde o impacto sobre a fauna seja menor.

A quantificação da supressão de vegetação para implantação das torres, somente poderá ser estimada após o projeto executivo, sendo que a locação é preferencial em áreas já afetadas pela ação antrópica. Com isso a construção da LT afetará em menor escala as comunidades faunísticas da região.

Os cuidados a serem adotados em relação à fauna local serão abordados no treinamento da mão-de-obra durante a construção de forma a minimizar os impactos sobre a fauna nativa e os possíveis acidentes com animais peçonhentos.

A limitação da regeneração espontânea da vegetação na faixa de servidão ocorrerá apenas nos locais em que estas ameaçarem as torres ou o funcionamento da LT, ultrapassando a distância mínima permitida entre o cabo e copa das árvores, que é de 4,5 m, conforme a NBR 5.422/85.

Este impacto é efetivo, principalmente, nos trechos de travessias de drenagens naturais, onde se concentra a vegetação nativa remanescente.

10.2.2.2.2 Perturbações às comunidades faunísticas

As atividades de instalação e operação da LT irão acarretar em pelo menos 2 tipos de perturbações a fauna: primeiro com a substituição da vegetação nativa para a implantação das torres e faixa de servidão da LT (o que é pouco representativo no total da LT), e segundo

com o afugentamento da fauna existente na área diretamente afetada pelo empreendimento para áreas adjacentes. A primeira perturbação será de impacto direto na fauna, pois diminuirá possíveis áreas de abrigo, nidificação, alimentação e reprodução, bem como irá alterar a comunidade faunística do local com a substituição de espécies associadas a ambientes florestais por espécies associadas a ambientes abertos ou degradados. A segunda perturbação é decorrente das consequências da primeira, pois com o início das atividades de supressão vegetacional dos remanescentes existentes no traçado da LT para formação da faixa de servidão da mesma, isto aumentará significativamente o ruído gerado pelos maquinários bem como o aumento de pessoas nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, consequentemente aumentará também a pressão antrópica sobre ambientes naturais (campestres e florestais), fazendo com que ocorra o deslocamento da fauna (principalmente, de mamíferos e répteis) ocorrente neste local para outros remanescentes próximos a área afetada. Esta perturbação terá um efeito negativo e lento nas comunidades faunísticas da região, pois com este deslocamento da fauna, as alterações previstas nos remanescentes florestais que estes animais afugentados procuraram abrigos, são: alteração da composição faunística do local, aumento da competição intraespecífica e interespecífica por alimento, abrigo, locais para reprodução e nidificação, aumento da possibilidade de introdução de doenças, alteração da taxa de natalidade, dentre outros.

Além da questão ecológica desta perturbação, deve ser ressaltada também a parte de segurança dos colaboradores envolvidos com a instalação do empreendimento, bem como dos moradores da região, pois algumas espécies são potencialmente causadoras de acidentes (serpentes, aranhas e escorpiões).

10.2.2.2.3 Atropelamento de Animais

As atividades de instalação do empreendimento poderão acarretar no atropelamento de diversos espécimes representantes da fauna, devido ao aumento do número de máquinas e caminhões a serem utilizados nesta atividade. Como exemplo deste impacto citam-se os grupos mais impactados por esta situação: mamíferos em geral, tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e répteis (e.g. lagarto-teiú (*Salvator merianae*).

Por se tratar de uma área rural e possuir algumas áreas de mata ciliar onde os animais a utilizam como corredores de locomoção entre os pequenos fragmentos florestais distribuídos aleatoriamente na paisagem e serem importantes para a conservação e manutenção da fauna regional, deve-se ser tomada atenção especial em todas as estradas e acessos secundários utilizados para a execução da instalação do empreendimento.

10.2.2.2.4 Aumento do Risco de Caça

A presença de trabalhadores na ADA e na AID pode contribuir para o aumento da pressão da caça, principalmente nas áreas mais preservadas. É importante considerar que muitos animais podem ter suas populações reduzidas devido ao aumento da pressão da caça local, o que pode inclusive representar uma ameaça à existência de algumas espécies no local dependendo do estado de conservação em que a espécie se encontra.

Para minimizar esses riscos, nos canteiros de obras deverão ser transmitidas aos trabalhadores instruções quanto às caças, que são proibidas por lei.

As informações estarão necessariamente incluídas em módulos de educação ambiental, que farão parte do treinamento de segurança e saúde do trabalho e também serão reforçadas nos Diálogos Diários de Segurança (DDS).

10.2.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

10.2.2.3.1 Geração de Emprego e Renda

A construção da linha de transmissão possibilita a geração direta e indireta de postos de trabalho, devido ao atendimento de demandas geradas pela obra.

O empreendimento acarretará no aumento da demanda por profissionais de serviços locais, como nas áreas de transporte, alimentação e hospedagem. Além de que, serão necessários trabalhadores nos setores administrativos, departamento de compras, serviços de limpeza, montagem de equipamentos, eletricistas, operadores de máquinas, motoristas, serviços de segurança, meio ambiente, saúde e qualidade, entre outros.

No projeto da LT é previsto a contratação de até 1.362 trabalhadores de forma direta e 145 de forma indireta.

A finalização das obras determinará a redução da oferta de trabalho, reduzindo a absorção de mão de obra local, pois a fase de operação exige poucos postos de trabalho e geralmente caracteriza-se pela mão de obra especializada.

O fator em análise acarreta na queda do desemprego e no acréscimo de renda dos trabalhadores locais, principalmente na fase de implantação. Com isso, ocorre o aumento da circulação de mercadorias e valores, aquecendo a economia local, especialmente nos setores de serviço e comércio, resultando na melhoria da qualidade de vida da população da AID.

O impacto ocorrerá na fase de implantação e operação, sendo de natureza positiva. Abrange a área de influência direta, com duração temporária na fase de implantação e permanente na fase de operação, caracteriza-se por ser um impacto reversível.

10.2.2.3.2 Incremento da Economia Local

Por meio da geração de empregos e renda, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do volume de capital monetário circulante, o que afetará positivamente a economia dos municípios onde a LT perpassa.

O incremento desses recursos financeiros também contribuirá para o aumento da arrecadação tributária por meio dos impostos, o que permitirá aos governos locais deter de maiores recursos para o investimento público em itens essenciais para a população (educação, saúde, infraestrutura, entre outros).

A principal arrecadação, no âmbito municipal, deve ser o ISS (Imposto sobre Serviços). Esse tributo beneficia principalmente os municípios que abrigarão as sedes da obra, os quais irão dispor de atividades de suprimento de demandas geradas nas obras. Em consequência, acontece a melhoria na qualidade de vida da população do entorno.

Alguns equipamentos deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos e exigem mão de obra qualificada. Contudo, os insumos primários, como areia e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

O impacto caracteriza-se por ser de natureza positiva, ocorrerá de forma temporária na fase de implantação, traz benefícios para a população e economia local.

10.2.2.3.3 Relocação de Moradias, Atividades Econômicas e Benfeitorias

Nas propriedades atingidas pela faixa de servidão, já está sendo feito a identificação dos proprietários, assim como os respectivos pedidos de autorização referente a passagem da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte.

Com o auxílio do levantamento topográfico e das imagens aéreas foi possível a identificação de benfeitorias que poderiam ser afetadas pela faixa de servidão da LT e, durante o refinamento das alternativas locacionais, optou-se por desviar quaisquer benfeitorias justamente para diminuir o impacto nas propriedade atingidas.

10.2.2.3.4 Geração de Espectativas na População

As atividades de implementação do empreendimento, identificadas como aspectos construtivos e acréscimo no fluxo de pessoas e equipamentos, do mesmo modo que acarretam a alteração do cotidiano dos moradores da AID e da AII, podem também engendrar

expectativas nesses moradores. Essas expectativas podem ser de natureza tanto positiva, quanto negativa, variando de acordo com a parcela da população afetada.

As expectativas geradas na população da AII, por exemplo, giram em torno do aquecimento da economia gerado pela movimentação no comércio e no setor dos serviços que, por sua vez, é causado, principalmente, pela contratação de mão de obra provinda de outros municípios e que demanda de hospedagem, alimentação, entre outros serviços.

No que concerne aos residentes da AID, ficou perceptível durante as entrevistas realizadas que, por alguns deles já terem suas propriedades cortadas por Linhas de Transmissão, existem expectativas advindas de situações dessa experiência, mas que não necessariamente ocorrerão na instalação e operação desse empreendimento em questão.

Assim, identificou-se que expectativas dos moradores dizem respeito, principalmente, à melhoria na qualidade de distribuição de energia para as propriedades, pois muitos relataram que, especialmente em dias de chuva, há interrupção na distribuição; restrições nos tipos de cultura, na área de produção e circulação de maquinário onde as torres forem construídas e sob os cabos; corte de árvores, fato que, segundo os residentes, ocorreu na instalação de outros empreendimentos; rompimento e queda dos cabos; aumento na segurança local, devido à circulação de pessoal para manutenção das torres, e; piora na qualidade dos serviços de telefonia e GPS de equipamentos agrícolas.

De igual forma há expectativas quanto ao incremento na economia local, com a geração de emprego e renda, que a implementação do empreendimento possa acarretar.

10.2.2.3.5 Alteração do Quadro Demográfico

A construção da linha de transmissão poderá atrair moradores de outras regiões, os quais estejam à procura de trabalho, e isso pode acarretar na ocupação desordenada nas áreas do entorno do empreendimento.

O acréscimo populacional é considerado impacto negativo, pois pode resultar na sobrecarga nas áreas de transporte, circulação de pessoas, assim como, na maior demanda por serviços públicos básicos e aumento do consumo de bens e serviços de maneira não planejada.

Os maiores impactos podem ocorrer nos municípios com menor número de habitantes, onde a infraestrutura ainda é incipiente, e não há preparo para absorver os possíveis fluxos migratórios para esses municípios.

10.2.2.3.6 Alterações do Cotidiano

A implementação e os aspectos construtivos da Linha de Transmissão LT 230 kV Sarandi - Paranavaí e Subestação de Energia SE 230/185 kV Paranavaí Norte, que compreende instalação do canteiro de obras; possíveis obras de adequação do terreno, vias de acessos; construção das fundações para as torres; montagem das torres; passagem dos cabos de alta tensão; ligação dos fios à subestação, demandarão o aumento considerável na circulação tanto de veículos e maquinário de médio porte, responsáveis pelas etapas listadas acima, quanto de técnicos e operários que trabalharão nesse processo.

Tendo isso em vista, uma das principais implicações que a implantação do empreendimento trará aos moradores da AII e, principalmente, da AID é a alteração de seu cotidiano.

Apesar da implementação do empreendimento acarretar na alteração do cotidiano em ambas as áreas de influência, há de se ponderar que a área de alocação do empreendimento está situada na zona rural do município, sendo assim, o grau de significância para cada delas será diferente.

Os moradores das propriedades que compõem a AID, por serem vizinhos à ADA, serão os mais afetados pelos aspectos que caracterizam esse impacto, pois haverá aumento considerável no fluxo de pessoas e veículos e, consequentemente, no trânsito; intensificação das atividades na ADA, que poderão emitir de ruídos e vibrações, causando incômodos, e; possíveis interações entre funcionários e moradores pode acarretar em mudanças na rotina dos mesmos.

No que concerne à AII, os aspectos que implicam em alteração do cotidiano referem-se ao acréscimo no fluxo de pessoas na área urbana do município à procura de serviços de alimentação, hospedagem, entre outros.

10.2.2.3.7 Alterações na Paisagem

Embora grande parte dos moradores entrevistados tenham declarado que as torres representariam uma mudança positiva na paisagem por ser um elemento diferenciado, pondera-se que elas representam uma alteração significativa no cenário, principalmente por se tratar majoritariamente da zona rural, podendo causar desconforto visual, principalmente, aos moradores do entorno da ADA.

10.2.2.3.8 Uso e/ou Interrupção Temporários de Vias Locais de Circulação

O traçado da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte interceptará algumas rodovias e estradas vicinais e deverá afetar os fluxos veiculares. A interrupção de uso da rede viária local

durante o período das obras constitui um impacto localizado na infraestrutura viária, sendo classificado como provisório e pontual em algumas vias.

10.2.2.3.9 Interferência com Linhas de Transmissão e Distribuição

O traçado da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte interceptará algumas linhas de transmissão e distribuição. Serão instalados dispositivos que evitarão o contato com os cabos energizados e após consulta à concessionária de energia elétrica, deverão ser solicitados bloqueios ou desligamento da linha durante o lançamento dos cabos.

10.2.2.3.10 Aumento do Consumo de Bens e Serviços

O aumento da demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários é um impacto potencial condicionado ao aumento do fluxo de pessoas e a migração de mão de obra externa para os municípios que compõem a AII, considerando os trabalhadores, refletindo tanto no setor privado quanto no público, pois pode variar desde hospedagem, alimentação, comércio em geral. Do ponto de vista da implantação do empreendimento, este aumento do consumo também poderá ocorrer através de prestadores de serviços e fornecedores, como, por exemplo, para a manutenção de equipamentos.

Este impacto tem abrangência e duração restritas.

10.2.2.3.11 Restrição do Uso e Ocupação do Solo

O traçado da linha de transmissão, a localização das estruturas e a faixa de servidão administrativa estabelecerão restrições ao potencial de uso do solo. Nos municípios de Sarandi e Paranavaí serão ampliadas e instaladas subestações da LT, e ao longo do trajeto do empreendimento será definida a faixa de servidão, um percurso de 81,7 km, com 40m a 50m de largura.

Nesta faixa, não são permitidas as construções de infraestruturas, a prática de culturas de grande porte, atividades que implique em permanência de pessoas por longos períodos, e estabelecimento de veículos e máquinas agrícolas. São ações que afetam principalmente as pequenas propriedades, pois inviabilizam usos que demandem áreas maiores que as parcelas remanescentes.

Na escala regional, o empreendimento impõe restrições ao desenvolvimento de futuras formas de ocupação e expansão de áreas urbanas, especialmente à implantação de loteamentos ou condomínios, com impacto no projeto e provável desvalorização imobiliária dos lotes do entorno. A faixa de servidão de uma LT é um limite transponível, no entanto, pode ser indesejável também em decorrência das interferências cênico-paisagística.

Conforme a pesquisa em campo, por meio de entrevistas com a população local, foi verificada que os moradores que são desfavoráveis à construção da linha de transmissão, já tinham experiência com esse tipo de empreendimento. Os fatores de maior preocupação dessas pessoas estão relacionados com as restrições fundiárias que o empreendimento impõe, como a proibição do uso de maquinarias agrícolas, perda da área produtiva, indenizações perceptivamente não condizentes com o valor da propriedade, alegação de desvalorização do imóvel, entre outros.

O impacto abrange a ADA e a AII, é considerado de natureza negativa devido aos incômodos gerados tanto na fase de implantação como de operação, causando perda no valor dos imóveis e redução do potencial das áreas produtivas.

10.2.2.3.12 Aumento na Demanda por Serviços Públicos de Saúde

A vinda dos trabalhadores de outras localidades causará pressões sobre os equipamentos sociais, sobretudo associados ao setor de saúde, nos municípios em que a LT transcorre.

Ainda que haja a presença de médicos do trabalho e enfermeiros acompanhando os trabalhadores recrutados para a fase de implantação, haverá a necessidade de tratamento local devido à demanda por tratamentos específicos e equipamentos médicos. Dessa forma, são esperadas ocorrências que se relacionam às condições de saúde dos trabalhadores, caracterizados como acidentes com a mão de obra contratada ou pessoal local e ações de saúde relacionadas à concentração de pessoas nas obras e alojamentos.

O impacto negativo é maior nos pequenos municípios, onde a oferta de serviços de saúde e capacidade de atendimento é limitada, apenas em Maringá, Nova Esperança, Paranavaí e Sarandi dispõe a presença de unidades móveis de nível pré-hospitalar de urgência.

Ao priorizar a absorção de mão de obra local, evita-se a sobrecarga dos serviços municipais de saúde, além de reduzir a possibilidade de transmissão de doenças para os moradores locais, como viroses e parasitoses, entre outros problemas.

Este impacto ocorrerá na fase de implantação e operação, sendo de natureza negativa. Abrange a AID, com duração temporária na fase de implantação, e permanente na fase de operação, caracteriza-se por ser um impacto reversível.

10.2.2.3.13 Circulação e Tráfego de Veículos

Durante a fase de construção da linha de transmissão haverá aumento do fluxo de veículos leves, pesados e lentos, além da movimentação de máquinas e equipamentos

necessários à implantação do empreendimento. É previsto a circulação de até 100 caminhões no mês, além de outros veículos, como camionetes, tratores, carros de passeio, veículos utilitários, etc.

Esse processo irá apresentar transtornos na circulação dos moradores da AID, sobretudo nas pequenas vias municipais e estradas vicinais. Alguns trechos das vias existentes poderão não ser compatíveis com o transporte de veículos e maquinários pesados, devido ao tipo de composição da pavimentação, ou ainda, pelas dimensões dessas vias ao longo do trajeto de acesso ao empreendimento.

As mudanças resultantes da maior circulação e tráfego de veículos interferem nas condições de infraestruturas dos municípios por onde a LT perpassa, poderá haver a necessidade de abertura de novos trajetos, ou a adaptação e manutenção de vias e infraestruturas rodoviárias. Os acessos utilizados na fase de instalação do empreendimento também deverão ser usados na fase de operação para o acesso dos profissionais de manutenção das estruturas das torres e cabos.

A população ficará sujeita a maiores riscos de acidentes de trânsito, pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso. Além disso, a circulação desses veículos, especialmente com cargas poluidoras ou pesadas, poderá levar à degradação das vias e à contaminação do ar pela liberação de partículas nocivas à saúde e ao meio ambiente.

Apesar do aumento na movimentação de equipes, veículos, equipamentos e de trabalhadores que realizam o processo de instalação do empreendimento, a LT atravessa majoritariamente áreas rurais pouco populosas. O impacto caracteriza-se pela natureza negativa, deverá afetar a qualidade de vida da população local, com probabilidade certa de ocorrência na fase de implantação de empreendimento, com duração temporária.

10.2.2.3.14 Alteração na Qualidade de Vida

O processo de instalação da linha de transmissão pode ocasionar a queda na qualidade de vida da população do entorno, devido a diversos fatores, como o aumento da circulação de veículos, aumentando o risco de acidentes e o tráfego, elevação do nível de ruído, a poluição atmosférica, alteração da qualidade da água e a produção de detritos.

A alteração da qualidade do ar, causada pela geração de poeiras na fase de implantação, por meio do material particulado, gases e fumaça, pode causar danos à saúde da população local, como doenças respiratórias.

A disposição e o acúmulo de detritos (orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários) em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças e para a poluição de águas superficiais e subterrâneas da região.

O aumento do tráfego e o uso de maquinários na fase de implantação da LT provocará o aumento das vibrações e ruídos de forma temporária, provocando um incômodo ao bem-estar da população local.

Já na fase de operação do empreendimento, as linhas de transmissão de alta tensão podem provocar efeitos por corona e indução, resultando na poluição atmosférica e sonora, como a geração de ozônio e óxidos de nitrogênio, o ruído audível, a rádio interferência e as induções eletromagnéticas. Em geral, estes efeitos dependem da tensão da linha, tipo de condutor e estado de sua superfície, geometria das fases, condições meteorológicas, carga transmitida, entre outros fatores.

O efeito corona no caso de linhas de transmissão de energia torna-se um efeito indesejável, já que as perdas de energia acarretam prejuízo às concessionárias e suas emissões em rádio frequência causam interferências nos sistemas de telecomunicações e nos aparelhos eletrodomésticos próximos à rede, especialmente nos televisores e rádios. Além disso, constituem fontes geradoras de ruídos audíveis pelo ser humano, quando da ocorrência de umidade relativa do ar que favoreça esse efeito.

10.2.2.3.15 Risco de Acidentes de Trabalho

A implantação de linhas de transmissão e de subsestação de energia necessita de atividade de risco, como escavações, trabalhos em altura, eletrificação da LT, etc. Com isso, os trabalhadores estão expostos a acidentes e estes podem ser considerados como impactos na obra.

Caso os acidentes aconteçam, os trabalhadores poderão necessitar de cuidados médicos a serem oferecidos pela infraestrutura de saúde do municípios da AII. Este impacto é restrito à fase de implantação da LT.

10.2.2.3.16 Risco de Introdução de Doenças Contagiosas

As alterações populacionais por inserção de trabalhadores nos municípios acarretam fatores que podem resultar no risco de introdução de doenças contagiosas, por exemplo, pessoas com afecções assintomáticas podem agir como vetores nas doenças de veiculação hídrica e transmitidas por insetos vetores (mosquitos, moscas e barbeiros).

Para evitar-se este tipo de contaminação nas frentes de serviço ou nos alojamentos as condições sanitárias oferecidas estarão sempre de acordo com as normas vigentes, tanto

no que diz respeito ao consumo de água quanto ao tratamento adequado dos efluentes e resíduos gerados. Outro item importante a ser analisado é a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis.

Este impacto é restrito à fase de implantação da LT e das Ses e pode ser minimizado com a aplicação de programas preventivos de saúde, a serem incluídos nos procedimentos de medicina do trabalho.

10.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

10.2.3.1 MEIO BIÓTICO

10.2.3.1.1 Colisão e eletrocussão de aves na LT

O fato de uma nova linha de transmissão de energia de alta tensão ser instalada em um local onde há fragmentos de vegetação florestal espalhados na paisagem eleva um possível risco de colisão de aves que constantemente se deslocam em voo com os cabos. Durante o dia os cabos e as torres podem ser visualizadas pela maioria das aves que se deslocam pelo local, no entanto em condições climáticas desfavoráveis ou durante a noite a situação é completamente diferente. Aves de grande porte e com grande envergadura podem colidir com os cabos condutores ou com os cabos-guia, causando fratura na asa e consequente morte (Bevanger, 1994; Janss, 2000). Dependendo da espécie, caso seja um táxon com baixa densidade populacional na área, esta perda pode representar um impacto severo na população.

Além das aves de maior envergadura como garças, curicacas, urubus, entre outros, as quais são consideradas do grupo de elevado risco de colisão, espécies que apresentam voo rápido mesmo que de menor porte também podem ser consideradas vulneráveis a colisões, tais como pombas (*Patagioenas* spp., *Zenaida auriculata*), marrecas (*Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis*) ou psitacídeos (*Aratinga auricapillus*, *Pyrrhura frontalis*, *Pionus maximiliani*). Outro grupo de aves que deve ser mencionado são as espécies de aves noturnas que habitam o local. Neste grupo se enquadram a suindara (*Tyto furcata*), comumente observada na cidade, em especial no alto de igrejas e em galpões antigos; as corujas florestais (*Megascops* spp., *Pulsatrix koeniswaldiana*, *Strix hylophila*, *Asio* spp.) que podem se deslocar entre fragmentos florestais e serem surpreendidas por cabos da linha de transmissão; os curiangos ou bacuraus, o quais se deslocam ativamente em áreas abertas ou sobre a vegetação florestal durante a noite; o urutau (*Nyctibius griseus*), que ao realizar seus voos em busca de poleiros adequados ou durante a captura de insetos pode chegar a colidir com cabos pouco aparentes em noites escuras de pouca visibilidade.

10.2.3.2 MEIO SOCIOECONOMICO

10.2.3.2.1 Riscos de Acidentes Decorrentes da Operação do Empreendimento

Dentre os riscos que podem existir em uma LT, podemos classificar os seguintes:

- Rompimento dos cabos devido a vários motivos;
- Quedas de estruturas por motivo de vendaval, abalroamento e vandalismo;
- Incêndio;
- Acidentes envolvendo a população residente próximo a faixa de servidão.

Devem ser analisados, de forma preventiva, os itens que não estão em conformidade com a segurança da LT. Caso identificadas situações de risco, devem ser tomadas ações corretivas, para evitar problemas futuros. Em casos emergenciais, deverão haver recursos para o restabelecimento mais rápido possível do sistema, sempre visando o mais alto nível de segurança para todos os envolvidos.

10.2.3.2.2 Efeitos Induzidos por Campos Eletromagnéticos

A influência de campos eletromagnéticos (CEM), de frequências extremamente baixas, sobre a população que vive nas suas proximidades tem sido amplamente estudada e, até o presente momento, não foram encontradas evidências conclusivas de correlação entre campos eletromagnéticos e problemas de saúde.

Mesmo assim são tomadas atitudes que prezam evitar exposição desnecessária ao CEM. Internacionalmente são indicadas distâncias de segurança em áreas populacionais e estas distâncias são aplicadas no Projeto Executivo.

10.2.3.2.3 Aumento na Oferta de Energia Elétrica

A implantação do empreendimento melhorará a qualidade do fornecimento de energia elétrica, contribuindo para o desenvolvimento econômico e qualidade de vida através do aumento na distribuição e energia.

10.3 LISTAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A representação numérica ora atribuída aos impactos ambientais foi, igualmente, adotada para identificá-los em todos os procedimentos da avaliação. Portanto, necessita-se utilizar esta listagem para a análise da matriz de interação, dos quadros de classificação e hierarquização, que constituem os itens subsequentes.

Tabela 78: Listagem preliminar dos impactos ambientais.

COMPONENTES AMBIENTAIS		IDENTIFICAÇÃO	IMPACTOS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO	Drenagem	1	Assoreamento de Curso de Água
		2	Alteração na Qualidade Hídrica Superficial
		3	Impacto nos Recursos Hídricos Subterrâneos
	Solos	4	Suscetibilidade à Erosão
		5	Perdas de Solo
		6	Alterações na Qualidade do Solo
	Ar	7	Alteração Temporária da Qualidade do Ar
	Ruído	8	Geração de Ruídos e Vibrações
MEIO BIÓTICO	Flora	9	Supressão de Vegetação
	Fauna	10	Perturbação de Fauna
		11	Atropelamento de Animais
		12	Colisão e Eletrocussão de Aves
		13	Aumento do Risco de Caça
MEIO SOCIOECONÔMICO	Economia	14	Aumento no Consumo de Bens e Serviços
		15	Geração de Emprego e Renda
		16	Interferência com LTs existentes
		17	Conflitos de Uso do Solo
		18	Interferência com Direitos Minerários
		19	Aumento na Oferta de Energia Elétrica
		20	Incremento da Economia Regional
	Social	21	Realocação de Benfeitorias
		22	Alteração na Paisagem
		23	Efeitos do Campo Eletromagnético
		24	Interrupção de Vias Locais
		25	Intensificação no Tráfego de Veículos
		26	Risco de Acidentes de Trabalho
		27	Introdução de Doenças Contagiosas
		28	Risco de Acidentes
		29	Aumento do Conhecimento Científico sobre a Região
		30	Geração de Expectativas da População
		31	Alteração do Cotidiano
		32	Alteração do Quadro Demográfico
		33	Alteração na Qualidade de Vida

10.3.1 QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

IMPACTOS AMBIENTAIS			FASE			NATUREZA		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		ABRANGÊNCIA		FORMA		TEMPORALIDADE		
			PLA	IMPL	OPE	NEG	POS	BAIX	MED	ALT	PEQ	MED	GRA	TEM	PER	REV	IRREV	LOC	REG	DIR	IND	IMED	MED	LON
MEIO FÍSICO	Drenagem	Assoreamento de Curso de Água																						
		Alteração na Qualidade Hídrica Superficial																						
		Impacto nos Recursos Hídricos Subterrâneos																						
	Solos	Suscetibilidade à Erosão																						
		Perdas de Solo																						
		Alterações na Qualidade do Solo																						
	Ar	Alteração na Qualidade do Ar																						
	Ruído	Geração de Ruídos e Vibrações																						
MEIO BIÓTICO	Flora	Supressão de Vegetação																						
	Fauna	Perturbação de Fauna																						
		Atropelamento de Animais																						
		Colisão e Eletrocussão de Aves																						
		Aumento do Risco de Caça																						
MEIO SOCIOECONÔMICO	Economia	Aumento no Consumo de Bens e Serviços																						
		Aumento no Consumo de Serviços (Saúde Pública)																						
		Geração de Emprego e Renda																						
		Geração de Emprego e Renda																						
		Interferência com LTs existentes																						
		Conflitos de Uso do Solo																						
		Conflitos de Uso do Solo																						
		Interferência com Direitos Minerários																						
		Aumento na Oferta de Energia Elétrica																						
		Incremento da Economia Regional																						
	Social	Realocação de Benfeitorias																						
		Alteração na Paisagem																						
		Efeitos do Campo Eletromagnético																						
		Interrupção de Vias Locais																						
		Intensificação no Tráfego de Veículos																						
		Risco de Acidentes de Trabalho																						
		Introdução de Doenças Contagiosas																						
		Risco de Acidentes																						
		Aumento do Conhecimento Científico sobre a Região																						
		Geração de Expectativas da População																						
		Alteração do Cotidiano																						
		Alteração do Quadro Demográfico																						
		Alteração na Qualidade de Vida																						

10.3.2 QUADRO DE HIERARQUIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

		IMPACTOS AMBIENTAIS	FASE			NATUREZA		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS, DE CONTROLE E/OU COMPENSAÇÃO
			PLA	IMPL	OPE	NEG	POS	BAIX	MED	ALT	PEQ	MED	GRA	TEM	PER	REV	IRREV		
MEIO FÍSICO	Drenagem	Assoreamento de Curso de Água						1				2		1		1		Fraca (2)	Programa de Gestão Ambiental; Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos.
		Alteração na Qualidade Hídrica Superficial						1				2		1		1		Fraca (2)	Práticas de movimentação previamente planejadas para evitar e/ou minimizar o carreamento de sedimentos pelas águas pluviais; Implantação de sistema de proteção das áreas decapeadas e de drenagem; Programa de Monitoramento da Qualidade Hídrica Superficial.
		Impacto nos Recursos Hídricos Subterrâneos						1			1			1		1		Fraca (1)	Programa de Gestão Ambiental; Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos; Priorizar o uso de bandejas de contenção para equipamentos com potencial de derramamento de óleo e efluentes.
	Solos	Suscetibilidade à Erosão							2			2		1		1		Fraca (4)	Projeto de terraplenagem elaborado de acordo com as características físicas dos materiais afetados; Rápida revegetação das áreas decapeadas e não mais utilizadas, evitando exposição do solo e topo rochoso; Programa de Monitoramento Geotécnico das Obras.
		Perdas de Solo							2			2			2		2	Forte (16)	Acondicionamento do solo superficial removido para utilização nos futuros trabalhos de recuperação.
		Alterações na Qualidade do Solo						1			1			1		1		Fraca (1)	Programa de Gestão Ambiental; Sistema adequado de coleta e armazenamento de resíduos orgânicos; Sistema de esgotamento sanitário eficiente, principalmente disposição adequada dos sólidos e tratamento dos efluentes; Implantação de sistema de proteção das áreas decapeadas e sistema de drenagem.
	Ar	Alteração na Qualidade do Ar						1			1			1		1		Fraca (1)	Umedecimento das vias de acesso e estradas sem pavimentação; Manter manutenção periódica de máquinas e caminhões; Estabelecer horários definidos e controlados ao longo do dia para a circulação de máquinas e caminhões; Planejar e otimizar a movimentação de terra evitando retiradas sem utilidade para o empreendimento.
	Ruído	Geração de Ruídos e Vibrações						1				2		1		1		Fraca (2)	Programa de Gestão Ambiental; Treinamento dos Trabalhadores; Programa de Segurança do Trabalho; Manutenção de veículos e equipamentos; Uso de EPI's.
MEIO BIÓTICO	Flora	Supressão de Vegetação						1			1				2		2	Fraca (4)	Programa de Gestão Ambiental; Programa de Adequação dos Procedimentos Construtivos.
	Fauna	Perturbação de Fauna							2		1			1		1		Fraca (2)	Programa de Afugentamento de Fauna
		Atropelamento de Animais							2			2		1			2	Moderada (8)	Programa de Gestão Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Afugentamento de Fauna.
		Colisão e Eletrocussão de Aves						1			1				2		2	Fraca (4)	Dispositivos que minimizem o risco de colisão de aves.
		Aumento do Risco de Caça						1			1			1		1		Fraca (1)	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social durante implantação.
MEIO SOCIOECONÔMICO	Economia	Aumento no Consumo de Bens e Serviços							2				3	1		1		Moderada (6)	Priorizar o consumo de produtos locais ajudam a melhor os comércios locais e, consequentemente, gera melhoria na renda local
		Aumento no Consumo de Serviços (Saúde Pública)						1			1				2	1		Fraca (2)	Instrução dos trabalhadores sobre a aplicação correta das normas de segurança do trabalho e de saúde ocupacional
		Geração de Emprego e Renda								3			3	1		1		Moderada (9)	Priorizar mão-de-obra local; Apoiar cursos de capacitação de mão-de-obra
		Geração de Emprego e Renda								3			3		2		2	Muito Forte (36)	Priorizar mão-de-obra local; Apoiar cursos de capacitação de mão-de-obra
		Interferência com LTs existentes						1				2		1		1		Fraca (2)	Solicitação de bloqueios aos órgãos competentes.
		Conflitos de Uso do Solo						1					3		2		2	Moderada (12)	Programa de Comunicação Social que possibilite o esclarecimento e conhecimento da população quanto a LT e os usos do solo permitidos nas áreas situadas na faixa de servidão.
		Conflitos de Uso do Solo						1					3		2		2	Moderada (12)	Programa de Comunicação Social que possibilite o esclarecimento e conhecimento da população quanto a LT e os usos do solo permitidos nas áreas situadas na faixa de servidão.
		Interferência com Direitos Minerários						1			1				2	1		Fraca (2)	Reestudo locacional de parte do traçado eventualmente atingido por área de conflito com mineração; Bloqueio e indenização das áreas com decreto ou portaria de lavra.
		Aumento na Oferta de Energia Elétrica								3			3		2		2	Muito Forte (36)	Divulgar através de um canal de comunicação a importância desse reforço na transmissão e disponibilização de energia, através do Programa de Comunicação Social.
		Incremento da Economia Regional								3			3	1		1		Moderada (9)	-
	Social	Realocação de Benfeitorias						1				2			2	1		Fraca (4)	Locação do traçado evitando ao máximo proximidade com benfeitorias; Indenização de proprietários.
		Alteração na Paisagem							2			2			2		2	Forte (16)	Priorizar o distanciamento do traçado da LT de áreas próximas a aglomerados urbanos e residências.
		Efeitos do Campo Eletromagnético						1				2			2		2	Moderada (8)	Programa de Comunicação Social; Desapropriação da ADA (25m para cada lado do eixo).
		Interrupção de Vias Locais						1				2		1		1		Fraca (2)	Serão evitadas interrupções em horário de pico e por longos períodos. Sempre que possível será realizada apenas a interdição parcial da via.
		Intensificação no Tráfego de Veículos							2			2		1		1		Fraca (4)	Programa de Segurança do Trabalho; Programa de Comunicação Social; Horários limites para deslocamento de caminhões e máquinas pesadas; Umectação do solo em períodos secos.
		Risco de Acidentes de Trabalho							2				3	1		1		Moderada (6)	Programa de Segurança do Trabalho; Uso de EPI's; Treinamentos aos funcionáros.
		Introdução de Doenças Contagiosas							2			2		1		1		Fraca (4)	Programa de Comunicação Social
		Risco de Acidentes						1				2		1		1		Fraca (2)	Programa de Comunicação Social
		Aumento do Conhecimento Científico sobre a Região							2				3		2		2	Muito Forte (24)	-
		Geração de Expectativas da População							2				3	1		1		Moderada (6)	Programa de Comunicação Social; Dar preferência a mão de obra local, evitando a atração populacional, bem como a possibilidade de uma ocupação desordenada.
		Alteração do Cotidiano							2			2		1		1		Fraca (4)	Divulgar através de um canal de comunicação a importância desse reforço na transmissão e disponibilização de energia, através do Programa de Comunicação Social.
		Alteração do Quadro Demográfico						1				2		1		1		Fraca (2)	Programa de Comunicação Social
		Alteração na Qualidade de Vida							2			2		1		1		Fraca (4)	Programa de Comunicação Social; Horários limites para deslocamento de caminhões e máquinas pesadas; Umectação do solo em períodos secos.

Fase	Impacto	Valoração
Planejamento + Implantação	Positivo	42
	Negativo	118
Operação	Positivo	72
	Negativo	28

10.4 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As hierarquizações dos impactos, quanto a sua significância, demonstram os níveis de preocupação e rigidez que devem ser destinados a cada uma das interferências negativas e o grau de otimização dos impactos positivos. Apesar de compreender estudos tecnicamente especializados, a classificação dos impactos a serem gerados pelo empreendimento apresenta certo grau de subjetividade, merecendo devida consideração para a leitura e a interpretação dos quadros demonstrativos.

Neste contexto, os resultados da análise apontam a fase de construção da obra como geradora de maior número de impactos ambientais de natureza negativa, no entanto a maioria são reversíveis com a finalização das obras. Para o meio biótico, a flora sofrerá fraco impacto com a implantação do empreendimento e a fauna terá significância de fraca a moderada para os impactos a ela relacionados. Para o meio socioeconômico, porém, de forma positiva, a geração de empregos e renda resultou significância dos impactos moderada para geração de empregos temporária na fase de implantação, forte para incremento na economia regional. Já de forma negativa, quanto aos impactos ao meio socioeconômico, destacam-se o conflito de uso do solo com significância moderada e a alteração na paisagem, com significância forte.

Os impactos negativos na fase de implantação são em sua maioria reversíveis, sendo estes impactos minimizados através da adoção de adequadas medidas mitigadoras e de programas ambientais que se encontram descritas nos itens subsequente.

Na fase de operação do empreendimento, apesar da natureza negativa da maioria dos impactos, em geral, foram detectadas significâncias variando entre fraca e moderada. Para os impactos positivos a significância foram de muito forte, o que representa um grande benefício, para o aumento da oferta de energia elétrica e para a geração de empregos fixos.

11 MEDIDAS MITIGADORAS, DE CONTROLE E/OU COMPENSATÓRIAS

A partir da identificação dos impactos ambientais em cada fase do empreendimento, foi possível propor medidas preventivas e/ou mitigadoras para cada impacto. Essas medidas visam evitar os impactos ambientais negativos ou reduzir sua magnitude.

11.1 MEIO FÍSICO

Os principais impactos ambientais identificados serão provenientes da construção do empreendimento. Ressalta-se que os mesmos são temporários, imediatos, de extensão local e reversível, e as medidas mitigadoras para estes impactos estão descritas a seguir.

11.1.1 QUALIDADE DO AR

Durante a obra, os serviços de terraplenagens e circulação de veículos são fontes de material particulado e gases poluentes. Para minimização de impactos, os serviços devem ser realizados adotando-se medidas como aspersão de água em situações de levantamento exagerado de pó e controle de emissões veiculares.

Como medidas para reduzir as emissões de poluentes pelas atividades relacionadas à implantação do empreendimento, **recomenda-se:**

- Promover a correta manutenção de veículos e equipamentos, visando a redução do consumo de combustível e redução das emissões;
- Evitar armazenamento de material fragmentado que possa sofrer erosão e transporte por ação do vento, ou fazê-lo sempre em local coberto.

11.1.2 GERAÇÃO DE RUÍDOS

O impacto de nível sonoro diagnosticado foi considerado de fraca significância e para que esse impacto seja evitado ou mitigado, algumas ações devem, quando possível, ser tomadas.

Principalmente para a fase de implantação do empreendimento, o impacto a ser mitigado é:

1. Aumento do ruído na ADA e AID.

Este impacto é causado basicamente pela utilização de equipamentos, máquinas, caminhões e operações de construção, bem como o aumento no tráfego de veículos relacionado à obra.

Dessa forma, as medidas devem ser pensadas de forma a minimizarem as fontes causadoras desses impactos - os veículos automotores e as máquinas e equipamentos que auxiliem na construção e/ou operação da fábrica.

Em relação ao trânsito de veículos, principal causador do aumento nos níveis de ruído nas estradas, algumas considerações devem ser feitas. Para um maior conforto da população, o tráfego de veículos em locais habitados deveria ser prioritariamente diurno, de modo que não influenciasse na qualidade do sono dos habitantes das regiões marginais às rodovias. Porém, a concentração desse tráfego de veículos durante o dia, no período entre oito da manhã e dez da noite aumentaria a quantidade de veículos por hora, aumentando, dessa forma, a produção de ruídos durante o dia.

Por esse motivo, recomendam-se as seguintes medidas para prevenir os impactos à população e fauna marginal às vias de acesso, no período de implantação do empreendimento:

- Operação com caminhões modernos, com controle da emissão dos ruídos;
- Inspeção veicular quanto à emissão de ruídos;
- Manutenção veicular quanto à emissão de ruídos, de forma que os veículos estejam com emissões sonoras de acordo com as especificações de fábrica;
- Valorização das empresas de transporte que utilizem veículos mais novos e menos ruidosos.

Os impactos nos níveis de ruídos na ADA serão causados principalmente pelas atividades de construção das novas estruturas. Para que sejam mitigados esses impactos, recomenda-se:

- Adotar as máquinas e equipamentos com a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos para cada estágio da construção;
- Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para a segurança dos trabalhadores no período de construção;
- Executar treinamentos e campanhas de conscientização para a utilização de EPI´s;
- Não realizar trabalho noturno, pois é o período mais sensível com relação ao ruído;
- Proceder à supervisão constante das obras;
- Avisar à comunidade local sempre que ocorram atividades que gerem eventos muito ruidosos.

Recomenda-se ainda que no período de construção, principalmente para as atividades de perfuração do solo, seja utilizada a melhor tecnologia em termos de emissão de ruídos de modo que o impacto aos receptores próximos seja minimizado tanto quanto possível.

11.1.3 SOLOS

O solo tem função de controlar o fluxo de escoamento superficial das águas pluviais, contribuindo para a recarga de aquíferos e ação protetora da qualidade das águas subterrâneas.

A maior atenção quanto ao potencial impacto sobre as propriedades do solo deve ser no período de implantação da LT e das SEs. Esses aspectos podem alterar as propriedades do solo, seja por contaminação ou perda de sua integridade.

Com o intuito de evitar contaminação direto do solo, enfatiza-se que o abastecimento de veículos e máquinas serão realizados em empresas terceiras preferencialmente nas cidades próximas a construção da LT. Entretanto, caso algum abastecimento necessite ser realizado em campo, deverão ser observadas as normas de segurança para evitar vazamentos, inclusive a utilização de bacia de contenção para os recipientes com combustível ou óleos. Além disso, não deverá ser realizada a lavagem de caminhões e máquinas no local da obra, esta deverá ser realizada em local adequado, com piso impermeável e canaletas de drenagem que direcionem o efluente para caixa separadora de água e óleo.

11.1.4 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos gerados na implantação são: papel sanitário, lixo orgânico, papéis, papelões, plásticos, embalagens e entulhos da obra civil.

Medidas recomendadas:

- Remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores, bem como o encaminhamento ao aterro sanitário do município;
- A disposição de todos os resíduos sólidos deverá atender à legislação vigente, destinando cada um da maneira mais adequada possível, quer seja recuperação, reciclagem, reutilização, coprocessamento ou aterros sanitários.

11.2 MEIO BIOLÓGICO

11.2.1 CUIDADOS COM A FAUNA

As perturbações causadas pelas obras de construção causam impactos sobre a fauna, tornando-se necessária a adoção de medidas, tais como:

- Controle da presença de pessoas e animais domésticos, principalmente cães e gatos, durante a fase de instalação do empreendimento;
- Atividades de orientação e inclusão de temas sobre a importância e conservação da fauna na manutenção dos ecossistemas no Programa de Conscientização Ambiental dos trabalhadores da obra para os trabalhadores envolvidos.

Inserir dispositivos que minimizem o risco de colisão de aves na LT, bem como a construção de ninhos sobre as torres.

11.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

11.3.1 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Anteriormente a fase de implantação é preciso realizar ações de comunicação e divulgação no que se refere à contratação da mão de obra. A população residente deve ser informada sobre o contingente de trabalhadores a ser alocada nesta fase, com o objetivo de evitar a criação de expectativas para a população local e regional.

É necessário priorizar a contratação e capacitação de mão de obra local dos trabalhadores, na fase de implantação e, principalmente, na de operação. A fim de evitar alterações no quadro demográfico e contribuir na melhoria da qualidade de vida da população já residente.

Nas funções em que existe a falta de qualificação da mão de obra no local, pode- se incentivar a realização de projetos de capacitação e qualificação dos trabalhadores. O treinamento permite que o trabalhador procure empregos mais qualificados e, por consequência, com melhor remuneração.

11.3.2 INCREMENTO DA ECONOMIA LOCAL

A instalação da LT poderá trazer o aumento na demanda por serviços comerciais devido ao movimento de trabalhadores envolvidos na instalação do empreendimento. Para que proceda a concretização desse efeito positivo, a mão de obra envolvida em todas as fases do projeto deve ser incentivada a utilizar recursos e meios de serviços localizados nos

11.3.3 AUMENTO DO CONSUMO DE BENS E SERVIÇOS

Algumas medidas que visam prevenir o comprometimento de equipamentos urbanos ou das condições de acesso a eles, bem como a incapacidade dos setores público e privado em atender ao incremento de demanda decorrente da atração de trabalhadores à região; devem ser tomadas.

Dentre elas a priorização de mão de obra local garante que a demanda aos serviços listados acima não sofra acréscimo considerável, além de gerar empregos e renda para moradores dos próprios municípios. Treinar os trabalhadores para adoção de procedimentos de segurança adequados ao desenvolvimento de suas funções também é uma medida importante para precaver acidentes que requereriam atendimento de saúde.

11.3.4 ALTERAÇÃO DO COTIDIANO

Como forma de amenizar eventuais alterações no dia a dia tanto da população residente na AII, quanto na AID propõe-se duas medidas. A primeira diz respeito a um programa de comunicação social com vista a fornecer esclarecimentos à população sobre o empreendimento, suas fases e as estratégias adotadas para sua implantação.

A segunda medida é dirigida aos trabalhadores da fase de implantação do empreendimento e tem como proposição principal o desenvolvimento de um Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores com o objetivo de orientá-los sobre segurança no trabalho e as melhores formas de se portar frente ao meio ambiente e no relacionamento e interação com a comunidade local.

11.3.5 GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS

Para que o processo de implantação do empreendimento ocorra de maneira transparente, é de suma importância, desde o planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma clara as informações sobre o empreendimento. Só assim poderá se construir a confiança da população das áreas de influência direta e indireta, bem como dos órgãos públicos em relação à implantação do empreendimento, evitando expectativas superestimadas e errôneas quanto à atividade a ser executada, a partir de informações fidedignas.

Portanto, com o intuito de manter a comunidade e órgãos municipais informados a respeito do empreendimento, é proposto como medida preventiva e mitigadora a execução de um Programa de Comunicação Social específico e direcionado a cada parcela da comunidade. Propõe-se também a realização de reuniões com os proprietários das terras com a intenção de esclarecer dúvidas a respeito dos termos do contrato de indenização, bem como as restrições que a Linha de Transmissão pode trazer à propriedade.

11.3.6 AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS PÚBLICOS

Os trabalhadores devem ser instruídos sobre a aplicação correta das normas de segurança do trabalho e de saúde ocupacional, assim como os quesitos básicos relacionados ao saneamento.

Durante a operação, a demanda por serviços de saúde é referente ao atendimento de emergências na eventualidade de ocorrência de acidentes no desempenho dos serviços de manutenção da linha de transmissão.

11.3.7 ALTERAÇÃO DO QUADRO DEMOGRÁFICO

Para evitar que ocorra a ocupação desordenada e/ou irregular nas áreas do entorno, deve-se priorizar a mão de obra qualificada e não qualificada de trabalhadores residentes na área de influência direta. O vínculo empregatício poderá ser feito em parceria com as prefeituras, empresas e associações localizadas na região. Dessa forma, consegue evitar a vinda da população de outras regiões de maneira desordenada para os municípios da AID.

É preciso deixar claro as intenções e características do empreendimento, pois o maior contingente da mão de obra a ser contratado será na fase de implantação, sendo assim, apresenta o regime de contratação temporário.

11.3.8 CIRCULAÇÃO E TRÁFEGO DE VEÍCULOS

Durante a fase de implantação da linha de transmissão ocorrerá transtornos temporários para os moradores da Área de Influência Direta, a maior circulação de veículos poderá resultar na perda da qualidade de vida da população local devido ao aumento de movimentação das vias. Para reduzir o impacto deverão ser planejadas e adotadas medidas adequadas a essas interferências negativas.

Recomenda-se que a mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação do empreendimento seja realizada em períodos de pouco fluxo nas estradas de acesso.

Durante a circulação dos equipamentos de grande porte devem-se adotar procedimentos de segurança, utilizar sinalização quanto a situações de risco e perigo e trafegar com baixa velocidade.

O trajeto da linha de transmissão transcorre majoritariamente em áreas de pouca circulação de pessoas, mas em alguns pontos atravessa áreas de maior ocupação, por isso é necessário cuidado em locais de maior movimentação de pessoas.

Para evitar a degradação das vias e a poluição do ambiente é preciso cuidado na retirada de materiais de construção e/ou resíduos da obra. Os veículos responsáveis por esse transporte deverão estar cobertos de forma adequada para evitar o derramamento de resíduos durante o trajeto de deslocamento.

11.3.9 ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

A medida cabível para prevenir esse transtorno, é o estabelecimento de distanciamento do traçado da LT de áreas próximas a aglomerados urbanos e residências, objetivando minimizar o impacto visual das torres e cabos.

11.3.10 RESTRIÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com a implantação da linha de transmissão, os proprietários das terras da área diretamente afetada irão sofrer restrições do uso do solo na faixa de servidão. A mitigação deste impacto deve ser feita por ações educativas e programas sociais, o proprietário deve ser informado das alternativas possíveis que terá em relação ao uso do solo, como exemplo, os cultivos e as técnicas agrícolas permitidas, a fim de que possa continuar utilizando a terra de forma produtiva.

Deve-se evitar que o trajeto da LT transpasse por benfeitorias, loteamentos e terrenos valorizados, áreas legalmente protegidas e de interesse social, visto que o processo de desapropriação é mais moroso.

Do ponto de vista fundiário, os proprietários são indenizados em espécie pela supressão de culturas, bem como lhes paga pelo direito de servidão de passagem, conforme determina a legislação vigente.

11.3.11 ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DE VIDA

O empreendedor deverá estar atento aos impactos negativos que a implantação da obra poderá gerar a população, para evitar situações de conflito é imprescindível que esteja

em constante comunicação com os moradores e realizar avaliações dos pontos que interferem na qualidade de vida destes.

É essencial que haja a remoção adequada dos resíduos gerados pela obra e pelos trabalhadores, e assim, evitar o acúmulo do lixo. O descarte de entulho da construção civil e de outros tipos de resíduos deve ser feito em locais adequados e legalizados, como indústrias de reciclagem e aterros.

Para evitar a propagação de doenças é necessário que ocorra o controle e monitoramento de vetores de doenças no local. Os trabalhadores deverão realizar exames admissionais, demissionais e periódicos para detecção de enfermidades de qualquer natureza.

As interferências de sinais de rádio e televisão causados pelo efeito corona podem ser evitadas, para isso devem-se levar em conta diversos fatores que interferem no seu aparecimento e magnitude. Neste sentido, sugere-se a realização de estudos prévios à instalação que possam abranger a análise de transitórios eletromagnéticos, bem como análises específicas referentes à definição das características elétricas básicas de linha de transmissão, condutores, subestações, unidades transformadoras, compensações de potência reativa série, entre outros.

A obra deve apresentar medidas de contenção e de filtragem para evitar a poluição atmosférica e hídrica. O maquinário e os veículos utilizados devem estar dentro dos padrões técnicos de segurança, a manutenção constante objetiva garantir a qualidade de vida dos residentes do entorno.

11.3.12 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Conforme a Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015, a qual "*estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe*", foram protocoladas as Fichas de Caracterização de Atividade (FCAs), para que o IPHAN pudesse classificar o empreendimento quanto ao seu nível de impacto.

A LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte foi classificado como nível IV, já as SE Sarandi e SE Paranavaí Norte foram classificadas como nível III. Para os três casos se fez necessário a elaboração de um "Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico".

12 PROGRAMAS AMBIENTAIS

12.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

A Gestão Ambiental do empreendimento estará a cargo da implantação das etapas de licenciamento ambiental, elaboração do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, a implantação dos programas ambientais, a avaliação dos resultados, a intermediação das necessidades e exigências do controle ambiental frente aos serviços de construção e manutenção da LT.

12.1.1 CONTROLE DE FONTES DE CONTAMINAÇÃO

Esta medida tem como objetivo evitar a contaminação do solo por óleos e graxas oriundos da utilização de geradores elétricos, compressores, bombas, caminhões, tratores e equipamentos em geral. A manutenção dos veículos e equipamentos da construtora será executada em postos de serviço ou oficinas mecânicas dos municípios da AII ou no município mais próximo, que apresente o tipo de serviço necessário, sendo que nestes locais serão destinados os resíduos de óleos e graxas.

Em relação aos efluentes líquidos, estes serão gerados apenas em instalações sanitárias, que estarão em conformidade com Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR). Conforme a NR 31, nas frentes de trabalho poderão ser disponibilizadas instalações sanitárias fixas ou móveis, compostos de vasos sanitários e lavatórios, sendo permitida a utilização de fossa seca. Os caminhões betoneiras deverão ter atenção especial, sendo que os mesmos deverão ser lavados apenas em locais específicos.

12.1.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos tem como objetivo a diminuição dos riscos de contaminação do solo e recursos hídricos pelo manuseio, tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos gerados durante a construção da LT e das SEs.

Os resíduos gerados (entulhos, madeiras, ferragens, embalagens, etc.) deverão ser recolhidos e armazenados provisoriamente em local reservado e ao abrigo do vento, com posterior disposição em local adequado, reuso ou reciclagem, sendo que os materiais contaminados com óleo ou graxa e os produtos químicos considerados perigosos deverão ser dispostos de acordo com a legislação vigente.

O resíduo doméstico (material orgânico, marmitex, etc.) deverá ser recolhido e encaminhado para local de disposição adequada (aterro sanitário), sendo proibida a queima

do lixo doméstico ou seu lançamento em bota-fora. Na desmobilização da área de apoio deverão ser implementadas ações de limpeza e remoção dos entulhos, com destinação para locais apropriados.

12.1.3 TREINAMENTO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES

O treinamento dos funcionários será realizado com o objetivo de esclarecer os procedimentos adequados para a construção da LT, referentes ao meio ambiente, população e patrimônio arqueológico, histórico e cultural. Os principais tópicos abordados serão:

- Educação ambiental;
- Legislação ambiental;
- Prevenção contra incêndios florestais;
- Cuidados com a flora, fauna e patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- Prevenção de acidentes com animais peçonhentos;
- Proibição de corte não autorizado de vegetação;
- Proibição de coleta e caça de animais;
- Gerenciamento de resíduos sólidos (Coleta e destinação adequada dos resíduos produzidos nas obras e canteiro);
- Métodos operacionais de construção;
- Prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente.

12.2 PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS (PAPC)

É um programa com medidas que objetivam adaptar os procedimentos construtivos de modo a minimizar os impactos ambientais decorrentes do processo de execução das obras. A seguir são citados alguns dos procedimentos deste programa.

12.2.1 DEMARCAÇÃO EM APP

Deverão ser marcados em campo, caso necessário, os limites das APP's e outras áreas com intervenções restritas, devido a aspectos ambientais. Esta marcação visa garantir que não ocorram intervenções maiores do que autorizadas pelo IAP.

12.2.2 SINALIZAÇÃO DE OBRA

A sinalização das obras é necessária para alertar e prevenir a população, trabalhadores e/ou pessoas que transitem nos locais das obras, buscando evitar acidentes na etapa de construção.

A sinalização de advertência visa restringir o acesso para pessoas que não tem envolvimento com a obra. Esta forma de sinalização é mais importante nos trechos urbanos, em estruturas físicas, servidões existentes, rodovias e acessos locais.

12.2.3 MEDIDAS DE CONTROLE DE INSTABILIDADE DO SOLO E ASSOREAMENTO DAS DRENAGENS

Nos locais próximos a APPs e áreas com maior declividade deverão ser utilizados dispositivos provisórios para drenagem durante as escavações das fundações das torres novas para que ocorra escoamento controlado das águas pluviais para os cursos d'água próximos. Estas drenagens provisórias manterão as áreas expostas preparadas para as chuvas, evitando a perda de solo por erosão e a deposição de material nas áreas próximas. Caso necessário, deverão ser adotadas medidas de minimização da erosão e o carreamento de solos:

- Implantação de dispositivos provisórios que desviem o escoamento de pontos frágeis do terreno;
- Proteção superficial das áreas de solo exposto com forração vegetal e, caso necessário, forração emergencial de trechos instáveis utilizando lona plástica.

As drenagens provisórias (valas, canais, leiras de terra, material vegetal, caixas de retenção, etc.) deverão ser implantadas à jusante dos locais das torres e serem periodicamente examinadas e desassoreadas.

12.2.4 MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES DURANTE AS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO

A construção, tanto de Linhas de Transmissão quanto de Subestações de Energia, apresenta riscos de acidente com a população ou com pessoas que transitam nos locais de execução da obra. Portanto, para evitar estes acidentes devem ser adotadas as seguintes medidas de segurança:

- Os locais das obras deverão ser isolados (tampas de bobinas, cercas de arame, cerquites, etc.) e sinalizados (cerquites, fitas zebradas, placas de advertência, etc.) principalmente nos locais onde ocorrerão escavações;
- Nos lançamentos de cabos condutores e para-raios, onde houver interferência de estruturas como estradas, rodovias, linhas de transmissão e distribuição, cursos d'água, entre outras, deverão ser utilizados estruturas provisórias (andaimes, torres, escoras, empancaduras, etc.);
- Os equipamentos fixos, andaimes, torres e cercas deverão ser aterrados;
- Havendo a necessidade, deverão ser realizadas interrupções no tráfego de veículos no local da obra e desligamento das linhas de transmissão e distribuição existentes, eliminando assim os riscos de acidentes. As interrupções deverão ser realizadas de acordo com as normas das concessionárias de energia elétrica e rodovias.

12.2.5 CONTROLE DOS PROCEDIMENTOS DE SUPRESSÃO VEGETAL

Caso venha a ser necessário a supressão de vegetação nativa, o corte deverá ser realizado somente após a obtenção de Autorização Florestal (AF), emitida pelo IAP, na qual constarão os limites e condições autorizadas pelo órgão ambiental.

Deverá ser realizada uma demarcação prévia da área a ser suprimida e o corte deverá ser feito utilizando-se motosserras cadastradas no IBAMA, sem provocar danos ou a derrubada de outros exemplares arbóreos fora da área demarcada.

A poda seletiva é o primeiro passo para limpeza da faixa de servidão, evitando-se a supressão total. Entretanto, caso a poda não seja suficiente, o indivíduo arbóreo poderá ser suprimido. Mesmo árvores que se encontrem fora da faixa de servidão, mas que apresentem altura suficiente para causar risco à operação e manutenção do sistema deverão ser podadas e, caso necessário, suprimidas.

12.2.6 ADEQUAÇÃO DA DISPOSIÇÃO DOS EXCEDENTES DE MATERIAIS AO LONGO DO TRECHO

Os volumes de excedentes de escavações das fundações são utilizados no reaterro e o excesso é disposto no entorno das torres, dentro dos limites da faixa de servidão, sempre buscando manter as características originais do terreno. O material será espalhado homogeneamente, de forma a não produzir taludes ou desníveis, que possam gerar erosões.

A cobertura vegetal, que é uma proteção superficial, deverá ser recuperada após a construção, utilizando-se a forração mais adequada. Entretanto, esta ação não é necessária nas áreas agricultáveis, devido à rotatividade de culturas.

12.3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

A implementação uma Linha de Transmissão representa investimentos em expansão nos sistemas de distribuição e transmissão de energia, redução da sobrecarga das linhas já existentes, melhoria dos serviços prestados ao consumidor final, entre outros.

A despeito dos benefícios possivelmente gerados, qualquer empreendimento, em maior ou menor grau, gera impactos socioeconômicos nas suas fases de planejamento, implementação e operação. Nesse sentido, é imprescindível a implantação de um Programa de Comunicação Social que com propósito de prevenir, minimizar e, quando necessário, compensar esses impactos, estabeleça um canal de comunicação entre empreendedor e sociedade e que seja capaz de elucidar a população sobre os aspectos pertinentes a cada fase do empreendimento.

Assim, a criação de um Programa de Comunicação Social justifica-se pela indispensabilidade da execução de formas organizadas de circulação de informações, de modo a esclarecer sobre as intervenções do empreendimento, bem como compreender os anseios e demandas da população.

12.3.1 OBJETIVOS GERAIS

A implementação de um Programa de Comunicação Social visa estabelecer um canal de comunicação regular entre a população, principalmente aquela instalada no entorno da Área Diretamente Afetada, e o empreendedor. Desse objetivo principal decorre a necessidade de criação e instituição de mecanismos de comunicação que possibilitem tanto a apreensão dos anseios da comunidade, o que permitirá o aperfeiçoamento de abordagens comunicacionais - se necessário -, quanto promovam esclarecimentos sobre o projeto e rotinas de implantação e operação, bem como o desenvolvimento, os impactos e as medidas que serão tomadas para preveni-los e/ou mitiga-los.

12.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A partir desse objetivo mais amplo, define-se os seguintes objetivos específicos:

- Estabelecer procedimentos para o garantir o amplo acesso a informações concernentes ao empreendimento e que proporcionem esclarecimento à população e instituições locais a respeito dos impactos ambientais e sociais associados, como

dados técnicos, licenciamento, andamentos dos estudos e programas, cronograma de obras;

- Informar alterações de circulação, desvios de tráfego e bloqueio de ruas necessários às obras do empreendimento;
- Divulgar à comunidade local a importância estratégica do empreendimento como instrumento de desenvolvimento local e regional;
- Auxiliar na divulgação de materiais e mecanismos de orientação e treinamento dos trabalhadores envolvidos na obra para a manutenção de boa conduta ambiental e social, principalmente no trato com a comunidade local, e adoção de procedimentos de segurança no desenvolvimento de suas atividades;
- Promover ferramentas formais de diálogo com as comunidades que proporcionem a recepção e resposta aos seus questionamentos, preocupações, sugestões e solicitações;
- Em cooperação com o Programa de Educação Ambiental, divulgar campanhas de conscientização da comunidade sobre a importância de hábitos e práticas ambientais sustentáveis.

12.3.3 METODOLOGIA

Tendo em mente os impactos reais e potencias que o empreendimento pode gerar nas populações residentes na AII, mas principalmente no entorno da ADA, o Programa deverá atuar no sentido de instituir técnicas para a difusão de informações até essas pessoas.

As técnicas e recursos a serem utilizados deverão ser de ordem variada, desde os formais aos informais. A escolha da estratégia de comunicação adotada deverá ser diferenciada de acordo com público a quem ela se dirige. Em outras palavras, comunicações destinadas a órgãos públicos, por exemplo, devem utilizar abordagem mais formal, como a emissão de notas e informativos impressos que empreguem linguagem técnica; enquanto ações voltadas à população poderão utilizar-se de ferramentas mais informais e linguagem acessível.

São identificados como principais públicos-alvo do Programa de Comunicação Social: moradores do entorno da área onde a linha passará e onde serão instaladas as torres; trabalhadores envolvidos nas obras de instalação do empreendimento; estudantes das escolas localizadas principalmente no entorno da AID; órgãos governamentais locais dos municípios que serão transpassados, especialmente prefeituras, departamentos secretarias

municipais; comunidade e organizações da sociedade civil, como associações de moradores e demais entidades com influência na formação da opinião pública.

Em relação às organizações da sociedade civil, a definição daquelas pertinentes ao processo de aproximação às comunidades afetadas deverá acontecer como parte da atividade de planejamento estratégico desse programa, com vistas a alcançar os objetivos propostos. Entre as organizações possíveis, destacam-se as associações de moradores e conselhos comunitários, assim como igrejas, organizações não governamentais, associações de pais e mestres, associações comerciais, rurais e industriais e sindicatos.

No que tange à participação das escolas, sugere-se adotar como ponto de partida aquelas a serem abordadas no Programa de Educação Ambiental - PEA, ou seja, situadas próximas à linha de transmissão e indicadas pelas secretariais de educação.

12.3.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS

Tendo em vista os impactos produzidos pela instalação do empreendimento, o Programa de Comunicação Social deverá realizar as seguintes medidas e ações mitigatórias e/ou compensatórias:

I. Elaborar material gráfico impresso (folders, cartazes) destinado à população da AID e da AII para respaldar campanhas de divulgação.

- Os materiais devem conter, em linguagem coloquial, as principais informações a respeito do empreendimento, ou seja, os princípios da transmissão de energia elétrica a longas distâncias, a diferenciação entre transmissão e distribuição de energia, órgãos e instituições responsáveis por cada uma dessas atividades, bem como informações concernentes às etapas de instalação, operação e os riscos e procedimentos a serem tomados em casos de acidentes;
- Os materiais também devem anunciar as principais características da obra e justificativas para o empreendimento, assim como todos os programas ambientais que serão desenvolvidos, particularmente o programa de educação ambiental e de contratação de mão de obra local;
- É imprescindível que os instrumentos de divulgação atualizem os moradores acerca do cronograma e detalhes técnicos do empreendimento e difunda os canais de comunicação com o empreendedor como número de telefone, site, e-mail, entre outros;

- Tais produtos deverão ser disponibilizados e distribuídos em pontos estratégicos espalhados pelas cidades, isto é, locais com alto fluxo de pessoas como igrejas, escolas e locais próximos às obras de implementação, nas casas dos moradores da AID e em eventos promovidos pelo empreendedor.

II. Estabelecer canal de comunicação com o poder público local através de informes, notas e ofícios.

- Tais documentos devem conter informações pertinentes aos municípios da AII, como: as etapas e desenvolvimento do empreendimento, e seus possíveis impactos na estrutura municipal, por exemplo, o aumento da demanda por serviços; possíveis parcerias, principalmente entre as Secretarias de Educação e Meio Ambiente, para o planejamento e execução das ações atinentes ao Plano de Educação; entre outras.

III. Estabelecer um canal constante de comunicação com a população do município viabilizado através de caixa de sugestões, site, e-mail e redes sociais (Facebook, WhatsApp).

- Esse canal deverá responder aos questionamentos, sanar dúvidas, dar informações e registrar reclamações e sugestões associadas às obras, visando facilitar a interlocução com a comunidade local;
- As caixas de sugestão devem estar situadas em locais de fácil acesso aos moradores da AID e da AII, podendo ser instaladas nas sedes de órgãos públicos, como a prefeitura, e quando possível em sedes de organizações sociais, igrejas, entre outros.
- O profissional designado ao atendimento das demandas advindas desses canais de comunicação deve estar devidamente qualificado e orientado para o repasse de informações sobre este empreendimento.
- Todos os canais de comunicação, bem como os locais onde estão disponíveis, deverão constituir os materiais impressos produzidos e distribuídos pelo empreendedor.

IV. Realizar oficinas de formação com os trabalhadores envolvidos nas fases de instalação e operação do empreendimento, inclusive aqueles destinados a realizar as atividades de divulgação previstas nesse Programa;

- Os trabalhadores da fase de obras são agente potenciais de divulgação de informações, mas além disso, suas práticas e sua postura profissional podem ser interpretadas como um reflexo do empreendedor. Nesse sentido, a capacitação dos trabalhadores, deve ter como objetivo a melhoria e o controle efetivo sobre o ambiente

de trabalho, assim como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

- Deverão ser realizadas uma oficina no período pré-obras e, ao menos, mais uma na fase de implementação.

V. Desenvolver um website para divulgação de informações sobre o empreendimento, bem como estabelecimento de um canal de comunicação com a população.

- Sendo uma ferramenta importante e sustentável de divulgação de informações o website deve apresentar um compilado de todas as informações disponíveis sobre o empreendimento. Isso quer dizer, o desenvolvimento da obra, conteúdos sobre geração e distribuição de energia, etapas de instalação do empreendimento, informativos, parcerias, Programas em desenvolvimento, indicadores e resultados alcançados e os relatórios semestrais.

VI. Criar boletim informativo digital, lançado periodicamente.

- Os boletins informativos deverão enfocar notícias sobre o empreendimento, as ações realizadas pelos diferentes programas e informações voltadas ao meio ambiente, sustentabilidade e formas de geração de energia;

VII. Monitorar e avaliar periodicamente o alcance e a efetividade das ações dispostas nos programas mitigatórios e/ou compensatórios.

12.3.5 INDICADORES

A eficiência das ações previstas nesse Programa de Comunicação Social deverá ser aferida através dos indicadores quantitativos elencados a seguir:

- Gerenciamento e registro do material de comunicação produzido, com detalhamento do conteúdo e informações divulgadas, tipo de material, quantidade, regularidade e destinação;
- Controle dos locais de distribuição, tiragem e datas dos materiais de divulgação impressos;
- Número de informações, dúvidas e sugestões recebidos através dos canais de comunicação disponibilizados (caixa de sugestões, site, e-mail e redes sociais (Facebook, WhatsApp).

- Número de palestras e reuniões realizadas com os moradores da AID e da AII, incluindo o número de participantes e o tema discutido (datas, número de participantes, lista de presença etc.);
- Número e conteúdo dos informes, notas e ofícios encaminhados ao poder público local, incluindo data, conteúdo, etc.

12.3.6 ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento e avaliação da efetividade das práticas propostas pelo Programa de Comunicação Social será monitorado através da divulgação de relatório semestral composto da avaliação qualitativa dos conteúdos das dúvidas registradas pelos meios de comunicação disponibilizados pelo empreendedor; da consolidação dos dados gerados a partir dos indicadores previstos; de registro e documentação dos procedimentos operacionais que integram este programa.

12.3.7 EQUIPE E RECURSOS

Para a execução do Programa de Comunicação Social serão necessários:

- Um profissional da área de Comunicação Social, para a produção dos conteúdos dos materiais de divulgação; para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, organização e acompanhamento de eventos; realização do monitoramento
- Um profissional da área de Design Gráfico para confecção dos materiais de divulgação e que serão utilizados nos cursos, oficinas e palestras, bem como para a elaboração de um website;
- Auxiliares e estagiários eventuais para contribuir nas oficinas, na divulgação dos eventos, na distribuição de material informativo nos eventos;
- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Equipamento eletrônicos e multimídias como notebooks com programa Corel draw, Datashow, câmeras fotográficas e outros recursos utilizados para a produção de materiais e para ministrar os cursos, palestras e oficinas;
- Website e redes sociais;
- Caixas de sugestões.

12.3.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Por se tratar fundamentalmente de uma via de circulação de informações entre o empreendedor e as populações direta e indiretamente afetadas, e que, além de propagar esclarecimentos, deve ser capaz de captar seus anseios e inseguranças, o Programa de Comunicação Social deverá vigorar durante todas as fases do empreendimento, ou seja, planejamento, implementação, operação e desativação, adequando os mecanismos e técnicas de abordagem de acordo com a etapa e os temas concernentes ao empreendimento.

Os procedimentos operacionais aqui previstos, no entanto, devem cumprir ao seguinte cronograma:

- A elaboração e divulgação de material gráfico impresso deve ser instituída imediatamente, evitando assim a geração de expectativas na população;
- O estabelecimento de canal de comunicação com o poder público local através de informes, notas e ofícios também deve ter instituição imediata e deve permanecer durante todas as fases do empreendimento, principalmente quando da instituição das parcerias e da fase de implantação;
- Os meios de comunicação como a caixa de sugestões, o site, e-mail e redes sociais (Facebook, WhatsApp) devem ser criados no período de dois meses antes do início das obras, mantendo-se por todas as fases do empreendimento;
- O boletim informativo digital deve ter periodicidade mensal nas etapas pré-instalação e na fase de obras, passando para periodicidade semestral a partir da operação do empreendimento.

12.4 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

A implantação de um Programa de Educação Ambiental visa desenvolver ações socioambientais educativas que contribuam para a prevenção e minimização dos impactos sociais e ambientais provenientes da instalação da Linha de Transmissão, bem como que promovam a conscientização acerca da escassez dos recursos naturais e da imprescindibilidade da adoção de práticas sustentáveis que busquem a preservação e conservação desses recursos. Em outras palavras, a criação de sujeitos conscientes e responsáveis que consigam conviver harmoniosamente com o meio em que estão inseridos.

12.4.1 OBJETIVOS GERAIS

A implementação de um Programa de Educação Ambiental (PEA) tem como objetivo incentivar a tomada de consciência da população e a compreensão da relação de

dependência estabelecida entre as esferas sociais, políticas, econômicas e ecológicas em contextos urbanos e rurais, para que a partir de cada oportunidade de reflexão que lhe for propiciada cada cidadão possa, além de adquirir conhecimento e valores, desenvolver práticas e habilidades para conservar e preservar o meio ambiente.

12.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Visando práticas favoráveis ao meio ambiente a partir do estabelecimento de novos modelos de comportamento individuais e sociais, os objetivos específicos estabelecidos para esse programa são:

- Proporcionar ações socioambientais educativas participativas, buscando a conscientização, responsabilização e sensibilização da comunidade no que se refere à temática ambiental;
- Estabelecer relação de colaboração com órgãos do poder público dos municípios que compõem a AII para a realização das ações relacionadas à Educação Ambiental;
- Incentivar e dar suporte à elaboração de projetos de iniciativa da população local que estejam relacionados ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

12.4.3 METODOLOGIA

Para que o Programa de Educação Ambiental cumpra sua função de promover ações educativas de caráter socioambiental em conjunto com a comunidade local será necessário edificar um canal de contato entre o público-alvo e o empreendedor, que garanta a eficiência e a capilaridade das práticas entre os moradores de AII e da AID. Nesse sentindo, uma forma de viabilizar e otimizar a inserção e a efetividade das ações educativas é estabelecer parcerias com instituições como a prefeitura e secretarias municipais, uma vez que essas podem possibilitar o acesso a estrutura educacional, bem como ao corpo docente e discente do município.

A partir dessa parceria pode-se instituir atividades como:

- Trabalho conjunto com o quadro docente municipal no sentido de estabelecer e/ou fortalecer a educação ambiental nas escolas, principalmente temáticas relacionadas à produção de energia;
- Oficinas com os discentes da rede pública de ensino.

12.4.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS

Buscando consolidar a prática da educação ambiental na educação básica, orientando-se a partir de princípios pedagógicos para a criação de costumes e práticas sustentáveis social e ambientalmente na população local, estabelece-se os seguintes procedimentos operacionais:

I. Estabelecer parcerias com instituições de ensino, órgãos públicos (prefeitura, secretarias municipais, escolas) e, se possível, instituições de entidades, organizações civis e empresas para a viabilização e divulgação de palestras, cursos e oficinas voltados à educação ambiental.

- Em reunião com representantes dessas instituições, deve-se apresentar o empreendimento e os objetivos da implementação do Programa de Educação Ambiental, bem como as formas planejadas para viabiliza-lo, os resultados esperados e os benefícios à população. Ainda nessa reunião, deve-se questionar os representantes municipais acerca de trabalhos desenvolvidos no município relacionados à temática ambiental como forma de integrar o presente programa ao contexto atual da localidade.
- Em reunião posterior ao estabelecimento da parceria, dessa vez em conjunto com o corpo técnico das secretarias municipais, principalmente aquelas ligadas às áreas de educação e meio ambiente, deve-se definir as instituições escolares que serão abrangidas pelas ações do PEA e os principais temas que serão abordados nas oficinas e palestras ofertados aos docentes e discentes. Fatores como equipamentos e estruturas físicas disponíveis para a realização dos cursos também devem ser definidos, bem como o número de participantes.

II. Realizar, em colaboração às Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente, palestras e oficinas culturais sobre práticas ambientais sustentáveis especialmente direcionadas aos alunos da rede pública municipal de ensino.

- O conteúdo das campanhas e oficinas culturais devem ser pensadas em conjunto com as secretarias municipais supracitadas, sendo que temas como alternativas sustentáveis para a geração de energia elétrica, agroecologia, reflorestamento, limpeza e despoluição de nascentes e rios, redução e destinação correta de resíduos sólidos devem ser sugeridos e quando possível priorizados;
- As campanhas e oficinas devem converter-se em espaço privilegiado e propício a troca de ensinamentos para a convivência sustentável com o meio ambiente. Para tanto,

deve apresentar metodologias pedagógicas e abordagens participativas e dinâmicas, com recursos e materiais didáticos ilustrados e de fácil compreensão;

- A definição da data dos eventos, temas das atividades e metodologias de abordagem deverão ser compatibilizadas com os conteúdos trabalhados em sala de aula e a faixa etária dos participantes.

12.4.5 INDICADORES

Com o intuito de avaliar a eficácia do Programa de Educação Ambiental serão considerados os seguintes indicadores:

- Adesão das Secretarias e departamentos municipais ao Programa;
- Número de docentes e discentes mobilizados em torno das oficinas;
- Detalhamento das reuniões e interações com o poder público local quando do estabelecimento das parcerias e conformação às políticas públicas e ações locais em execução;
- Gerência do material didático e de comunicação para educação ambiental destinado as palestras e oficinas, discriminando a quantidade, frequência, destinação, o conteúdo das informações divulgadas e evento/local de distribuição;
- Especificação das palestras, oficinas abertas à toda comunidade e atividades realizadas nas escolas, detalhando o conteúdo, as dinâmicas, o número de participantes, bem como emitindo avaliação da resposta dos participantes em relação às atividades realizadas.

12.4.6 ACOMPANHAMENTO

A realização de avaliações que possam aferir o sucesso e a efetividade das ações previstas no Programa de Educação Ambiental é de extrema relevância para a manutenção ou reformulação dos procedimentos operacionais previstos para alcançar os objetivos estabelecidos. A forma de operacionalização do monitoramento das ações e dos cursos especificados nesse Programa deve ser realizada através da coleta de dados qualitativos quantificáveis em dois momentos. O primeiro momento, anterior ao início das oficinas e palestras, e o segundo momento, realizado após o término das atividades, terão como objetivo traçar o perfil e aferir o grau de conhecimento dos participantes sobre os assuntos tratados. Assim, poder-se-á avaliar a eficiência dos métodos utilizados.

Todas as atividades previstas nesse Programa deverão ser formalmente registradas através de documento que especifique o tema, os objetivos, as atividades desenvolvidas, as instituições parceiras, a equipe e a estrutura utilizada, a quem estava direcionada e o número de participantes.

Ao final de cada semestre dever-se-á emitir um relatório, disponibilizada em meio virtual com todas as informações geradas.

12.4.7 EQUIPE E RECURSOS

Para a execução do Programa de Educação Ambiental serão necessários:

- Um profissional da área de Meio Ambiente ou Biologia, especializado em Educação Ambiental, para a ministrar as palestras e oficinas e elaborar os conteúdos e materiais didáticos que serão utilizados;
- Um profissional com experiência em projetos sociais para articulação e organização de eventos;
- Materiais de didáticos, de instrução e de divulgação como cartazes, folders, etc.;
- Equipamentos e materiais para a realização das atividades como notebook, projetor, Datashow, papel, lápis de cor, canetas coloridas, cartolinas, etc.;
- Veículo para deslocamentos da equipe.

12.4.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Os procedimentos propostos nesse Programa de Educação Ambiental devem ser implementados cumprindo o seguinte cronograma:

- As parcerias com instituições de ensino e órgãos públicos deverão ser instituídas nos dois meses anteriores à fase de instalação do empreendimento;
- As palestras e oficinas destinadas aos docentes e discentes das escolas municipais da AII deverão iniciar tão breve as obras de implantação começarem, com periodicidade de uma oficina a cada quatro meses durante a fase de implementação do empreendimento.

12.5 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES (SPEAT)

A implementação do SPEAT se faz necessária para garantir a segurança no trabalho, bem como uma postura profissional dos trabalhadores frente ao meio ambiente e no

relacionamento e interação com a comunidade local durante a fase de implementação do empreendimento.

12.5.1 OBJETIVOS GERAIS

O Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores tem como objetivo proporcionar a formação continuada de trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com o empreendimento, com o intuito de capacitá-los para uma avaliação correta das implicações dos danos e riscos ambientais e tecnológicos decorrentes da implantação do empreendimento nos meio físico-natural e social.

12.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São traçados como objetivos específicos do Programa de Educação Ambiental do Trabalhadores:

- Compreensão do meio ambiente como um todo integrado e as consequências de suas ações na dinâmica do local;
- Criação de hábitos ambientalmente corretos nos trabalhadores da obra, instruindo-os para práticas de preservação e valorização do meio ambiente;
- Promover a conscientização dos trabalhadores sobre procedimentos ambientalmente adequados, principalmente aqueles relacionados às obras, à convivência com as comunidades do entorno, à saúde e segurança do trabalho;

12.5.3 METODOLOGIA

Como explanado anteriormente, o Programa de Educação Ambiental do Trabalhadores visa qualificar e promover ações conscientes dos trabalhadores com o meio ambiente e seu entorno. Visando alcançar esse objetivo o SPEAT deverá realizar palestras e oficinas de formação direcionadas à preservação ambiental, evitar conflitos, orientações para o relacionamento com os moradores do entorno do empreendimento, gerenciamento de resíduos gerados na instalação, segurança no trabalho, educação em saúde e prevenção de doenças.

12.5.4 DETALHAMENTO DAS AÇÕES ESPECÍFICAS

Buscando viabilizar os objetivos dispostos anteriormente os procedimentos operacionais são voltados a realização de palestras e oficinas de formação aos trabalhadores das fases de implementação e operação, através das seguintes diretrizes:

- As palestras devem abordar às seguintes temáticas: características do empreendimento; os impactos previstos e as medidas e programas que serão adotados para preveni-los e minimizá-los; preservação ambiental, evitar conflitos, orientações para o relacionamento com os moradores do entorno do empreendimento, gerenciamento de resíduos gerados na instalação, segurança no trabalho, educação em saúde e prevenção de doenças;
- As palestras e oficinas deverão ter periodicidade mensal e perdurar durante todo o período de obras do empreendimento;
- Na primeira palestra, que deve ocorrer antes do período de obras, os trabalhadores deverão receber material com os temas e o cronograma dos próximos encontros;
- As palestras devem ser conduzidas de modo a propiciar a tomada de consciência pelos trabalhadores devendo-se privilegiar o método participativo, ou seja, um espaço plural onde cada um poderá dar sua contribuição para a construção do conhecimento e a chegada a resultados e soluções práticas;
- Os materiais utilizados nas palestras serão produzidos em cooperação com o Programa de Comunicação Social, e a tiragem será estabelecida a partir do quantitativo de profissionais da obra.

12.5.5 INDICADORES

Os indicadores para analisar o desempenho do Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores serão:

- Número de treinamentos e boletins impressos destinados aos trabalhadores;
- Caracterização dos conteúdos abordados e participação dos trabalhadores;
- Avaliação do interesse e da participação dispensados pelos trabalhadores durante o treinamento;
- Número de acidentes no trabalho evitáveis.

12.5.6 ACOMPANHAMENTO

A forma de operacionalização do monitoramento das ações e dos cursos especificados nesse Programa ocorrerá por meio da elaboração de um relatório semestral, ou seja, um registro formal, que especifique as atividades desenvolvidas, o tema, os objetivos, as instituições parceiras, a equipe e a estrutura utilizada e o número de participantes.

12.5.7 EQUIPE E RECURSOS

Por tratar-se de um Programa com os objetivos e conteúdos similares aqueles estabelecidos para o Programa de Educação Ambiental, a equipe e os recursos utilizados para as palestras de cunho voltado a relação com o meio ambiente e sua preservação poderão ser os mesmos. No que se refere aos conteúdos sobre relacionamento com a comunidade e segurança laboral, esses devem sem abordados por um profissional especializado em segurança no trabalho. Para tanto, será necessário material específico sobre esses temas, a ser elaborado pelo contratado para ministrar a capacitação.

12.5.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O SPEAT deverá ser iniciado em período que antecede às obras de instalação do empreendimento e se estenderá até o término da mesma, com palestras mensais de formação.

12.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (PMQA)

12.6.1 JUSTIFICATIVA

Durante a fase de implantação, a movimentação de terra associadas às obras, e o tráfego de caminhões de carga e máquinas em estradas não pavimentadas produzirá poeira e emissão de gases provenientes da queima de combustíveis, especialmente em dias mais secos, provocando concentração de partículas em suspensão no entorno das atividades. O nível de ruído também será incrementado no local. Assim, além do ar impróprio para respiração, a visibilidade pode ser comprometida, aumentando riscos de acidentes tanto em estradas quanto não interior das obras.

12.6.2 OBJETIVOS E METAS

Minimizar a geração de poeira, gases e ruídos por parte do tráfego de caminhões de carga, máquinas, automóveis e movimentação de terra. O acompanhamento e monitoramento deste impacto devem ser feito diariamente pelos responsáveis, a partir da observação das condições de visibilidade e qualidade do ar quanto ao acúmulo de poeira, gases e ruídos. Uma vez constatada a concentração de partículas em suspensão, medidas de controle e mitigação como o umedecimento do terreno deverão ser tomadas. Em casos agudos como em dias muitos secos, deverá ser considerada a suspensão das atividades até que melhorem as condições de umidade relativa do ar.

12.6.3 DADOS GERAIS

Prazo de Implementação do Programa: Antes do início das obras.

Duração do Programa: Durante o período de implantação.

Efeito Esperado do Programa: Controlar a geração de poeira e partículas em suspensão, emissão de gases e ruídos.

Responsabilidades pelo programa:

- Financeira: Empreendedor;
- Executiva: Empreendedor, empreiteiras e terceirizados;
- Fiscalização: Órgãos Ambientais.

12.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL (PMQHS)

12.7.1 JUSTIFICATIVA

A instalação do empreendimento implicará no decapeamento da cobertura edáfica expondo o solo e mesmo o regolito rochoso. Apesar do relevo ser bastante favorável (plano a suave ondulado) na maior parte do traçado e onde serão feitas as intervenções, a incidência de chuvas sobre as áreas descobertas pode acarretar o transporte de sólidos em suspensão para a rede de drenagem, com potencial para alterar a qualidade hídrica superficial. Há que se considerar ainda a ocorrência de morfologia mais acidentada em alguns locais, o que poderá exigir intervenções mais efetivas no terreno, potencializando o processo erosivo e o consequente carreamento de material para a rede de drenagem.

Por outro lado, produtos químicos usuais serão utilizados ao longo da implantação do empreendimento, como óleos, graxas, combustíveis e o manuseio e disposição incorretos dessas substâncias poderão proporcionar a percolação e infiltração no solo, com possibilidade de atingir o lençol freático. Apesar de todo o cuidado técnico e operacional no processo, cuidados adicionais serão tomados quanto à possíveis vazamentos ou acidentes que possam atingir a rede hidrográfica, sobretudo aquelas utilizadas para captação de água para fins de abastecimento público. Ainda, a geração de resíduos domésticos (lixo) e esgoto sanitário constituem fontes potenciais de poluição.

12.7.2 OBJETIVOS E METAS

Este programa deve almejar, inicialmente, a prevenção para que tais impactos não ocorram na instalação do projeto; e, em seguida, atuar conjuntamente com outros programas recomendados neste documento, de forma complementar e cumulativa em termos de dados e informações comuns.

O monitoramento da qualidade hídrica superficial contemplará a coleta e análise físico-química a jusante dos locais de interceptação pela linha de transmissão. Para fins de parametrização do monitoramento da qualidade hídrica, foram coletadas e analisadas três amostras d´água na Água da Arara (manancial), Ribeirão do Caiuá (manancial em implantação) e Ribeirão Alegre (manancial), respectivamente pertencentes à bacias hidrográficas dos rios Ivaí, Paranapanema 4 e Pirapó. Os parâmetros físico-químicos selecionados são suficientes para indicar o nível de qualidade hídrica dos corpos d´água, dentre eles DBO, cor, turbidez, STD, pH, nitrato, nitrito, sulfato, fosfato, cloreto, sódio e etc. Outros parâmetros químicos assim como outros cursos d´água poderão ser contemplados no detalhamento do programa, caso se conclua que há necessidade para tal.

12.7.3 DADOS GERAIS

Prazo de Implementação do Programa: Início da fase de Implantação.

Duração do Programa: Antes da fase de implantação e durante a operação.

Efeito Esperado do Programa: Principalmente prevenir ações que possam comprometer a qualidade das águas utilizadas como manancial de abastecimento público e outras drenagens que por ventura venham a ser selecionadas, acompanhando a condução dos trabalhos de implantação do empreendimento dentro de padrões técnicos de qualidade e de responsabilidade social. Paralelamente, o acompanhamento e o monitoramento periódico da qualidade hídrica, possibilitará que o Programa tenha seu objetivo alcançado, qual seja, não comprometer a qualidade dos recursos hídricos ao longo da Linha de Transmissão e subestações.

Responsabilidades pelo Programa:

- Financeira: Empreendedor;
- Executiva: Empreendedor;
- Fiscalização: Órgãos Ambientais.

12.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS (PMCG)

12.8.1 JUSTIFICATIVA

A constituição essencialmente arenosa e friável que caracteriza boa pare do traçado da LT, aliada à algumas porções com ocorrência de argissolos e nitossolosdos, mormente os de caráter abrúptico, pode favorecer a instalação de processos erosivos, durante a implantação das obras. Como consequência, pode ocorrer transporte de material para a drenagem, causando assoreamento de cursos d'água, e, instabilidade de encostas nas proximidades das torres e subestações.

Diante disso, um programa de geotecnia que consiga acompanhar, monitorar e propor medidas técnicas preventivas, sobretudo, é sem dúvida de grande importância neste empreendimento, visto sua característica geográfica. O programa será importante na fase de instalação, mas indispensável durante a operação, já que estará envolvido com a integridade física das instalações, orientando o empreendedor para a necessidade de medidas preventivas e corretivas a fim de evitar acidentes.

12.8.2 OBJETIVOS E METAS

Evitar e/ou mitigar a ocorrência de riscos geológico-geotécnicos em todas as instalações do empreendimento, através de inspeção periódica dos equipamentos instalados, mantendo registro sistemático dos dados e informações. Como objetivo principal está a prevenção de processos causadores de impactos ao ecossistema, além da prevenção de acidentes com as instalações físicas do empreendimento, evitando-se assim paralizações no fornecimento de energia e prejuízos materiais e humanos.

12.8.3 DADOS GERAIS

Prazo de Implementação do Programa: Início da fase de Implantação.

Duração do Programa: Durante as fases de implantação e operação.

Efeito Esperado do Programa: Evitar acidentes geotécnicos e minimizar os riscos que possam afetar as instalações físicas, e consequentemente, prevenir impactos ambientais negativos com implicação no ecossistema local/regional. Com isso espera-se também evitar danos materiais e financeiros que poderiam onerar o empreendimento, além de paralização do fornecimento de energia elétrica.

Responsabilidades pelo Programa:

- Financeira: Empreendedor;
- Executiva: Empreendedor;
- Fiscalização: Órgãos Ambientais.

12.9 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO

Existe a necessidade de ações preventivas na manutenção da faixa de servidão, que evitem interferências por parte da vegetação, erosão, culturas ou ocupações irregulares que venham a prejudicar a operação normal da LT.

Nas vistorias serão levantadas as necessidades de manutenção, limpeza da faixa de servidão, poda de árvores, sinalização e esclarecimento aos proprietários rurais, quando necessário.

12.10 PROGRAMA DE SEGURANÇA DO TRABALHO E SAÚDE OCUPACIONAL

A construção e operação da LT e das SEs exigem o atendimento às normas e procedimentos, promovendo condições adequadas à saúde e segurança dos trabalhadores e pessoas diretamente e/ou indiretamente envolvidas no empreendimento. Serão abordados nos Diálogos Diário de Segurança (DDS) os seguintes aspectos:

- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Vacinações;
- Uso de preservativos;
- Porte e uso de armas de maneira geral;
- Limites de velocidade nas áreas de serviço.

Os quesitos de saúde ocupacional deverão seguir as exigências da Lei Federal nº 6514/77 e das Portarias MTb nº 3214/78 e MTb/SSST nº 24/94 do Ministério do Trabalho e respectivas normas reguladoras, dentre eles, a NR 7, que determina que empresa contratante informe à contratada sobre os riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) nos locais de trabalho.

12.11 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DA FAUNA

A área onde se localizará o empreendimento encontra-se bastante descaracterizada pelo processo de antropização.

No que diz respeito à fauna terrestre, a pouca vegetação e a forte antropização da área já impõem um forte estresse sobre a comunidade e induz a um empobrecimento da mesma, bem como a diminuição da quantidade de indivíduos ali presentes, de maneira que a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos durante a fase de obras do empreendimento não será um elemento totalmente novo na área.

Dessa forma, este programa deverá contemplar a fauna terrestre, tendo como objetivo principal o intuito de afugentar espécimes de fauna que estejam nos locais que sofrerão intervenção para instalação do empreendimento, como as atividades de preparo do terreno, instalação de estruturas de apoio e movimentação dos trabalhadores e supressão vegetal.

13 CONCLUSÕES

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) foi elaborado em atendimento ao Termo de Referência para Elaboração de Relatório Ambiental Simplificado encaminhado pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP sob o Ofício n° 299/2017/IAP/DIALE, datado de 16 de julho de 2017. O RAS teve como objetivo a avaliação dos impactos ambientais passíveis de ocorrer com as implantações da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD e da Subestação de Energia Paranavaí Norte, e a ampliação da Subestação de Sarandi. A LT 230 kV sairá da SE 230 kV Sarandi (existente COPEL), localizada no município de Sarandi - Paraná e percorrerará uma extensão de 81,69Km em direção à SE 230/138 kV Paranavaí Norte, transpassando 8 municípios, sendo esses: Mandaguaçu, Sarandi, Maringá, Atalaia, Uniflor, Nova Esperança, Alto Paraná e Paranavaí, todos localizados no Estado do Paraná.

A LT 230 kV enquadra-se nos requisitos de empreendimento elétrico com pequeno potencial de impacto ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA no 279, de 27 de junho de 2001.

O presente documento apresenta a caracterização do empreendimento, o diagnóstico ambiental das suas áreas de influência, define e avalia os impactos ambientais e propõe as medidas mitigadoras, de controle e/ou compensatórias necessárias, além de propor os programas ambientais que deverão ser adotados.

Os impactos sobre o meio físico foram classificados, em sua maioria, como de significância fraca a moderada, e poderão ser evitados ou mitigados adotando-se as medidas propostas neste relatório.

O diagnóstico da cobertura vegetal natural e do uso do solo mostrou que a região da AID já está bastante modificada pela ação antrópica. Os remanescentes de vegetação nativa relativamente preservados ainda existentes encontram-se fragmentados e não precisarão ser suprimidos para a implantação das torres.

Não há restrição ao desenvolvimento de culturas de baixo porte sob os cabos da LT, desde que abandonado o uso do fogo, haverá perda de produção agrícola apenas nos locais de implantação das torres que coincidirem com áreas agrícolas. Já os reflorestamentos de eucalipto, serão suprimos por apresentarem um rápido crescimento, podendo ultrapassar a faixa de segurança dos cabos. Ressalta-se que todos os proprietários atingidos pela ADA serão indenizados.

A metodologia de avaliação dos impactos potenciais decorrentes da implantação da LT 230 kV Sarandi - Paranavaí Norte CD e da SE Paranavaí Norte, assim como da ampliação

da SE Sarandi, permitiu a identificação de impactos ambientais potenciais e para a mitigação dos impactos negativos foram propostas medidas e programas ambientais.

Durante a fase de implantação muitos dos impactos terão caráter temporário, ou seja, sua duração será apenas durante a fase de obras. Contudo, para todos os impactos identificados, são propostas medidas de mitigação, de controle e/ou compensatória.

Durante a fase de operação, os impactos negativos dizem respeito, principalmente, às restrições permanentes de uso do solo no interior da ADA, que impedem o livre uso desta área pelos proprietários; e aos efeitos do campo eletromagnético, porém este último pode ser mitigado respeitando-se a faixa de servidão.

De modo geral, entende-se que a implantação do empreendimento é viável do ponto de vista socioambiental e inclusive trará impactos positivos, como a geração de emprego e renda e o aumento na oferta de energia elétrica.

14 EQUIPE TÉCNICA

NOME DO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO DE CLASSE
COORDENAÇÃO GERAL		
Lella Regina Curt Bettega	Engenheira Florestal Advogada	CREA-PR 25.120/D OAB-PR 20.437
MEIO FÍSICO		
José Roberto Góis	Geólogo Coordenador Meio Físico	CREA-PR 15.555/D
Dr. Hélio Olympio da Rocha	Engenheiro Agrônomo	CREA-PR 2.116-D
Dra. Liz Abad Maximiano	Geógrafa	CREA-PR 20.330/D
Dr. Paulo Eugênio Pachechenik	Agrônomo	CREA-PR 26.618/D
Thiago Menegasso Esteves	Geólogo	CREA-PR 145.040/D
Annabel Garbelini Góis	Geóloga	CREA-PR 161.623/D
Dra. Gisele Cristina Sessegolo	Bióloga	CRBio 8.060-07/D
José Eduardo Gheno Becker	Geólogo	CREA-PR 114.578/D
MEIO BIOLÓGICO		
Juliano José da Silva Santos	Biólogo Fauna	CRBio 34.006-07/D
Fabrício Locatelli Trein	Biólogo	CRBio 45.227-07/D
Raphael Eduardo Fernandes Santos	Biólogo	CRBio 45.317-07/D
Vania Portela	Engenheira Florestal Flora	CREA-PR 55.079-D

NOME DO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO DE CLASSE
MEIO SOCIOECONÔMICO		
Paulo Roberto Rodachinski	Geógrafo	CREA-PR 119.241/D
MSc. Osvaldo Paulino da Silva	Historiador e Arqueólogo	CTF/CR - IBAMA 33412
Dr. Igor Chmyz	Historiador, Geógrafo e Arqueólogo	
Dra. Katianne Bruhns	Historiadora	
Roseli Santos Ceccon	Historiadora	
Cassiano Silveira dos Santos	Historiador	
Angela Sabrine do Nascimento Salvador	Historiadora	
Magali Agnes silva Llorente	Especialista em Direito Ambiental	
Marcelo Ling	Engenheiro Ambiental e Economista	CORECON-PR 8.013
Dhyeisa Rossi	Socióloga	MTPS 00448-PR
LEGISLAÇÃO		
Hassan Sohn	Advogado	OAB-PR 25.862
APOIO TÉCNICO		
Luana Gonçalves Cemin	Analista Ambiental	
Laísa Monteiro da Silva	Assistente Administrativo	
Fernanda Santos da Rocha	Assistente Administrativo	
Luís Guilherme Moreira da Silva	Estagiário	
Rafaella de Carvalho Antunes	Estagiário	

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____ Aplicação do método arqueológico no estudo da estrutura agrária de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR. Boletim da Universidade do Paraná: Departamento de História. Curitiba, n. 4, p. 1-13. 1963.

_____Investigações arqueológicas nas ruínas da redução jesuítica de Santo Inácio Mini ou do Ipacumbucu, Paraná, Brasil. Revista do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. Curitiba, n. 16, p. 4-10. 1971.

_____ Dados parciais sobre a arqueologia do vale do rio Ivaí. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém, n. 10, p. 95-118. 1969.

_____ Dados arqueológicos do baixo rio Paranapanema e do alto rio Paraná. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, n. 26, p. 67-90. 1974.

_____ Relatório das pesquisas arqueológicas, realizadas nas áreas das Usinas Hidreléticas de Rosana e Taquaruçu (1982-3). São Paulo: CESP. 80p. 1984.

_____ Relatório de atividades do Projeto Arqueológico Rosana-Taquaruçu. Convênio CESP-FUNPAR. Curitiba: CEPA-UFPR. 80p. 1992.

ABILHOA, A.; BASTOS, L. P. Composição e estrutura da ictiofauna da Estação Ecológica do Caiuá, área de influência da UHE de Rosana (Rio Paranapanema) sudoeste do Brasil. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 8, n. 1, p. 33-39, 2005.

ABILHOA, V & BASTOS, L.P. Peixes. In: Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo. Instituto Ambiental do Paraná (IAP) 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2014. UGRH Paranapanema - Qualidade de Água. ANA, Brasília-DF, 44 p.

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES, H. I. SUZUKI, & H. F Júlio Jr. 2003. Migratory fishes of the Upper Rio Paraná Basin, Brazil. Pp. 19-98. In: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross, & A. Baer (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. 372p.

AGOSTINHO, A. A.; BINI, L. M.; GOMES, L. C.; JÚLIO JR., H. F.; PAVANELLI, C. S.; AGOSTINHO, C. S. Fish Assemblages. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S.. The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical aspects, Ecology and Conservation. Leiden: The Netherlands: Backhuys Publishers, 2004. p.223-246.

AGOSTINHO, A.A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas brasileiras. Resumos do X Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo, SP. P.301.

AGOSTINHO, A.A. et al. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A.M. de et al. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997b. cap. 4, p. 179-208.

AGOSTINHO, A.A. et al. Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A.E.A.M. de et al. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997a. cap. 6, p. 229-248.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: McCONNELL, R.L. Ecologia de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: EDUSP, 1999. p.374-400.

AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação = (Upper Paraná river floodplain: importance and preservation). Maringá: EDUEM, 1996.

AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Parana River, Brazil. In: SCHIEMER, F. et al. The importance of aquatic-terrestrial ecotones for freshwater fish. Dordrecht: Kluwer Academic, 1995. p.141-148.

ÁGUAS PARANA & SEMA. 2010. AGUASPARANA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental; SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas. Curitiba - PR. Produto 1.2. Parte B. 2010. 142 p.

ALMEIDA, H. A. de. Climatologia aplicada à geografia [Livro eletrônico] / Campina Grande: EDUEPB, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/WINDOW~1/AppData/Local/Temp/Climatologia-Aplicada-aCC80-Geografia-2.pdf. Acessado em: 02/01/2018.

ALVES, E., & MARRA, R. (out/nov/dez de 2009). A persistente migração rural-urbana. n. 4. Revista de Política Agrícola, pp. 5-17.

ALVES, F.C. 2015. Análise morfoestrutural das bacias dos rios Paraíba e Mamanguape (PB) com base em MDE-SRTM e imagem PALSAR/ALOS-1. Dissertação de Mestrado, INPE. São José dos Campos-SP, 511 p.

ALVES, M. A. S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Revista Brasileira de Ornitologia 15 (2) 231-238.

ARAUJO, Francisco José Costa. Metodologia para avaliação de impactos ambientais em sistemas de transmissão de energia elétrica. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, Brasil. 2000.

ATHAYDE G., MÜLLER C. V., ROSA Filho E. F. 2012. Compartimentação Hidroestrutural e aptidões químicas do Sistema Aquífero Serra Geral no estado do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, 42 (Suppl. 1): p. 167-185.

ATIG/SUDERHSA. 2007. Mapa da Unidades Hidrográficas do Paraná. Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

BANA, L. (2001). Vilas Rurais no processo de transformação no espaço rural no Município de Paranavaí. Preseidente Prudente, Paraná, Brasil.

BARROS, R. P., CARVALHO, M. d., & FRANCO, S. (2003). O Índice de Desenvolvimento da Família. Brasília: IPEA.

BEISWENGER, R.E. 1998. Integrating anuran amphibian species in enviromental assement programs. In Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report, p.159-165.

BERNARDE, P.S., R.A. MACHADO, S.A.A. MORATO, J.C. MOURA-LEITE, L. ANJOS, A. PAULA, M.D. RODRIGUES & G. SILVEIRA, 1997. A importância do Parque Estadual Mata dos Godoy na conservação de algumas espécies de anfíbios e répteis florestais na região de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. An. Cong. Bras. Unidades de Conservação, Curitiba, PR, p. 478-484.

BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2011. Répteis brasileiros - Lista de espécies. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 24 de maio de 2012.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J. C. 1990. A contribuição de André Mayer à História Natural no Paraná (Brasil). 3. Répteis. Arq. Biol. Tecnol. 33 (2): 469-

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J. C. 1990. A contribuição de André Mayer à História Natural no Paraná (Brasil). 3. Répteis. Arq. Biol. Tecnol. 33 (2): 469-480.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C. DE; MORATO, S.A.A. 2004. Répteis. P. 497535. In: S.B. Mikich, & R.S. Bérnils, (eds). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. 2ª ed. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764 p.

BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. Ibis, 136: 412-425 (doi: 10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x).

BLASI, Oldemar; CHMYZ, Igor. Jazida arqueológica de J. Lopes, Rio Ivaí, Paraná. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba, n. 8-9, p. 63-102. 1963.

BLASI, Oldemar. Algumas notas sobre a jazida arqueológica de 3 Morrinhos, Querência do Norte, Rio Paraná. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba, n. 2-3, p. 43-78. 1961.

BLAUSTEIN, A.R.; WAKE, D.B 1995. Declive de las problaciones de anfíbios. Investigacíon y Ciencia, 1995:8-13.

BLAUSTEIN, A.R.; WAKE, D.B 1995. Declive de las problaciones de anfíbios. Investigacíon y Ciencia, 1995:8-13.

BÖEHLKE, J.E.; WEITSMAN, S.H. & MENEZES, N. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amazonica, v. 8, p.:657-677.

BONETTO, A. A. The Paraná River System. In: DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. The Ecology of River System. The Netherlands: Dr. Junk Pub., 1986. p.541-556.

BORBA, Telemaco. Observações sobre os indígenas do Estado do Paraná, em Tibagi. Revista do Museu Paulista. São Paulo, v. 6, p. 53-62. 1905.

BORSATO, V. da A. & MENDONÇA, F. de A. A dinâmica dos sistemas atmosféricos no verão 2012-2014 no Paraná e em Campo Mourão. II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço. Agosto de 2013. Disponível em: http://www.fecilcam.br/anais/ii_seurb/documentos/questao-ambiental-urbana/borsato-victor-da-assuncao.pdf. Acessado em 02/01/2018.

BP. (2017) BP Statistical Review of World Energy, June 2017. Londres (UK): BP.

BRANCANTE, Eldino da Fonseca. O Brasil e a cerâmica antiga. São Paulo: Cia Lithographica Ypiranga, 1981.

BRASIL. (jul de 1961). Lei nº 3924 de 26 de jul. de 1961.

BRASIL. (1973). Lei nº 5.890, de 8 de jun de 1973.

BRASIL. (19 de dezembro de 1973). Lei nº 6001, de 19 de dez. de 1973. Estatuto do Índio.

BRASIL. (5 de out. de 1988). Constituição Federal de 1988.

BRASIL. (20 de nov de 2003). Decreto nº 4.887, de 20 de nov. de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL. (2006). Lei nº 11.326, de 24 de jul. de 2006.

BRASIL. (fev. de 2007). Decreto nº 6.040, de 7 de fev. de 2017. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

CAMARANO, A. A., & ABRAMOVAY, R. (1999). Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos. Texto para discussão nº 621, IPEA, Rio de Janeiro. ISSN 1415-4765.

CARDIFF, Guillermo F. Cartografía Jesuítica del rio de la Plata. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Históricas. Buenos Aires, n. 81, 138p. e mapas. 1936.

CARDOSO, Jayme A.; WESTPHALEN, Cecília M. Atlas histórico do Paraná. Curitiba: Ed. do Chain. 80p. 1983.

CARDOZO, Ramón I. La antigua Provincia de Guairá y la Villa Rica del Espíritu Santo. Asunción: El Arte. 195p. 1970.

CARRASCO, Gessonia Leite de Andrade. Preservação de artefatos ornamentais de ferro integrados à arquitetura, estudo de caso: Cemitério do Imigrante, Joinville, SC. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CARVALHO, E. B. de; NODARI, E. S. A percepção na transformação da paisagem: os agricultores o deflorestamento de Engenheiro Beltrão - Paraná, 1948-1970. História, São Paulo, v. 26, n. 2, pag.269-287, 2007.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2016. Lista das aves do Brasil, versão 2016. Disponível em http://www.cbro.org.br. Acessado em 10/nov/2017.

CELLIGOI A. 2000. Hidrogeologia da Formação Caiuá no Estado do Paraná. São Paulo, 95 p. (Tese de Doutorado Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo).

CELLIGOI A., DUARTE U. 2002. Hidrogeoquímica do Aquífero Caiuá no Estado do Paraná - Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba: Editora UFPR, n. 51, p. 19-32.

CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em: http://www.cepagri.unicamp.br/artigos-especiais/vendavais.html. Acessado em 08/01/2018.

CHMYZ, Igor. Notícias de uma indústria lítica no planalto paranaense. Pesquisas: Antropologia. São Leopoldo, a. 6, p. 3-19. 1962.

CPRM. 2012. Relatório diagnóstico Sistema Aquífero Bauru-Caiuá nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná Bacia Sedimentar do Paraná. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas. Vol. 14. Belo Horizonte. MG. 40p.

COELHO, João Carlos Gonçalves Gomes. Estudo da eficiência de técnicas electroquímicas na remoção de cloretos em amostras de uma bala de canhão proveniente de um naufrágio do séc. XVIII. Dissertação (Mestrado em química) Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010

COLLINS, M. B. Una Propuesta Conductual para el Estudio de la Arqueología Lítica. Etnia. Buenos Aires, nº. 34-35, p. 47-65, 1989/1990.

CONTE, C.E.; NOMURA, F; MACHADO, R.A. KWET, A; LINGNAU, R. & ROSSAFERES, D. de C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações. Biota Neotropica 10: 201-224.

CONTE, C.E.; NOMURA, F; MACHADO, R.A. KWET, A; LINGNAU, R. & ROSSAFERES, D. de C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações. Biota Neotropica 10: 201-224.

COSTA, H. C. e BÉRNILS, R. S. 2015. (Org.). Brazilian reptiles - List of species. Version 2015. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 7 de setembro de 2016. www.sbherpetologia.org.br.

COSITRANS. Dados climatológicos, velocidade do vento e carregamentos devidos ao vento. LT 230 kV - Sarandi - Paranavaí Norte, 2017.

CORDANI, U.G.; BRITO NEVES, B.B.; Fuck, R.A.; Porto, R. e Thomas Filho, A.; Cunha, F.M.B. 1984. Estudo preliminar de integração do pré-Cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares Brasileiras. Revista Ciência Técnica Petróleo, n. 15. PETROBRAS, CENPES, CINTEP. 70p.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of Endemism. Ornithological Monographs, n.36, Neotropical Ornithology (1985), pp. 49-84.

DE LA ROCHE, H., LETERRIER, J.; GRANDCLAUDE, P. and MARCHAL, M. 1980. A classification of volcanic and plutonic rocks using R1R2 - diagram and major element analyses - Its relationships with current nomenclature: Chemical Geology, v. 29, p. 183-210.

DE SOUZA, Alfredo Mendonça. Dicionário de Arqueologia. ADESA, 1997

DEFESA CIVIL. Manual de Desastres Naturais. Conselho nacional de Defesa Civil - CODAR. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157 . Acessado em: 16/01/2018.

DEHIRA, L.K.; BRAGA, T. O.; PONÇANO, W.L.; GIMENEZ, A.; PIRES, A.G.; RICCOMINI, C. e MELO, M.S. 1981. Sedimentos Cenozoicos na região de Paranavaí - Cianorte, Paraná. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3., Curitiba, 1981. Atas... Curitiba, CNPq e TECNOTEMA, v.2, p. 14-21.

DEIQUES, C.H., STAHNKE, L.F., REINKE, M., SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado - Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, RS-SC, Brasil. USEB, 2007.

DUELLMAN, W. E. 1999. Patterns of distribution of amphibians in South America. In: A global perspective. London, John Hopkins University. p.255-328. http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=2WScSPkvY0AC&oi=fnd&pg=PP5&dq=Patterns+of+distribution+of+amphibians+in+South+America+A+global+perspective&ots=vVvxKGf3vc&sig=Det7AlZVYuCaIN3k4e6JhXObu_8#v=onepage&q=Patterns%20of%20distribution%20of%20amphibians%20in%20South%20America%20A%20global%20perspective&f=false. Acessado em 22 de maio de 2012.

DUELLMAN, W.E. 1990. Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history and resource use. P. 455-505. In: A.H. Gentry (ed). Four neotropical rainforests. New Haven: Yale University Press.

ELLIOT, João H. Resumo do itinenário de uma viagem exploradora pelos rios Verde, Itararé, Paranapanema e seus afluentes, pelo Paraná, Ivahy e Sertões adjacentes, emprehendida por ordem do exmo. Sr. Barão de Antonina. Revista Trimestral do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 17-42. 1847.

EMBRAPA. 2008. Mapa de Solos do Estado do Paraná. EMBRAPA Solos/Floresta, escala 1:600.000. Rio de Janeiro-RJ.

EMBRAPA. 2007. Mapa de Solos do Estado do Paraná. Conv. IAPAR-EMBRAPA Solos/Floresta. Série Documentos nº 96, 75p. Rio de Janeiro-RJ.

EMBRAPA. 1981. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná. Conv. nº 12/1976 EMBRAPA-IAPAR-SUDESUL, escala 1:600.000. Londrina-PR.

EMBRAPA. 1984. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná. Conv. nº 12/1976 EMBRAPA-IAPAR-SUDESUL, Boletim de Pesquisa nº 27:791p,Tomos I e II. Londrina-PR.

EMBRAPA. 1988. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Definição e notação de horizontes e camadas do solo. EMBRAPA/SNLCS. Documentos, 3:54p. Rio de Janeiro-RJ.

EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa Serviço de Produção de Informação, 412 p. Brasília-DF.

EMBRAPA. 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília-DF, 353p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. (2017) (Ministério de Minas e Energia, Governo Federal) Balanço Energético Nacional. Brasília (DF): Empresa Brasileira de Pesquisa Energética.

ENGEMIN. 2015. Plano de Controle Ambiental das obras de pavimentação e melhorias de trecho rodoviário entre os municípios de Tamboara e São Carlos do Ivaí, ligando as rodovias PR-492 e PR-559. Não publicado

EMBRAPA. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. EMBRAPA/CNPS, 83 p. Rio de Janeiro-RJ

FERNANDES, J. Loureiro. As jazidas arqueológicas do planalto paranaense. Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense. Curitiba. f. 3-4, p. 67-80. 1956.

FERNANDES, L.A. & COIMBRA, A.M. 1992. A Cobertura Cretácea Suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo, Boletim de Resumos Expandidos, 37 (2): 506-508.

FERNANDES, L.A. 1998. Estratigrafia e Evolução Geológica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil). Tese de Doutoramento, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 216 p.

FERNANDES, L.A. & COIMBRA, A.M. 2000. Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). Revista Brasileira de Geociências, 30 (4): 717-728.

FIGUEIREDO JÚNIOR, João Cura D'Ars de. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FONSECA, C.R., BECKER, C.G., HADDAD, C.F.B. & PRADO, P.I. 2008. Metamorfose: o declínio mundial dos anfíbios é agravado pela desconexão entre o hábitat aquático dos girinos e o hábitat terrestre dos adultos, induzida pelas atividades humanas. Sci. Am. 72:88-93.

FORTI, L. R.; BECKER, C. G.; TACIOLI, L.; PEREIRA, V. R.; SANTOS, A. C. F. A.;, OLIVEIRA, I. HADDAD, C. F. B. TOLEDO, L. F. 2017. Perspectives on invasive amphibians in Brazil. PLoS ONE 12(9): e0184703. https://doi.org/10.1371/journal.

FULFARO, V.J. et alli. 1982. Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, 12 (4): 590-610.

FRAGA, C. G. 1986. Introdução ao Zoneamento do Sistema Aqüífero Serra Geral no Estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, São Paulo-SP, Universidade de São Paulo (USP), 125 p.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.E. de & AGUIAR, A.V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Paraná. REA - Revista de estudos ambientais v.10, n. 1, p. 49-64, jan. /jun. 2008. Disponível em: http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/902 . Acessado em: 02/01/2108.

GALINA, A. B; GIMENES, M. R. 2006. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 28, n. 4, p.379-388.

GALVANI, E. Climatologia I. São Paulo, USP, Departamento de Geografia. s/d. Disponível em:

http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Emerson/Unidades_Climaticas_Brasileiras.pdf. Acessado em 02/01/2018.

GAZETA DO POVO. (dez. de 2002). Cooperativismo paranaense. Curitiba.

GEOARQUEOLOGIA PESQUISA CIENTÍFICA. Monitoramento e prospecções arqueológicas na casa de Câmara e Cadeia. Relatório de Pesquisa. Florianópolis, 2016.

GHIZZO, M. R. (Anápolis (GO), v. 9, n. 2, dez. 2016. ISSN 19814089 de 2016). O trabalho no setor terciário do Aglomerado Urbano. Revista Mirante.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. dos. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v.25, n.2, p.391-402.

GLÓRIA, L. P.; HORN, B.C. & HILGEMANN, M. 2017. Avaliação da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas Através da Ferramenta do Índice de Qualidade da Água - IQA. UNIVATES, Cadernos Pedagógicos, v. 14, p.103-119. Lajeado-RS.

GONÇALVES, R. C. 2007. Análise de frequência regional de ventos extremos no Paraná. Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental da Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2004. Livro vermelho da Fauna ameaçada no estado do Paraná 2004. Paraná: IAP

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

IBGE. (1980). Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju. Rio de Janeiro, 96p. e mapa. 1980.

IBGE. (2006). Censo Agropecuário 2006. Sistema IBRE de Recuperação Automática - SIDRA.

IBGE. (2007) Contagem da População 2007. (2007). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

IBGE. (2017). Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias : 2017. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia.

IBGE, I. B. (2006). Acesso em dez. de 2017, disponível em Censo Agropecuário: https://www.ibge.gov.br/

IBGE, I. B. (2010). Acesso em dez. de 2017, disponível em Censo Demográfico: www.ibge.gov.br

IBGE, I. B. (2010). Censo Demográfico 2010. Acesso em dez. de 2017, disponível em www.ibge.gov.br

IBGE. (2012). Manual Técnico em Geociências, número 1: Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE, I. B. (dez. de 2016). Acesso em 2017, disponível em Notas técnicas: ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Mensal_de_Emprego/Notas_Tecnicas/transmetod.pdf

IGPLAN. 2013. Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes). Prefeitura Municipal de Maringá. 221 p.

INEP/MEC. (2003). Mapa do Analfabetismo no Brasil. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP/MEC.

IPARDES- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. (2005). Leituras Regionais. Mesorregião Norte Central Geográfica Paranaense.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (2017). Portal IPHAN. Acesso em dez de 2017, disponível em Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA): http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. (s/d). Acesso em dez. de 2017, disponível em Arqueologia do Paraná: www.portal.iphan.gov.br

ISA, I. S. (2017). Povos Indígenas no Brasil: Xetá. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/povo/xeta/1179

IGREJA, Marina de Araújo. A traceologia: gestos do passado pela objectiva do microscópio. Arqueologia Experimental, v.4. Disponível em: <http://www.arte-coa.pt/Ficheiros/Bibliografia/959/959.pt.pdf>. Acesso em

ITCF. Coletânea de mapas históricos do Paraná. Curitiba: Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. 16p. 1988.

IUCN - The World Conservation Union. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/ Acessado em 19/jan/2018.

IUCN, 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em 25 de maio de 2012.

IUCN, Conservation International, and Nature Serve. 2008. An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/amphibians>. Acessado em 25 de maio de 2012.

JACOBUS, A. L.; DIAS, A.S. A praxis zooarqueológica em sítios de caçadores-coletores do centro e sul do Brasil. XII Congresso da SAB, Memorial da América Latina, São Paulo, 2004

JACOBUS, A. L.; DIAS, A.S. A praxis zooarqueológica em sítios de caçadores-coletores do centro e sul do Brasil. XII Congresso da SAB, Memorial da América Latina, São Paulo, 2004

JANSS, G. F. E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. Biological Conservation, 95(3): 353-359.

KINOSHITA, F. M. (set. de 2016). A desigualdade de gênero do trabalho no campo. Educação e diversidade no campo.

KIPNIS, Renato. O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. In CALDARELLI, Solange B. (org). Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural: Repercussões dos Dez Anos da Resolução CONAMA nº 001/86 sobre a Pesquisa e a Gestão dos Recursos Culturais no Brasil. Goiânia: Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia/IGPA-UCG, 1997. P. 34-40

KIRBY, J. 2010. Review of Current Knowledge of Bird Flyways, Principal Knowledge Gaps and Conservation Priorities (Review 2). CMS Scientific Council: Flyway Working Group Reviews. UNEP/CMS/ScC16/Doc.10, Annex 2b.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. dos. 2000. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. Ornitologia Neotropical 11: 315-330.

LAMING, Annette; EMPERAIRE, José. A Jazida José Vieira. Um sítio Guarani e pré-cerâmico do interior do Paraná. Publicação do Conselho de Pesquisas da Universidade do Paraná: Arqueologia. Curitiba, n. 1, p. 1-142. 1959.

LEMOS, R. C. & SANTOS, R. D. dos. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed.

LANGE, R. B.; JABLONSKI, E. F. 1981. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. Estudos de Biologia, 6: 1-35.

LANGEANI, F; CASTRO, C.M.C.; OYAKAWA, O.T.; SHIBATTA O. A.; PAVANELLI, C.S.; CASATTI, L. 2007.Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. Biota Neotrop. vol.7 no.3.

LEONARDI, G. 1977. On a new ocurrence of tetrapod trackways in the Botucatu Formation in the State of the São Paulo. Dusenia, n°10, v.3, 1977, p. 181-183.

LEONARDI, G. 1987. Glossary and Manual of Tetrapod Footprint Palaeo Ichnology. 1. ed. Brasília: CPRM, 1987. v.1. 117 p.

LIMA, Janice Shirley S. Educação Patrimonial: na área do Projeto Serra do Sossego Canaã dos Carajás (PA). Belém: MPEG/CRDV-MSS/FIDESA, 2003.

LIMA, L. V. (2014). A cafeicultura no Estado do Paraná: sua implementação, desenvolvimento e auge. Curitiba: Monografia de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Econômicas UFPR.

LISKA, G. R. et al. 2013. Rev. Bras. Estimativas de velocidade máxima de vento em Piracicaba - SP via séries temporais e teoria de valores extremos. Biom., São Paulo, v.31, n.2, p.295-309.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 382p.

MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. São Paulo: Livraria José Olympio, 1978. II

MAACK, R., 1947 - Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Arq. de Biol. e Tecnologia, IBPT, Vol. II, p:63-154. Curitiba-PR.

MAACK, R., 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná,442p.

MAACK, R., 2002 - Geografia Física do Estado do Paraná. Imprensa Oficial do Paraná, 3ª ed., 439p. Curitiba-PR.

MACHADO, R.A., P.S. BERNARDE, S.A.A. MORATO e L. ANJOS, 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação do Município de Londrina, Paraná, Brasil. Rev. bras. Zool. 16 (4): 997-1004.

MARANDOLA Jr., E., & Hogan, D. J. (2006). As dimensões da vulnerabilidade. São Paulo em Perspectiva, v.20, n.1, 33-43. MAACK, R. 2002. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná. 440p.

MARQUES, O.V.; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos Ltda. 184 p.

MARQUES, A.; ZANOTTO, O.A.; FRANÇA, A.B.; ASTOLFI, M.A.M. e PAULA, O.B. 1993. Compartimentação tectônica da Bacia do Paraná. Curitiba: PETROBRÁS/NEXPAR, 87 p. (relatório interno).

MARTINS, M. & MOLINA, F. B. 2008. Répteis. In A. B. M. Machado, G. M. Drummond, and A. P. Paglia (ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume II. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 326-377.

MENDES, E.A.A.; NAKANDAKARE, K.C.; SOUZA, M.A.; FERNANDES, A.M.P; SILVEIRA, E.L.; FELTRIN, J. ; GUARDA, M.J. 2002. Mananciais subterrâneos no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12. Florianópolis: ABAS, CD-ROM. 20p.

MENDONÇA, J. L. G. de & GUTIERRE, T. M. C. 2000. O potencial hidrogeológico do Grupo Bauru no Estado de São Paulo, 1 st Joint World Congress on Groundwater, Fortaleza, CE. 11p.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná, Curitiba. 764p.

MILANI, E. J.; FRANÇA, A. B. e SCHNEIDER, R. L. 1994. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da PETROBRAS. (Rio de Janeiro), v. 8, n°1, p. 69-82.

MILANI, E.J. & RAMOS, V.A. 1998. Orogenias paleozoicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, 28 (4): 473-484.

MILANI, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. 2 v. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. (1997)

MILANI, E. J., DE MELO, J. H. G., DE SOUZA, P. A., FERNANDES, L. A., FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. Boletim de Geociências da Petrobrás, v. 15 n° 2. Rio de Janeiro/RJ. (2007)

MINERAIS DO PARANÁ S.A. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná Escala. 1:250.000 modelos reduzidos. Minerais do Paraná;. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

MINEROPAR. 1989. Mapa Geológico do Estado do Paraná. Escala 1:650.000. Minerais do Paraná S/A. Curitiba-PR.

MINEROPAR. 2006. Mapa Geológico do Estado do Paraná. Escala 1:250.000. Minerais do Paraná S/A. Curitiba-PR.

MINEROPAR. 2013. O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná. Mapeamento geológico das cartas 1:250.000 de Guaíra, Cascavel, Campo Mourão, Foz do Iguaçu, Guaraniaçu, Guarapuava, Pato Branco e Clevelândia. v.1 e 2. Minerais do Paraná S/A. Curitiba-PR

MIRETZKI, M. 1999. Bibliografia mastozoológica do Estado do Paraná. Acta Biol. Leopoldensia 21(1): 35-55.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J. B.; FONSENCA, G. A. B.; OLIVIERI, S. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology, 12 (3):516-520.

MDS, M. d. (2017). Secretaria de Avaliação e Gestão de Informação. Acesso em dez. de 2017, disponível em Relatório de Informações Sociais: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIv3/geral/relatorio.php#Estimativas

MENDONÇA DE SOUZA, S.; WESOLOWSKI, V.; LESSA, A.; RODRIGUES-CARVALHO, C, Escavar e interpretar lugares de deposição dos mortos. In: Abordagens estratégicas em Sambaquis. Erechim, RS: Editora Habilis, 2013, p. 127-153.

MÉTRAUX, A. Migrations historiques des Tupi-Guarani. Paris: Maisonneuve Frères. 45p. 1927.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria no - 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, nº 245, 18 de dezembro de 2014.

MONTOYA, Antonio R. de Conquista espiritual hecha por los religiosos de la Compañia de Jesus, en las Provincias del Paraguay, Parana, Uruguay y Tape. Madrid: Imprensa del Reyno. 103p. 1639.

MORAIS, José Luiz de. Reflexões acerca da arqueologia preventiva. In: MORI, Victor Hugo (org). et al. Patrimônio: atualizando o debate. São Paulo: 9ª SR/IPHAN, 2006.

MORALES, F.B.; CIONEK, V. de M.; BENEDITO, E.. 2009. Ictiofauna do ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá (Diamante do Norte, Estado do Paraná): monitoramento de sua composição e estrutura. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, v. 31, n. 2, p. 143-148,

MORATO, S.A.A. 1995. Padrões de Distribuição da Fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e Ecossistemas Associados na Região Sul do Brasil. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, Dissertação de mestrado. 122 pp.

MORATO, S.A.A., 1991. Localidades de registro e distribuição geográfica de Caiman latirostris (Daudin, 1802) (Crocodylia, Alligatoridae) no Estado do Paraná, Brasil. Acta biol. Leopoldensia 13 (2): 93-104.

MOURA-LEITE, J.C., MORATO, S. A. A.; BÉRNILS, R. S. 1997. New records of reptiles from the state of Paraná, Brazil. Herpetological Review 27(4): 216-217. 1997.

MOURA-LEITE, J.C., R.S. BÉRNILS, R. S.; MORATO, S.A.A. 1993. Método para a caracterização da Herpetofauna em estudos ambientais, in: MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. 2ª ed. IAP / GTZ, Curitiba, PR, 3985: 5 p.

MOURA-LEITE, J.C., R.S. BÉRNILS, R. S.; MORATO, S.A.A. 1993. Método para a caracterização da Herpetofauna em estudos ambientais, in: MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. 2ª ed. IAP / GTZ, Curitiba, PR, 3985: 5 p.

MPPR, M. P. (2017). Crianças e adolescentes. Acesso em dez. de 2017, disponível em www.mppr.br

MOTA, L. T. (2011). História do Paraná: Pré-história, Colônia e Império. Maringá: Eduem.

MTE, M. d. (2016). Rais - Relação Anual de Informações Sociais. Acesso em dez de 2017, disponível em http://trabalho.gov.br/images/Documentos/cadastro_empregadores_2017.pdf

MURICY, José C. da S. Viagem ao país dos jesuítas. [1896]. Curitiba: Imprensa Oficial do Estado do Paraná. 406p. 1975.

MYERS, N. 1988. Threatened biotas: hotspots in tropical forests. The environmentalist 8:1-20;

MYERS, N. 1990. The biodiversity challenge: expanded hotspots analysis. The environmentalist 10:243-256;

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403 (24): 853-858.

NAZARENO, L. R., Souza Junior, P. C., & Ignácio, S. A. (2012). Nota Técnica Ipardes: Índice de Vulnerabilidade das Famílias Paranaenses: Mensuração a partir do Cadastro Único para Programas Sociais - CadÚnico. Curitiba: IPARDES.

NIMER, E. Climatologia do Brasil - 2. Ed. - Rio de janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

NIMUENDAJÚ, Curt. Apontamentos sobre os Guarani [1830-1906]. Revista do Museu Paulista. São Paulo, v. 8, N. Série, p. 9-57. 1954.

NUNES, José L. A. 1963: o Paraná em chamas / José Luiz Alves Nunes. - Londrina: Ed. do autor, 2013.

OLIVER, S. E.; Moriarty, W. W.; Holmes, J. D. 2000. A risk model for design of transmission line systems against thunderstorm downburst winds. Engineering Structures, v. 22, p. 1173-117.

OLIVEIRA, A. de S. Fundamentos de Meteorologia e Climatologia. Cap. X. Precipitação Pluviométrica. NEAS/UFRB. Disponível em: file:///C:/Users/WINDOW~1/AppData/Local/Temp/Cap_11_PrecPluv-1.pdf. Acessado em: 02/01/2018.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

PARANÁ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, São Paulo-SP, Universidade de São Paulo (USP), 125 p.

PARANÁ, Instituto Ambiental do. Mamíferos Ameçados no Paraná. SEMA/IAP, 2010.

PARANÁ. (out de 1935). Lei Estadual nº 38, de 31 de out. de 1935.

PARANÁ. (set de 1953). Lei Estadual nº 1.211, de set. de 1953. Patrimônio Histórico, artistico e natural do Estado do Paraná.

PARANÁ COOPERATIVO. (2017). Sistema OCEPAR. Acesso em dez. de 2017, disponível em http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/

PASSOS FERNANDO C. JOÃO M. D. MIRANDA; ITIBERÊ P. BERNARDI; RODRIGO F. MORO-RIOS. Revista Brasileira de Zoologia 23 (3): 703-706, setembro, 2006 Three years on demogrs on demography of a group of Alouatta Alouatta guariba guariba clamitans clamitans Cabrera (Primates, imates, Atelidae): Atelidae): growth and fr owth and fragmentation agmentation 1 1 Contribuition number.

PICCIRILLO, E. M. & MELFI, A. J. (Eds.). 1988. The Mesozoic Flood Volcanism of the Parana Basin: petrogenetic and geophysical aspects, São Paulo: Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, SP, Brazil, p. 107-156.

PILEGGI, Aristides. A cerâmica no Brasil e no mundo. São Paulo: Livraria Martins Editora, 1958.

PLOG, Stephen et al. Decision making in modern surveys. In: Advances in archaeology method and theory. New York: Academic Press, 1978.

PROJETO BRASIL DAS ÁGUAS. Região Hidrográfica do Paraná. DISPONÍVEL em: http://brasildasaguas.com.br/educacional/regioes-hidrograficas/regiao-hidrografica-do-parana/

PROUS, André. Arqueologia brasileira. Brasília: Editora UnB, 1992.

PUTNAM, R. (1996). Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna. Rio de Janeiro: FGV.

QUINTAS, M.C.L.; MANTOVANI, M.S.M. e ZALÁN, P.V. 1999. Contribuição ao estudo da evolução mecânica da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências. v.29 (2): 217-226.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; Beek, K. J. 1983. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 70p, Rio de Janeiro-RJ.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J. 1983. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 65p, Rio de Janeiro-RJ.

REBOUÇAS, A.C. & FRAGA, C.G. 1988. Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil. Revista Água Subterrânea n° 12. p. 29-55.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., FREGONEZI, M.N., ROSSANEIS, B.K. 2009. Guia ilustrado mamíferos do Paraná - Brasil

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A., LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006. 437p.

REIS, R. E. Revision of the Neotropical catfish genus Hoplosternum (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. Icththyological Exploration of Freshwaters, 7(4): 299-326. 1997.

RESENDE, E. K. 2003. Migratory fishes of the Paraguay-Paraná Basin, excluding the Upper Paraná Basin. Pp. 99-155. In: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross, & A. Baer (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. 372p.

REITZ, E. J.; WING, E. S. Zooarchaeology. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

RENFREW, Colin; BAHN, Paul. Arqueología: teorias, métodos y práctica. Madrid: Akal Ediciones, 1993.

RIBAS, E. R.; MONTEIRO-FILHO E. L. A. 2002. Distribuição e habitat das tartarugas de águadoce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. Biociências 10 (2): 15-32.

RIBAS, E. R.; MONTEIRO-FILHO E. L. A. 2002. Distribuição e habitat das tartarugas de águadoce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. Biociências 10 (2): 15-32.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. 2009. Songbirds of South America. The Passerines. Austin: University of Texas Press.

ROSA Filho, E.F.; HINDI, E.C. GIUSTI, D.A. & NADAL, C.A. 1998. Utilização das águas subterrâneas no abastecimento público das cidades paranaenses. Boletim Paranaense de Geociências, 46; Curitiba, p. 13-23.

ROSA Filho, F.E.; HINDI, C.E.; BITTENCOURT, A.V.L. & MANTOVANI, L.E. 2011. Aquíferos do Estado do Paraná. Edição do Autor. Curitiba, PR. 200p.

ROSS, J.L.S., 1985 - Relevo Brasileiro: Uma Nova Proposta de Classificação. Revista do Dep. de Geografia FFLCH, USP, nº 4. São Paulo-SP.

ROSS, J.L.S., 1996 (Org.) - Geografia do Brasil. EDUSP, 1ª ed., 549p. São Paulo-SP.

SALLUN, A.E.M. 2007. Aloformação Paranavaí: depósitos coluviais quaternários da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraná (SP, PR e MS). Tese de Doutoramento, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 176 p.

SALLUN, A.E.M. & SUGUIO, K. 2007. Datação absoluta por luminescência do Alogrupo Alto Rio Paraná (SP, MS e PR). Revista do Instituto Geológico, São Paulo, no prelo.

SANTOS, A. J. 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Ed.) Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre. Curitiba, editora da UFPR, Fundação O Boticário, pp. 19-42.

SANTOS, C. R. R. Alteamento de torres da linha de transmissão de energia elétrica para diminuição de impactos ambientais: monografia para Especialização em Gestão Ambiental e Negócios do Setor Energético. USP (Instituto de Eletrotécnica e Energia), São Paulo, 2012. 81 p.

SANTOS, E.F. et alli. 2007. Vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Serra Geral/Guarani no município de Quaraí/RS. In: Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e I Simp. de Hidrogeologia do Sul-Sudeste, 15. Anais... Gramado/RS: ABAS. 1 CD-ROM.

SANTOS, W. M. dos; COPATTI, J. F. 2009. Aves de rapina diurnas e noturnas na região noroeste do Paraná. VI EPCC. Maringá: Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural, in: L.P.C. Morelatto (org.). História Natural da Serra do Japi.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural, in: L.P.C. Morelatto (org.). História Natural da Serra do Japi. UNICAMP / FAPESP, Campinas, SP: p. 212-236.

SBH, 2010. Anfíbios brasileiros - Lista de espécies. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 21 de maio de 2012.

SBH, 2012. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em www.sbherpetologia.org.br. Acessado em 21 de maio de 2012.

SCHERER-NETO, P. et al. 2011. Lista das Aves do Paraná. Hori Cadernos Técnicos 2 e Associação de Pesquisa e Conservação da Fauna Silvestre. Curitiba, PR. 130 p.

SCHERER-NETO, P., BISPO, A. A. 2011. Avifauna do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, Paraná. Biota Neotrop.. 2011, vol.11, n.3, pp. 317-329. ISSN 1676-0603. http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000300026 acessado em 25 de maio de 2012.

SCHERER-NETO, P.; CARRANO, E. & RIBAS, C.F. 2001. Avifauna da Estação Ecológica do Caiuá (Diamante do Norte, Paraná) e regiões adjacentes. In: F.C.Straube (ed.) Ornitologia sem fronteiras, incluindo os Resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia (Curitiba, 22-27 de julho de 2001). Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. R192, p. 352-353.

SCHERER-NETO, P.; CARRANO, E. 1998. Gampsonyx swainsoni (Vigors, 1825) no Estado do Paraná. Atualidades Ornitológicas 82:2.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C. Aves do Paraná: (história, lista anotada e bibliografia). Curitiba: Ed. dos autores, 1995.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. 2011. Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do “Centenário da Ornitologia do Paraná. Curitiba, Pr: Hori Consultoria Ambiental, 2011.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F. e NOGUEIRA, A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 28., Porto Alegre, 1974. Anais... Porto Alegre, SBG, v.1, p. 41-65.

SCHWENGBER, Valdir I.; SOARES, André L. R. Programa de resgate arqueológico e educação ambiental na área de influência da LT 230KV Londrina-Maringá. Relatório final. Florianópolis. Espaço Arqueologia-Abengoa. 366p. 2016.

SEC - Secretaria de Estado da Cultura Coordenação do Patrimônio Cultural. (2017). Patrimônio Cultural. Acesso em dez. de 2017, disponível em http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/municipio.php

SEET. Secretaria do Esporte e do Turismo do Paraná. (s.d.). Regiões Turísticas do Estado. Acesso em dez. de 2017, disponível em http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=946

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J.; Garcia, P.C.A. 2016. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/. Acessado em 20 de novembro de 2017.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J.; Garcia, P.C.A. 2016. Brazilian amphibians - List of species. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/. Acessado em 20 de novembro de 2017.

SEGALLA, M.V.; J.A. LANGONE, J. A. 2004. Anfíbios. In: Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (Eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 764p.

SEGALLA, M.V.; J.A. LANGONE, J. A. 2004. Anfíbios. In: Mikich, S. B. & Bérnils, R. S. (Eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 764p.

SEMA, 2007. Resumo Executivo da Avaliação Ecológica Rápida do Corredor Caiuá-Ilha Grande.

SEMA-PR. 2010. Bacias hidrográficas do Paraná. SEMA-PR/ANA, Curitiba-PR, 138p.

SILVA, Osvaldo Paulino da. Arqueologia dos engenhos da Ilha de Santa Catarina. Erechim, RS: Habilis, 2007.

SILVANO, D., GARCIA, P., KWET, A., SEGALLA, M.V., LANGONE, J., BALDO, D., 2004. Limnomedusa macroglossa. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 24 de maio de 2012.

SMITH, W.S. & BARRELLA, W. 2000. The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba River, SP, Brazil: Composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. Rev. Brasil. Biol., v.60, n.4, p.627-632.

SOUZA, C.G. (Coord.). 1995. Manual Técnico de Pedologia. Manuais Técnicos em Geociência nº 4, IBGE, 104p. Rio de Janeiro-RJ.

STADUTO, J. A. (2010). Evolução do mercado de trabalho informal no Estado do Paraná. Informe Gepec, vol 14, pp. pp. 6-23. STECA, Lucinéia C.; FLORES, Mariléia D. História do Paraná: do século XVI à década de 1950. Londrina: Ed. UEL. 206p. 2002.

STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. 1995. A Natural History of Amphibians. Princeton University Press, New Jersey.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. 2005. Observações sobre a avifauna de pequenos remanescentes florestais na região noroeste do Paraná (Brasil). Atualidades Ornitológicas 123, p.10.

STRAUBE, F. C.; BORNSCHEIN, M. R.; SCHERER-NETO, P. 1996. Coletânia da avifauna da região Noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes (Brasil). Arquivos de Biologia e Tecnologia. Curitiba, v.39, n.1, p.193-214.

STRAUBE, F.C. 1998. O cerrado no Paraná: ocorrência original e subsídios para sua conservação. Cadernos da Biodiversidade 1(2):12-24.

STRAUBE, F.C.; BORNSCHEIN, M.R. 1995. New or noteworthy records of birds from northestern Paraná and adjacent areas (Brazil). Bull.Brit. Ornith. Club 115(4):219-225.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. 2000. Análise do conhecimento ornitológico da região noroeste do Paraná a áreas adjacentes. In: F.C.Straube, M.M.Argel-de-Oliveira & J.F.Cândido-Jr. eds. Ornitologia brasileira no Século XX, incluindo os Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia (Florianópolis, 9 a 14 de julho de 2000). Curitiba, Editora Popular. R195, p.371-372.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. 2004. Aves. In: S.B.Mikich & R.S.Bérnils. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. p.143-496.

STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUES, A.S.L., FISCHMAN, D.L., WALLER, R.W. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science, v. 306, p. 1783-1786, 2004.

SUDERHSA. 1998. Atlas de recursos hídrico do Estado do Paraná. SEMA-PR/SUDERHSA, Curitiba-PR, 27 p.

SUREMA. 1987. Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná. SEMA-PR/SUREHMA, Curitiba-PR, 361 p.

SUSNIK, Branislava. Los aborígenes del Paraguai. Etnohistoria de los Guaranies. Época Colonial. Assuncion: Museo Etnográfico Andrés Barbero. v. 2, 331p. 1979-80.

TATUMI, S. H., GOZZI, G., YEE, M., OLIVEIRA, V.I., SALLUN, A.E.M. e SUGUIO, K. 2006. Luminescence dating of quaternary deposits in geology in Brazil. Rad. Protec. Dos., 119 (1-4):462-469.

TEIXEIRA, W. A. (2006). O Processo de estruturação das cooperativas agroindustriais no norte central. Observatorio Geografico da América Latina.

TOCCHETTO, Fernanda Bodin et al. A faiança fina em Porto Alegre: vestígios arqueológicos de uma cidade. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Cultura. 2001.

TOCQUEVILLE, A. d. (2005). A democracia na América: leis e costumes . São Paulo: Martins Fontes.

TOLMASQUIM, M. T.; FARIAS, J. C. M.; GUERREIRO, A. G. (coord.) (2015) (Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Governo Federal) Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Norte e Noroeste. Análise Técnico-Econômica de Alternativas: Relatório R1. Brasília (DF): Empresa Brasileira de Pesquisa Energética.

UETZ, Peter e HOŠEK, Jirí (Eds.). The Reptile Database. Acessado em 05 de maio de 2017. www.reptile-database.org. 2016

UETZ, Peter e HOŠEK, Jirí (Eds.). The Reptile Database. Acessado em 05 de maio de 2017. www.reptile-database.org. 2016

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991-2010: volume Paraná/Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Disponível em: file:///D:/BIBLIOGRAFIA/GEOGRAFIA/Atlas%20Desastres%20NAturais%20-%20PR.pdf . Acessado em 12/01/2018.

UIEDA, V.S. 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um Riacho na Região de Limeira, São Paulo. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas. 151p.

VARI, R.P. & WEITZMAN, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) Vertebrates in the tropics. Bonn (Germany): Museum Alexander Koenig. p:381-393.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômicoecológica da vegetação neotropical. Salvador: Projeto Radambrasil, 1982. 86 p. (Boletim técnico. Vegetação, n. 1).

VENTURA FILHO, A.; TOLMASQUIM, M. T. (coord.) (2010) (Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Governo Federal) Plano Decenal de Expansão de Energia 2019. Brasília (DF): Empresa Brasileira de Pesquisa Energética.

VERDADE, V. K., DIXO, M., CURCIO, F. F. 2010. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. Estudo avançados [online]. v. 4, n. 68, p. 161-172. Disponível em < http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/14.pdf > acesso em: 10 mai. 2015.

VERDADE, V. K., DIXO, M., CURCIO, F. F. 2010. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. Estudo avançados [online]. v. 4, n. 68, p. 161-172. Disponível em < http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/14.pdf > acesso em: 10 mai. 2015.

VIALOU, Agueda Vilhena. Tecno-tipologia das indústrias líticas do sítio Almeida em seu quadro natural, arqueo-etnológico e regional. Tese (doutorado) Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M., & SMITH, D.C. 1990. Amphibians as harbingers of decay, Bioscience, 40: 418.

WACHOWICZ, Ruy C. História do Paraná. Curitiba: Edição do Autor. 185p. 1967.

WEITZMAN, S. H., N. MENEZES, AND M. J. WEITZMAN. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes, Characidae) with comments on the distributions of other freshwater fishes in Eastern and Southeastern Brazil. Pp. 379-427 in Neotropical Distribution Patterns: Proceedings of a 1987 Workshop (W. R. Heyer and P. E. Vanzolini, ed.). Academia Brasileira de Ciencias, Rio de Janeiro.

WESTPHALEN, Cecília M. História documental do Paraná: primórdios da colonização moderna da região de Itaipu. Curitiba: SBPH-PR. 120p. 1987.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of moutain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration? Stud. Neot. Fauna Environments, 243: 249-255.

WORLD ENERGY COUNCIL. (2017) Cenários Mundiais de Energia: América Latina e Caribe. Londres (UK): World Energy Council.

ZALÁN, P.V.; WOLF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T. e Zanatto, O.A. 1987. Tectônica e Sedimentação da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., Curitiba, 1987. Atas... Curitiba, SBG, v.1, p. 441-477.

ZALÁN, P. V., WOLFF, S., CONCEIÇÃO, J. C. J., MARQUES, A., ASTOLFI, M. A. M., VIEIRA, I. S., APPI, V. T. e ZANOTTO, O. A. 1990. (org.: Raja Gabaglia, G. P. Milani, E. J.) Bacia do Paraná. In: Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. PETROBRAS, p. 681-708.

ZANETTINI, P. E.; CAMARGO, P. B. Cacos e mais cacos de vidro: o que fazer com eles? São Paulo: Zanettini Arqueologia, 1999.

ZMITROWICZ, W., & Angelis Neto, G. d. (1997). Infra-estrutura urbana. . São Paulo: Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, n. 17.