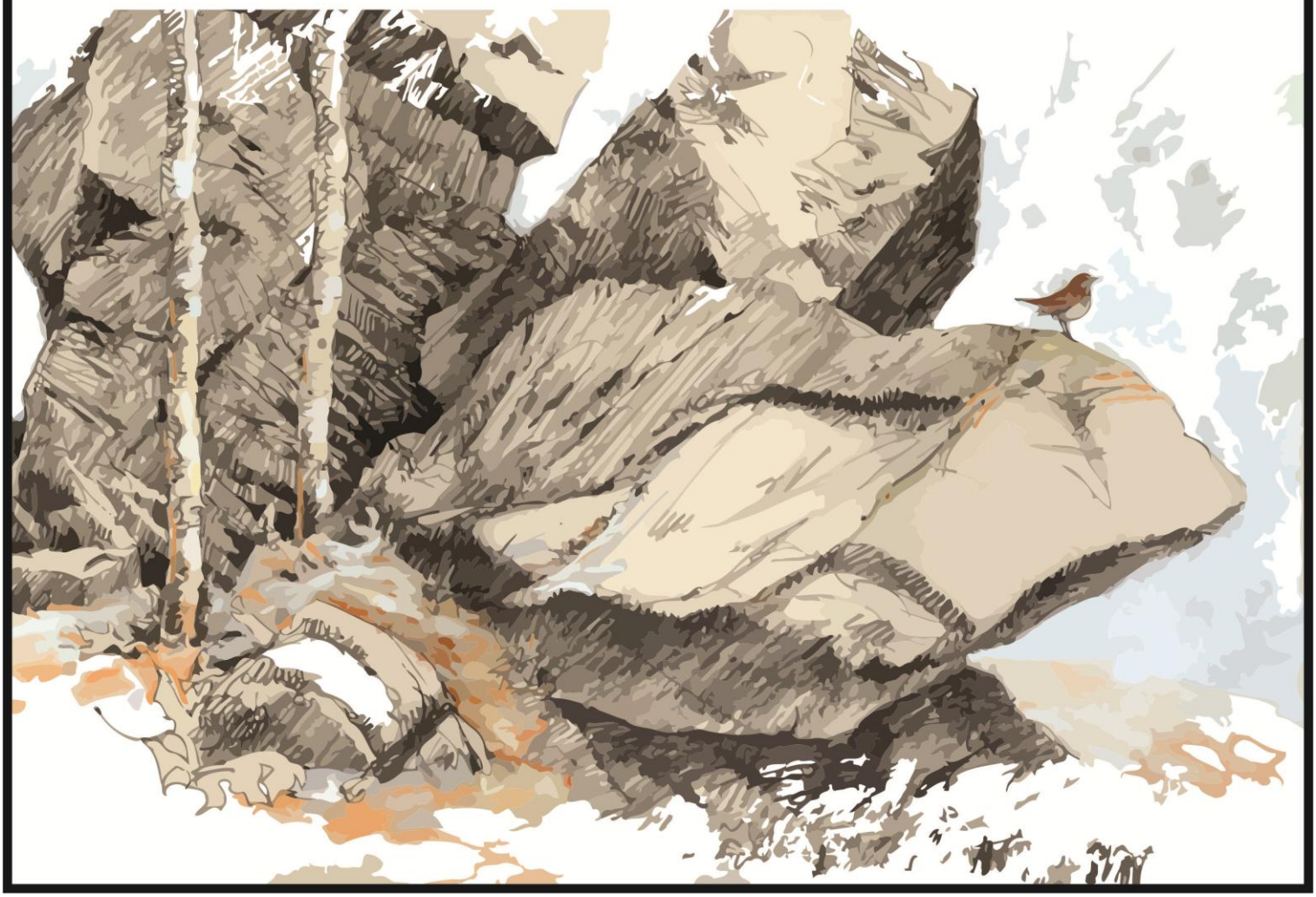
MINERGEO

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fazenda Santa Esperança Ltda. - ME

Processo D.N.P.M. => 820.594/1986

VOLUME I



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

EIA
FAZENDA SANTA ESPERANÇA
ITATIBA – SP

VOLUME I

DEZEMBRO - 2015

SUMÁRIO– VOLUME I

1. INTRODUÇÃO 1
2. INFORMAÇÕES GERAIS 4
2.1. Objeto do Licenciamento 4
2.2. Localização 8
2.3. Histórico do Empreendimento 9
2.4. Identificação do Empreendedor 14
2.5. Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA 15
2.5. Coordenação Geral 16
3. JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO 17
3.1. Valor e Produção Mineral 18
3.2. Consumo Interno 21
3.3. Reservas Minerais 23
4. COMPATIBILIDADE COM AS POLÍTICAS SETORIAS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 25
5. ESTUDO DE ALTERNATIVAS 27
5.1. Alternativas tecnológicas 27
5.2. Alternativas locacionais 31
5.2.1. Instalação da mineradora 31
5.2.2. Depósitos de Rejeitos e Estéreis 32
5.2.3. Vias de Escoamento do Minério, Estéril e Rejeito 34
6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 46
6.1. Informações Básicas do Empreendimento 46
6.2. Reservas Geológicas e Características do Minério 47
6.3. Obras de Implantação do Empreendimento 56
6.4. Descrição do Empreendimento e das atividades produtivas 59
6.5. Passivos Ambientais e Intervenções Pretéritas 72
6.6. Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos 73
6.7. Emissões atmosféricas, ruídos, vibrações e sobrepressões 76
6.8. Uso de recursos hídricos 78
6.9. Recursos humanos 78
6.10. Sistema viário 79

6.11. Investimentos e Cronogramas 80
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 84
7.1. Áreas de Influência do Empreendimento 84
7.2. Diagnóstico do Meio Físico 89
7.2.1. Clima 89
7.2.2. Geologia 92
7.2.3. Geomorfologia 98
7.2.4. Pedologia 101
7.2.5. Geotecnia 104
7.2.6. Hidrologia 110
7.2.7. Hidrogeologia 114
7.2.8. Qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos 116
7.2.9. Qualidade do ar 120
7.2.10. Medições de níveis de ruído e vibração 122
7.2.11. Paleontologia 128
7.2.12. Patrimônio Espeleológico 129
7.3. Diagnóstico do Meio Biótico 129
7.3.1. Diagnóstico Regional 129
7.3.1.1. Flora 129
7.3.1.2. Fauna 136
7.3.2. Diagnóstico Local 180
7.3.2.1. Flora 180
7.3.2.2. Fauna 253
7.3.2.2.1. Mastofauna 257
7.3.2.2.2. Avifauna 295
7.3.2.2.3. Herpetofauna 359
7.3.3. Áreas Protegidas 386
7.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico 389
7.4.1. Uso e Ocupação do Solo 391
7.4.2. Estrutura Produtiva 394
7.4.3. Demografia 399
7.4.4. Lazer e Turismo 424
7.4.5. Atendimento à Saúde 425

7.4.6. Trabalho e Renda.....428
7.4.7. Infraestrutura Viária.....431
7.4.8. Saneamento e Infraestrutura Urbana.....435
7.4.9. Educação.....438
7.4.10. Habitação.....445
7.4.11. Percepção Ambiental.....449
7.4.12. Patrimônio Histórico e Cultural.....451
8. COMPATIBILIDADE COM ASPECTOS LEGAIS 456

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1-1: Memorial descritivo da Poligonal do Processo DNPM nº 820.594/1986..... 4
Tabela 5.2.3-1: Aspectos e pontuações consideradas para as alternativas de vias de escoamento de minério dentro do empreendimento..... 44
Tabela 6.6-1: Resíduos Sólidos e Efluentes gerados no empreendimento..... 74
Tabela 6.9-1: Tabela de Funcionários e horário do empreendimento..... 78
Tabela 6.9-2: Tabela de Funcionários e horário do empreendimento..... 79
Tabela 7.2.1-1: Médias da temperatura do Munícipio de Itatiba..... 90
Tabela 7.2.1-2: Dados obtidos em campo da direção e velocidade dos ventos e umidade relativa do ar..... 91
Tabela 7.2.5-1: Fatores e respectivos fenômenos de instabilidade do Talude..... 105
Tabela 7.2.7-1: Dados dos poços da Fazenda Santa Esperança..... 115
Tabela 7.2.9-1: Tabela com os pontos de coleta e resultados do PTS... 121
Tabela 7.2.9-2: Dados sobre o clima da AID coletados..... 122
Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários..... 139
Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários..... 148
Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários..... 169
Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários..... 174
Tabela 7.3.2.1.1-1: Pontos de amostragem fitossociológica na ADA..... 183
Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico..... 186
Tabela 7.3.2.1.2-1: Vegetação presente na ADA e AID..... 210
Tabela 7.3.2.1.2-2: Dados fitossociológicos da amostragem de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração secundária da ADA, situado em Itatiba (SP)..... 213
Tabela 7.3.2.1.2-3: Resumo dos parâmetros fitossociológicos da amostragem das áreas em estágio Inicial na ADA..... 216
Tabela 7.3.2.1.2-4: Relação de espécies amostradas na florística. 218
Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento..... 222
Tabela 7.3.2.2-1: Localização geográfica das Áreas de Amostragem elencadas para o diagnóstico da Fauna..... 254

Tabela 7.3.2.2-2: Dados meteorológicos durante a realização do diagnóstico..... 257
Tabela 7.3.2.2.1-1: Localização dos transectos percorridos em campo. 263
Tabela 7.3.2.2.1-2: Localização geográfica das parcelas de areia nos pontos de amostragem..... 266
Tabela 7.3.2.2.1-3: Localização geográfica das armadilhas fotográficas nos pontos de amostragem..... 270
Tabela 7.3.2.2.1.2-1: Resumo do esforço amostral ao longo das duas campanhas de campo realizadas em AM1, AM2 e AM3 nas buscas direta e indireta pelas espécies..... 273
Tabela 7.3.2.2.1.2-2: Espécies registradas em campo, somadas as duas campanhas de campo realizadas para esse EIA/RIMA..... 277
Tabela 7.3.2.2.1.2-3: Distribuição dos registros realizados em campo durante as duas campanhas realizadas nas três áreas de amostragem. 285
Tabela 7.3.2.2.1.2-4: Caracterização das preferências das espécies de Mastofauna registradas ao longo das duas campanhas de campo realizadas..... 288
Tabela 7.3.2.2.1.2-5: Espécies citadas nas entrevistas com moradores e trabalhadores da Fazenda Santa Esperança..... 289
Tabela 7.3.2.2.2.1-1: Localização dos pontos fixos e respectivas áreas de amostragem..... 299
Tabela 7.3.2.2.2.1-2: Coordenadas geográficas dos Censos Visuais..... 303
Tabela 7.3.2.2.2.2-1: Horas de esforço amostral no diagnóstico da avifauna (Pontos fixos e Censo Visual)..... 305
Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo..... 308
Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo..... 312
Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.... 318
Tabela 7.3.2.2.2.2-6: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 1ª Campanha..... 330
Tabela 7.3.2.2.2.2-7: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 2ª Campanha..... 334
Tabela 7.3.2.2.2.2-8:Registros ocasionais das espécies de avifauna na ADA e AID do empreendimento..... 341
Tabela 7.3.2.2.2.2-9: Espécies de avifauna descritas pelos moradores próximos à área do empreendimento..... 342
Tabela 7.3.2.2.2.2-10: Lista geral das espécies de avilana registradas durante as duas campanhas do diagnóstico..... 347

Tabela 7.3.2.2.3.1-1: Localização dos pontos de amostragem das áreas de estudo..... 373
Tabela 7.3.2.2.3.2-1: Esforço amostral durante o diagnóstico de Herpetofauna. SVR – Sítio de Vocalização e Reprodutivo..... 373
Tabela 7.3.2.2.3.2-2: Lista das espécies da herpetofauna levantadas nas duas campanhas. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA)..... 374
Tabela 7.3.2.2.3.2-3: Espécies da Herpetofauna apontadas pelos moradores..... 377
Tabela 7.3.2.2.3.2-4: Abundancia das espécies de Herpetofauna na área de estudo nas duas campanhas..... 382
Tabela 7.3.3-1: Áreas Protegidas e suas respectivas distâncias em relação ao empreendimento..... 387
Tabela 7.4.1-1: Tipologias de usos e seu quantitativo..... 393
Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento..... 457

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1-1: Localização da poligonal do DNPM..... 5
Figura 2.1-2: Imagem de Satélite com a localização do poligonal do DNPM (linha vermelha), delimitação da propriedade (linha rosa), área de lavra (linha laranja) ADA (linha amarela) e Reservas Legais (linhas verdes)..... 6
Figura 2.1-3: Delimitação da propriedade, poligonal do DNPM (linha vermelha), área de lavra (linha roxa) e Reservas Legais (hachuras verdes)..... 7
Figura 2.2-1: Localização do empreendimento..... 8
Figura 2.3-1: Memorial descritivo do processo DNPM 820.594/1986.... 13
Figura 3.1-1: Produção de Rochas Ornamentais – Dados Mundiais..... 19
Figura 3.1-2: Produção nacional de rochas ornamentais..... 20
Figura 3.2-1: Consumo interno por estado..... 23
Figura 5.2.2-1: Vista área do local escolhido para receber os depósitos..... 33
Figura 5.2.2-2: Configuração final dos depósitos de estéril e rejeito..... 34
Figura 5.2.3-1: Vias de Escoamento do minério, estéril e rejeito..... 36
Figura 5.2.3-2: Alternativa 1 para via de escoamento..... 38
Figura 5.2.3-3: Características da Alternativa 1..... 39
Figura 5.2.3-4: Alternativa 2 para via de escoamento..... 40
Figura 5.2.3-5: Características da Alternativa 2..... 41
Figura 5.2.3-6: Alternativa 3 para via de escoamento..... 42
Figura 5.2.3-7: Características da Alternativa 3..... 43
Figura 6.2-1: Tabela de valores médios de Ensaios Tecnológico Realizados pelo IPT 48
Figura 6.4-1: Modelo de Caminhão Trator..... 66
Figura 6.10-1: Mapa do sistema viário - vias externas..... 80
Figura 7.1-1: Mapa das Áreas de Influência..... 88
Figura 7.2.1-1: Mapa do Clima do Brasil..... 89
Figura 7.2.1-2: Pluviometria médias mensais do 1939 a 2013..... 91
Figura 7.2.2-1: Mapa Geológico da AID..... 93
Figura 7.2.2-2: Fotos da rocha do embasamento da AID. A Figura A e B indicando em vermelho os bandamentos máfico e félsico, respectivamente, a figura C indica os minerais félsicos alterados e D o bandamento metamórfico levemente dobrado..... 95
Figura 7.2.2-3: Mapa Geológico-estrutural da AID..... 97
Figura 7.2.3-1: Mapa Geomorfológico em 3D, com base no SRTM e textura do mapa Hipsométrico..... 99
Figura 7.2.3-2: Mapa da Declividade da AII..... 100
Figura 7.2.3-3: Mapa Hipsométrico da AII e em preto a ADA no topo da segunda unidade gemorfológica..... 101
Figura 7.2.4-1: Mapa pedológico do Brasil, com destaque em 102

vermelho para AII.....
Figura 7.2.4-2: Mapa dos pontos de Sondagem, onde foram efetuadas as descrições do solo..... 103
Figura 7.2.5-1: Mapa Geotécnico com foco na AII..... 107
Figura 7.2.5-2: Mapa de Suscetibilidade Geotécnica..... 108
Figura 7.2.6-1: Mapa da URGHI do estado de São Paulo..... 111
Figura 7.2.6-2: Demanda de água na sub-bacia Rio Atibaia..... 112
Figura 7.2.6-3: Gráfico com as vazões média, máxima e mínima entre os anos 1936 a 1997, em destaque em vermelho as maiores vazões e em verde as menores vazões..... 113
Figura 7.2.6-4: Vazões médias de Q7,10 para URGHI 5, em destaque em vermelho para o Rio Atibaia..... 113
Figura 7.2.7-1: Tabela dos aquíferos UGRHI 5 com seus respectivos dados..... 114
Figura 7.2.7-2: Mapa Hidrogeológico da AID..... 116
Figura 7.2.8-1: Níveis de qualidade das águas..... 117
Figura 7.2.8-2: Mapa dos pontos de coleta de amostras para análises Hidroquímicas. Em vermelho é demonstrada a Área Diretamente Afetada do empreendimento..... 119
Figura 7.2.9-1: Mapa dos Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar na AID..... 121
Figura 7.2.10-1: Mapa de ruído, na Fazenda Santa Esperança (AID).... 123
Figura 7.2.10-2: Valores típicos de ruídos, produzido na lavra..... 124
Figura 7.2.10-3: Mapa teórico de ruído na mineração, abrangendo a ADA..... 126
Figura 7.2.10-4: Mapa teórico de ruído, fora da área de mineração (AID)..... 127
Figura 7.3.1.1-1: Cobertura Vegetal – Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí– São Paulo..... 132
Figura 7.3.1.1-2. Cobertura Vegetal do Município de Itatiba São Paulo. 133
Figura 7.3.2.1.1-1: Mapa de Vegetação e Uso do solo na ADA do empreendimento..... 182
Figura 7.3.2.1.2-1: Mapa de Vegetação e Uso do solo na AID do empreendimento..... 194
Figura 7.3.2.1.2-2: Aspecto geral de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID..... 195
Figura 7.3.2.1.2-3: Sub-bosque de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID..... 196
Figura 7.3.2.1.2-4: Serapilheira de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID..... 197
Figura 7.3.2.1.2-5: Floresta Estacional em estágio Inicial AID..... 198
Figura 7.3.2.1.2-6: Estágio Inicial com predomínio de Camará (Moquiniastrum polymorphum) na AID..... 200
Figura 7.3.2.1.2-7: Reflorestamento na AID..... 202

Figura 7.3.2.1.2-8a: Campo Antrópico na ADA..... 204
Figura 7.3.2.1.2-8b: Reflorestamento na ADA..... 204
Figura 7.3.2.1.2-9: Estágio Inicial com predomínio de Camará (Moquiniastrum polymorphum) na ADA..... 205
Figura 7.3.2.1.2-10: Mapa das Cartas do IGC..... 208
Figura 7.3.2.1.2-11: Curvas do coletor das amostragens fitossociológica realizada na Floresta Estacional semidecidual em estágio inicial da ADA, Itatiba (SP)..... 215
Figura 7.3.2.1.2-12: Registro fotográfico das árvores isoladas/agrupamentos na ADA..... 251
7.3.2.2-1: Pontos de amostragem de Fauna..... 256
Figura 7.3.2.2.1-1: Transectos percorridos durante as duas campanhas de campo realizadas..... 264
Figura 7.3.2.2.1-2: Realização de transectos nas áreas amostradas..... 265
Figura 7.3.2.2.1-3: Parcelas de areia empregadas durante as duas campanhas de campo realizadas..... 267
Figura 7.3.2.2.1-4: Montagem das Parcelas de areia..... 268
Figura 7.3.2.2.1-5: Pontos de uso das armadilhas fotográficas empregados durante as duas campanhas de campo..... 271
Figura 7.3.2.2.1-6: Armadilhas fotográficas instaladas nos pontos de amostragem..... 272
Figura 7.3.2.2.1.2-1: Rarefação elaborada com base nas espécies registradas em cada uma das duas campanhas (linha vermelha) realizadas considerando um intervalo de confiança de 95% (linhas azuis)..... 280
Figura 7.3.2.2.1.2-2: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em AM1, considerando todas as metodologias..... 282
Figura 7.3.2.2.1.2-3: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em AM2, considerando todas as metodologias..... 283
Figura 7.3.2.2.1.2-4: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em AM3, considerando todas as metodologias..... 284
Figura 7.3.2.2.1.2-5: Similaridade entre AM1, AM2 e AM3 com base no índice de Bray-Curtis..... 285
Figura 7.3.2.2.1.2-6: Registros fotográficos realizados nas campanhas de campo..... 291
Figura 7.3.2.2.2.1-1: Realização da metodologia de Ponto Fixo..... 299
Figura 7.3.2.2.2.1-2: Localização dos Pontos fixos em AM1..... 301
Figura 7.3.2.2.2.1-3: Localização dos Pontos fixos em AM2..... 301
Figura 7.3.2.2.2.1-4: Localização dos Pontos fixos em AM3..... 302
Figura 7.3.2.2.2.1-5: Realização da metodologia de Censo visual..... 303
Figura 7.3.2.2.2.1-6: Localização da metodologia de Censo Visual nas 304

áreas amostradas.....
Figura 7.3.2.2.2.2-1: carrapateiro – Milvago chimachima..... 327
Figura 7.3.2.2.2.2-2: urubu-de-cabeça-preta – Coragyps atratus..... 327
Figura 7.3.2.2.2.2-3: tico-tico -Zonotrichia capensis..... 328
Figura 7.3.2.2.2.2-4: canário-do-mato – Myiothlypis flavoela..... 328
Figura 7.3.2.2.2.2-5: caracará – Caracara plancus..... 329
Figura 7.3.2.2.2.2-6: tangará – Chiroxiphia caudata..... 329
Figura 7.3.2.2.2.1-7: Bem-te-vi – Pitangus sulphuratus..... 339
Figura 7.3.2.2.2.1-8: Rolinha-roxa – Columbina talpacoti..... 339
Figura 7.3.2.2.2.1-9: Pica-pau-do-campo – Colaptes campestris..... 340
Figura 7.3.2.2.2.1-10: Sanhaçu-cinzento – Tangara sayaca..... 340
Figura 7.3.2.2.2.1-11: Gavião-de-rabo-branco – Geranoaetus albicaudatus..... 341
Figura 7.3.2.2.2.2-12: Similaridade entre as espécies da avifauna encontradas no diagnóstico nas três Áreas de Amostragem..... 356
Figura 7.3.2.2.2.2-13: Curva de rarefação elaborada para a comunidade da avifauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média..... 357
Figura 7.3.2.2.3.1-1: Transecto realizado em AM1 (ADA)..... 361
Figuras 7.3.2.2.3.1-2: Transecto realizado em AM2 (AID)..... 362
Figura 7.3.2.2.3.1-3: Transecto realizado em AM3 (AID)..... 362
Figura 7.3.2.2.3.1-4: Pontos H (H1-H4), próximos à sede da Fazenda Santa Esperança Ltda..... 363
Figura 7.3.2.2.3.1-5: Ponto H5, próximo das áreas amostrais..... 363
Figura 7.3.2.2.3.1-6: Busca ativa noturna com o gancho herpetológico..... 366
Figura 7.3.2.2.3.1-7: Busca ativa diurna de serpente em cupinzeiro.... 367
Figura 7.3.2.2.3.1-8: Realização do registro fotográfico de um indivíduo de Hypsiboas prasinus vocalizando próximo a um tanque..... 368
Figura 7.3.2.2.3.1-9: Realização do registro fotográfico de espécies em deslocamento próximo ao tanque..... 369
Figura 7.3.2.2.3.1-10: Registro de espécies vocalizando próximo ao tanque..... 369
Figura 7.3.2.2.3.1-11: Visão do Ponto de Amostragem SVR H1..... 370
Figura 7.3.2.2.3.1-12: Visão do Ponto de Amostragem SVR H2..... 370
Figura 7.3.2.2.3.1-13: Visão do Ponto de Amostragem SVR H3..... 371
Figura 7.3.2.2.3.1-14: Visão do Ponto de Amostragem SRV H4..... 371
Figura 7.3.2.2.3.1-15: Visão do Ponto de Amostragem SRV H5..... 372
Figura 7.3.2.2.3.2-1: Espécies de anfíbios encontradas nas áreas amostrais..... 376
Figura 7.3.2.2.3.2-2: Espécie de réptil encontrada nas áreas amostrais..... 376
Figura 7.3.2.2.3.2-3: Gráfico de similaridade da área..... 379

Figura 7.3.2.2.3.2-4: Curva de Rarefação das espécies de Herpetofauna encontradas nas áreas amostrais nas duas campanhas. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média..... 380
Figura 7.3.3-1: Mapa Das Unidades de Conservação..... 387
Figura 7.4.1-1: Mapa de Uso e Ocupação do Solo..... 391
Figura 7.4.2-1: Número de estabelecimentos nos municípios da AII referente aos anos de 2006 e 2012..... 395
Figura 7.4.2-2: Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica nos municípios da AII dos anos de 2000 e 2012..... 398
Figuras 7.4.2-3: Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes nos municípios da AII dos anos de 2000 e 2012..... 398
Figura 7.4.3-1: Perfil da população total, urbana e rural dos municípios de Itatiba e Louveira, entre os anos de 1980, 1990, 2000 e 2010..... 402
Figura 7.4.3-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas..... 403
Figura 7.4.3-3: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (em % a.a.)..... 405
Figura 7.4.3-4: Taxa Líquida de Migração (por mil habitantes)..... 406
Figura 7.4.3.5a: Pirâmide etária de município de Itatiba..... 407
Figura 7.4.3.5b: Pirâmide etária de município de Louveira..... 408
Figura 7.4.3.5c: Pirâmide etária de município de São Paulo..... 408
Figura 7.4.3-6: Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Estado de São Paulo e Município de Itatiba – 2010..... 415
Figura 7.4.3-7. Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Estado de São Paulo e Município de Louveira – 2010..... 420
Figura 7.4.5-1: Quantidade de Leitos de internação com relação à Recomendação do Ministério da Saúde..... 427
Figura 7.4.6-1: Rendimento Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes nos anos de 2000 e 2010... 429
Figura 7.4.6-2a: Vínculos empregatícios por setor de atividade no Município de Itatiba -2010..... 430
Figura 7.4.6-2b: Vínculos empregatícios por setor de atividade no Município deLouveira -2010..... 430
Figura 7.4.7-1: Infraestrutura viária da A.I.I..... 432
Figura 7.4.9-1: Índice de analfabetismo da população de 15 anos ou mais..... 440
Figura 7.4.9-2: Proporção da população adulta com mais de 12 anos de estudo..... 441
Figura 7.4.9-3: Taxa de Atendimento à População..... 442
Figura 7.4.9-4: Taxa de Escolarização Líquida..... 443

Figura 7.4.9-5: Matriculados no ano 2010..... 444
Figura 7.4.9-6: Taxas de Aprovação Escolar no ano 2010..... 445
Figura 7.4.10-1: Aumento do Total de Domicílios Particulares Permanentes entre os anos de 2000 e 2010 (em %)..... 446
Figura 7.4.10-2: Condições dos domicílios nos municípios da AII..... 447
Figura 7.4.10-3: Equipamentos Sociais na A.I.D..... 448

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.3.2.1.2-1: Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional em Estágio Inicial de Regeneração da ADA, município de Itatiba- SP..... 211
Gráfico 7.3.2.1.2-2: Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional em Estágio Inicial de Regeneração da ADA, município Itatiba - SP..... 212
Gráfico 7.3.2.2.2.2-1: Análise de riqueza da avifauna durante as campanhas..... 325
Gráfico 7.3.2.2.2.2-2: Análise de abundância (Número total de contatos) da avifauna durante as campanhas..... 325
Gráfico 7.3.2.2.2.2-3: Número de espécies de avifauna amostradas pelo método de censo visual nas diferentes áreas amostrais, nas duas campanhas (estação seca e chuvosa)..... 338
Gráfico 7.3.2.2.2.2-4: Perfil das espécies da avifauna registradas quanto ao grau de sensibilidade..... 351
Gráfico 7.3.2.2.2.2-5: Proporção de espécies endêmicas para a Mata Atlântica..... 352
Gráfico 7.3.2.2.2.2-5: Distribuição das guildas alimentares por espécie amostrada..... 354
Gráfico 7.3.2.2.3.2-1: Riqueza dos pontos amostrais nas duas campanhas..... 378
Gráfico 7.3.2.2.3.2-4: Gráfico da área de ocupação da herpetofauna... 384

LISTA DE QUADROS

Quadro 3-1: Valor comparativo entre minérios..... 18
Quadro 7.4.2-1: Perfil Econômico Municipal dos Municípios da AII..... 395
Quadro 7.4.2-2: Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes..... 397
Quadro 7.4.3-1: Perfil da população total, urbana e rural dos municípios de Itatiba e Louveira, entre os anos de 1980, 1990, 2000 e 2010..... 401
Quadro 7.4.3-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas..... 403
Quadro 7.4.3-3: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (em % a.a.)..... 404
Quadro 7.4.3-4: Saldo Migratório Anual 1991/2000 (habitantes) e Taxa Líquida de Migração (por mil habitantes)..... 406
Quadro 7.4.3-5: IDHM dos municípios que compõem a AII..... 410
Quadro 7.4.3-6: Componentes dos Indicadores Sintéticos Setoriais e seus Respectivos Pesos..... 411
Quadro 7.4.3-7: Parâmetros para a Classificação dos Municípios, por Dimensões do IPRS, segundo Categorias..... 411
Quadro 7.4.3-8: Critérios de Formação dos Grupos do IPRS..... 412
Quadro 7.4.3-8: Índice Paulista de Responsabilidade Social do ano de 2010..... 413
Quadro 7.4.3-9: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Itatiba – 2010..... 417
Quadro 7.4.3-10: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Louveira – 2010..... 422
Quadro 7.4.5-1: Taxa de Mortalidade Infantil..... 425
Quadro 7.4.5-2: Quantidade de Leitos de internação e de Unidades Básicas de Saúde..... 427
Quadro 7.4.5-3: Profissionais registrados em seus respectivos Conselhos de Classe - coeficiente por mil habitantes..... 428
Quadro 7.4.6-1: Renda Per Capita – 2000 e 2010..... 428
Quadro 7.4.6-2: Rendimento Médio e Vínculos Empregatícios por Setor de Atividade..... 430
Quadro 7.4.9-1: Número de Estabelecimentos da Rede de Ensino..... 438
Quadro 7.4.9-2: Número de Docentes..... 439
Quadro 7.4.9-3: Matriculados no ano 2010..... 443
Quadro 7.4.10-1: Total de Domicílios Particulares Permanentes..... 445
Quadro 7.4.10-2: Condições dos domicílios nos municípios da AII..... 446

1. INTRODUÇÃO

O presente documento visa atender o Parecer Técnico nº 04/14/IE e consiste no Estudo de Impacto Ambiental - EIA para análise da viabilidade ambiental do empreendimento que objetiva a extração de granito ornamental a céu aberto, situado em local denominado Fazenda Santa Esperança, na Rodovia Romildo Prado (SP-063), km 11,5, Bairro Itapema, município de Itatiba, estado de São Paulo, a ser executada pela empresa Fazenda Santa Esperança Ltda - ME, titular do Processo nº 820.594/1986 junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

O estudo abrangerá a avaliação dos impactos causados pelas atividades de extração do minério citado (área de lavra, bota-fora, vias de acesso e escoamento, edificações, pátio de depósito de blocos e pátio de máquinas e equipamentos).

Para tanto, subsidiará a avaliação ambiental do empreendimento, analisando os possíveis impactos que poderão ser gerados pela atividade, bem como as respectivas medidas mitigadoras e compensatórias, garantindo, desta forma, a viabilidade ambiental da atividade minerária. O Estudo aqui apresentado atende o exposto pela Resolução CONAMA nº 237/97.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) aqui apresentado foram divididos em quatro Volumes assim definidos:

Volume I – compreende o Estudo de Impacto Ambiental, com toda a parte introdutória, justificativas e caracterização do empreendimento, definição das áreas de influência, legislação pertinente e diagnóstico ambiental (físico, biótico e socioeconômico);

Volume II – compreende o Estudo de Impacto Ambiental a partir da Avaliação dos Impactos Ambientais que poderão advir das atividades de mineração, bem como os Programas para mitigar e/ou compensar esses impactos. Também apresenta as conclusões de todo o trabalho, equipe

técnica, as Referências Bibliográficas utilizadas para a elaboração do Estudo, além do Capítulo 16 destinado às Informações Cartográficas que contém as Plantas (FS).

Volume III – compreende o Capítulo 17, referente aos Anexos referentes ao Estudo de Impacto Ambiental.

Volume IV – é composto pelo Relatório de Impacto Ambiental.

A área da poligonal do DNPM corresponde a 455 hectares, porém a área de extração restringe-se em 43,48 hectares, o que equivale a apenas 9,56% da área total da poligonal.

O granito extraído será lavrado a céu aberto, com a utilização de explosivos e seu desdobramento será realizado com fio diamantado. A primeira etapa do processo de lavra será a retirada da cobertura vegetal presente no local, cobertura que consiste em pastagens, árvores isoladas e fragmentos de vegetação nativa. A autorização para retirada da vegetação e respectiva compensação ambiental serão determinadas de acordo com o presente Estudo.

A reserva lavrável total do empreendimento será de aproximadamente 121.651.983 toneladas e a vida útil da atividade será de cerca de 560 anos.

Na sequência da retirada da vegetação será realizado o decapeamento, extração do minério, aprofundamento da cava, carregamento, armazenamento e transporte.

O minério será comercializado em blocos, ou seja, não será realizado o beneficiamento no local. O mesmo será destinado para outro local de beneficiamento, no caso terceirizado, ainda não definido e, portanto, não faz parte deste licenciamento.

Após o processo de beneficiamento, o granito terá sua utilização principal na construção civil destinado à revestimento de pisos; revestimento de escadas; revestimento de paredes; revestimento de

fachadas; bancadas de pias e lavatórios; móveis e tampos; peças de decoração e colunas maciças.

Conforme lista de temas definidos no Parecer Técnico nº 04/14/IE, apresenta-se a seguir o Estudo de Impacto Ambiental.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

O objeto deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é a caracterização do empreendimento projetado para a extração de granito a céu aberto, a ser executada pela Fazenda Santa Esperança Ltda, localizada na Rodovia Romildo Prado (SP-063), km 11,5, Bairro Itapema, município de Itatiba, estado de São Paulo. O projeto de exploração da referida jazida, foi concebido em conformidade com as legislações ambientais e minerárias vigentes e seu produto terá o uso previsto principalmente na construção civil destinado à revestimento de pisos; revestimento de escadas; revestimento de paredes; revestimento de fachadas; bancadas de pias e lavatórios; móveis e tampos; peças de decoração e colunas maciças.

2.1. Objeto do Licenciamento

A área objeto deste Estudo de Impacto Ambiental está inserida dentro dos limites da poligonal do Processo nº 820.594/1986 do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, tendo como titular a empresa Fazenda Santa Esperança Ltda - ME.

A poligonal do processo em questão possui 455 ha (quatrocentos e cinquenta e cinco hectares) e está delimitado por um polígono (Figura 2.1-1) que tem seus vértices coincidentes com os pontos de coordenadas geodésicas descritas na Tabela 2.1-1, a seguir:

Tabela 2.1-1: Memorial descritivo da Poligonal do Processo DNPM nº 820.594/1986.

Latitude	Longitude
23°03'08''612	46°52'26''719
23°03'08''609	46°53'19''410
23°02'47''479	46°53'19''408
23°02'47''478	46°53'36''971
23°01'42''463	46°53'36''962
23°01'42''467	46°52'44''279
23°02'10''098	46°52'44''280

Tabela 2.1-1: Memorial descritivo da Poligonal do Processo DNPM nº 820.594/1986.

Latitude	Longitude
23°02'10''099	46°52'26''718
23°03'08''612	46°52'26''719

Fonte: *Departamento Nacional de Produção Mineral*, 2015.

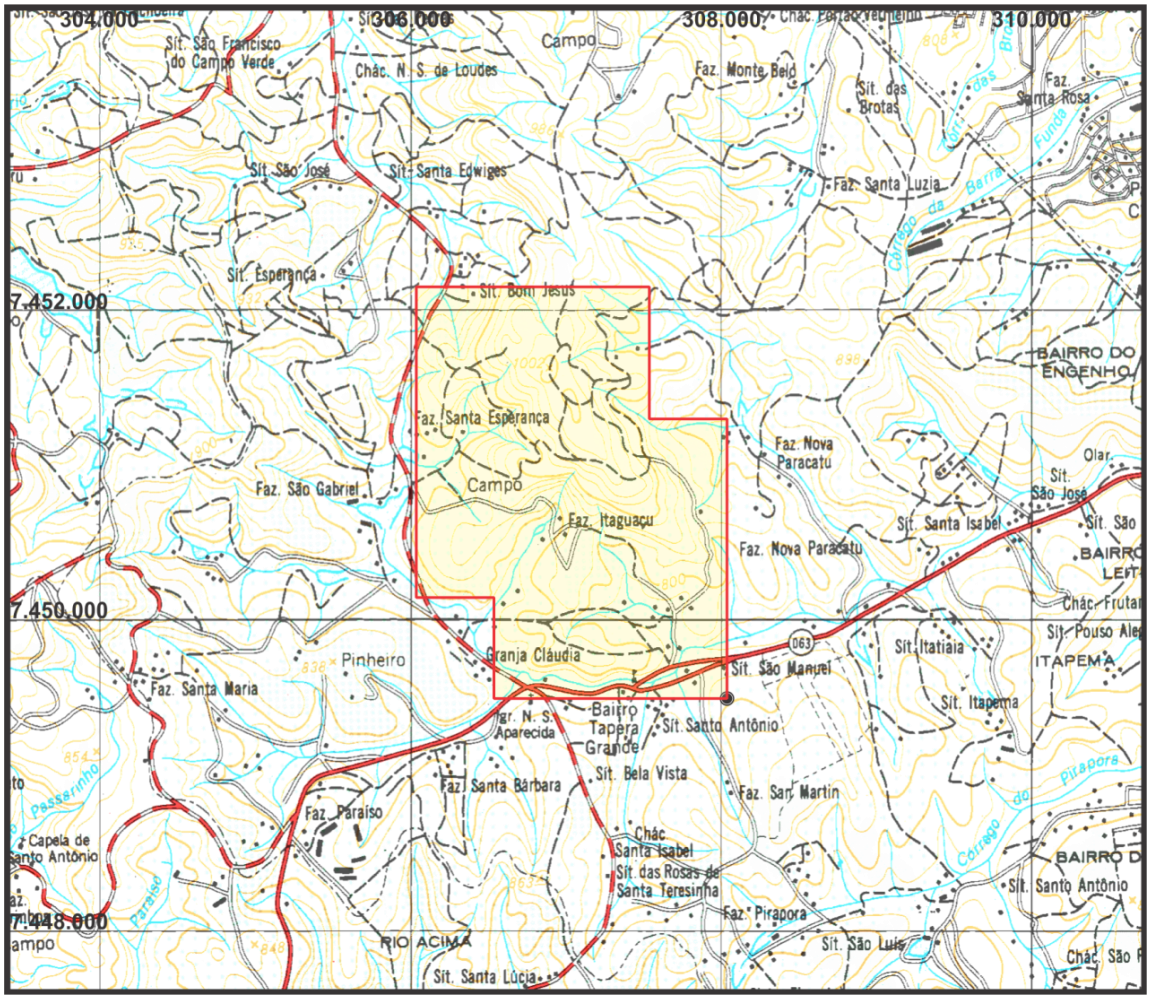


Figura 2.1-1: Localização da poligonal do DNPM.
Fonte: *Carta IBGE*. Folha Jundiaí – SF 23-Y-C-III-1 – 1985.

Como já mencionado, a poligonal do DNPM compreende uma área de 455 ha, porém, como será especificado oportunamente neste EIA a cava de mineração propriamente dita se limitará a uma área de 43,48 ha (Figura 2.1-2). As demais infraestruturas para plena operação da mineração, também estarão localizadas dentro dos limites da poligonal. Assim, sendo, não será necessária a utilização de áreas de servidão para o exercício da atividade.

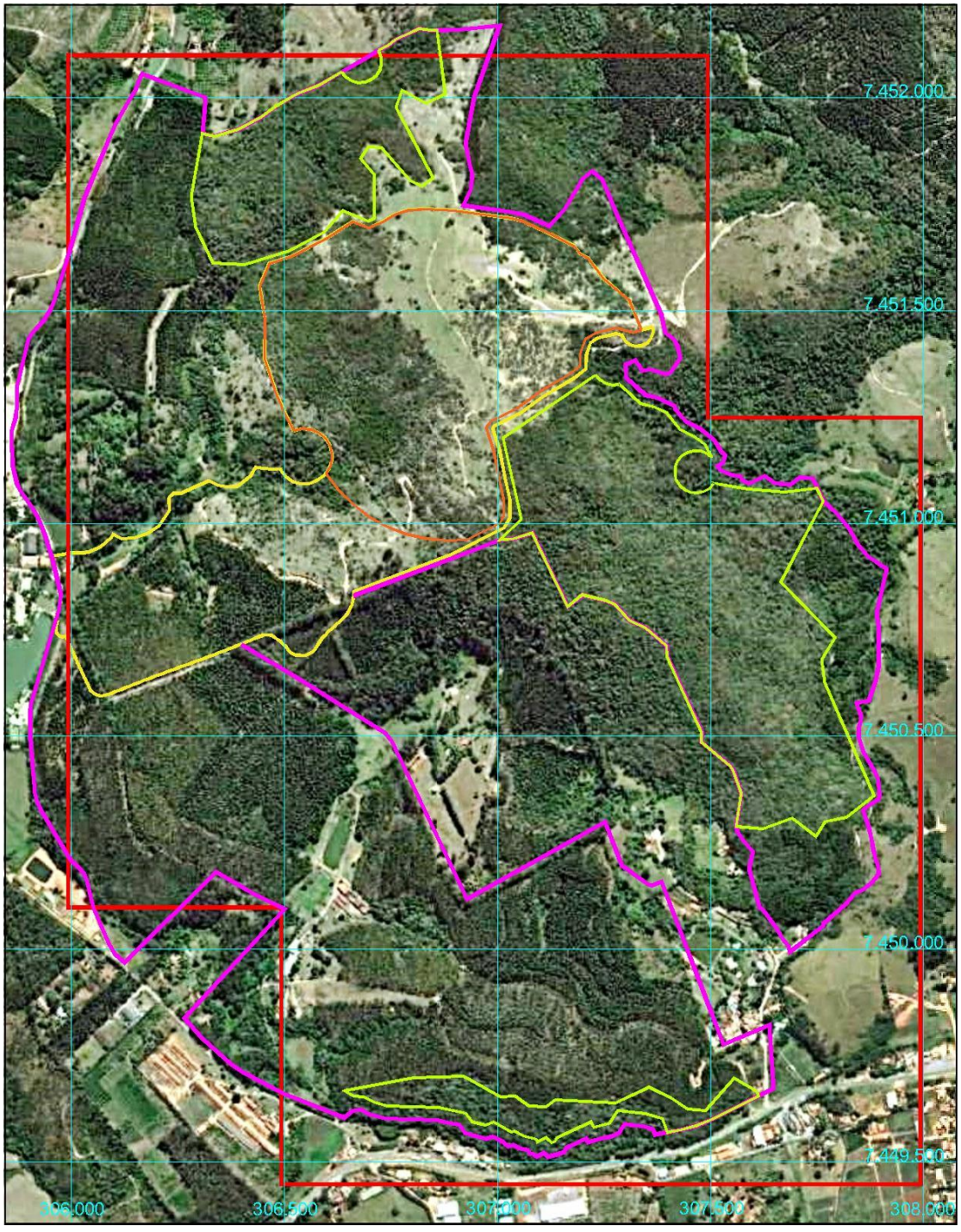


Figura 2.1-2: Imagem de Satélite com a localização do poligonal do DNPM (linha vermelha), delimitação da propriedade (linha rosa), área de lavra (linha laranja) ADA (linha amarela) e Reservas Legais (linhas verdes).
Fonte: adaptado *Google Earth*.

A cava da mineração, assim, como suas respectivas estruturas estão situadas em apenas uma propriedade (Figura 2.1-3 e Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas –Planta FS01RT01), delimitada na matrícula nº 41.785 (Anexo I - Matrícula atualizada do imóvel com averbação da

Reserva Legal), de 325,9996 ha, tendo como únicos proprietários Lázaro de Mello Brandão e Albertina Tassinari Brandão, ambos também únicos sócios da empresa Fazenda Santa Esperança Ltda - ME. Portanto, este empreendimento não tem problemas quanto à obtenção de autorizações de superficiários.

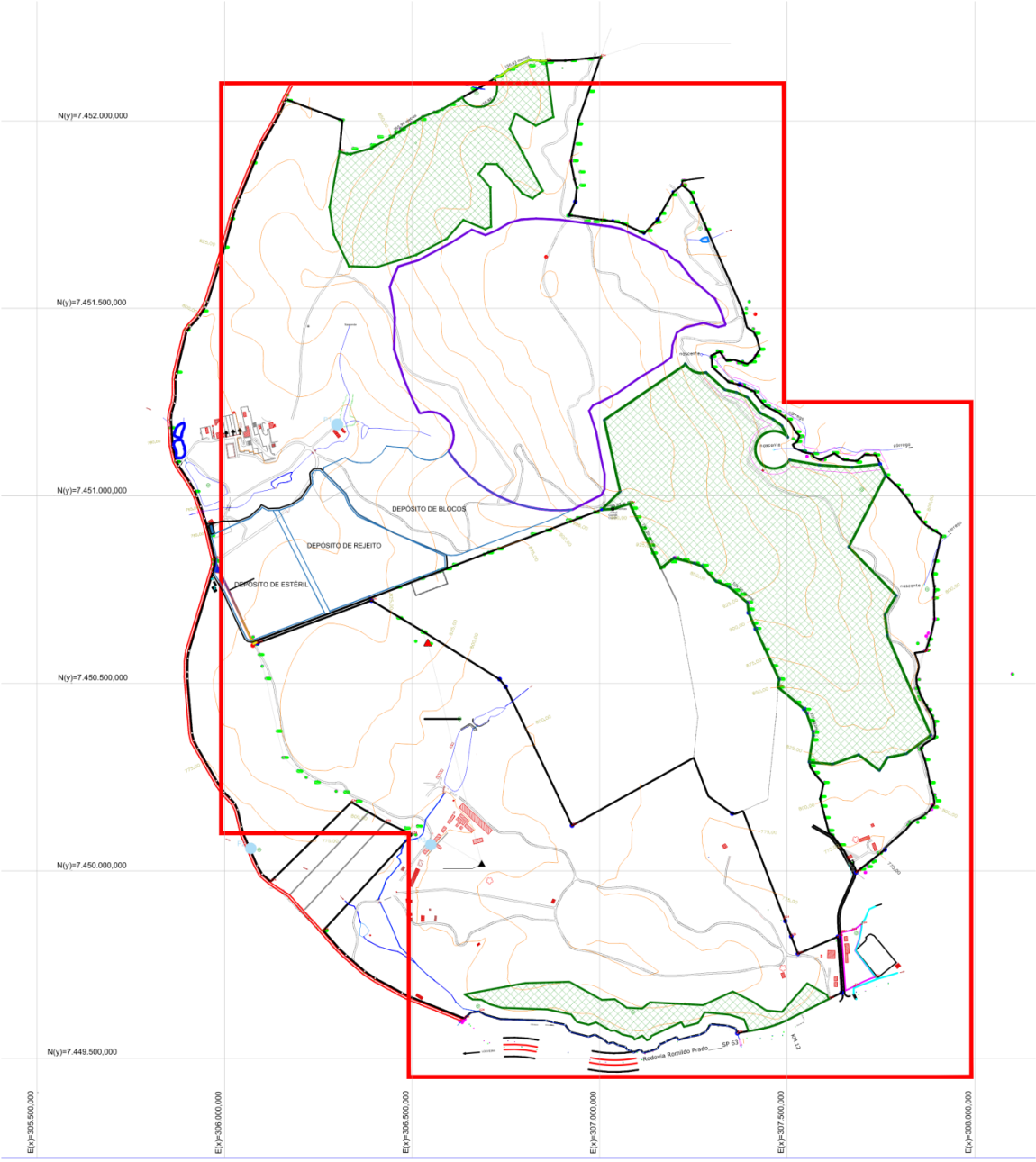


Figura 2.1-3: Delimitação da propriedade, poligonal do DNPM (linha vermelha), área de lavra (linha roxa) e Reservas Legais (hachuras verdes).
Fonte: *Minergeo*, 2015.

2.2. Localização

O empreendimento localiza-se no Município de Itatiba (SP), na região centro-leste do Estado de São Paulo.

A entrada da propriedade situa-se na estrada municipal Leopoldino Bortolossi, Bairro Itapema. Esta estrada se inicia na altura do km 12 da rodovia Romildo Prado (SP-063).

Para atingir a área, a partir da cidade de São Paulo, toma-se a Rodovia Anhanguera até o km 70, saída para o município de Louveira (Rodovia Romildo Prado). Nesta estrada percorre-se 11,5 km passando por Louveira, até chegar à fazenda. Para chegar à sede, após ter percorrido os 11,5 km, passando o pedágio há uma estrada vicinal de asfalto à esquerda (Leopoldino Bortolossi). Segue-se nesta estrada e percorre-se aproximadamente 2 km (Figura 2.2-1).

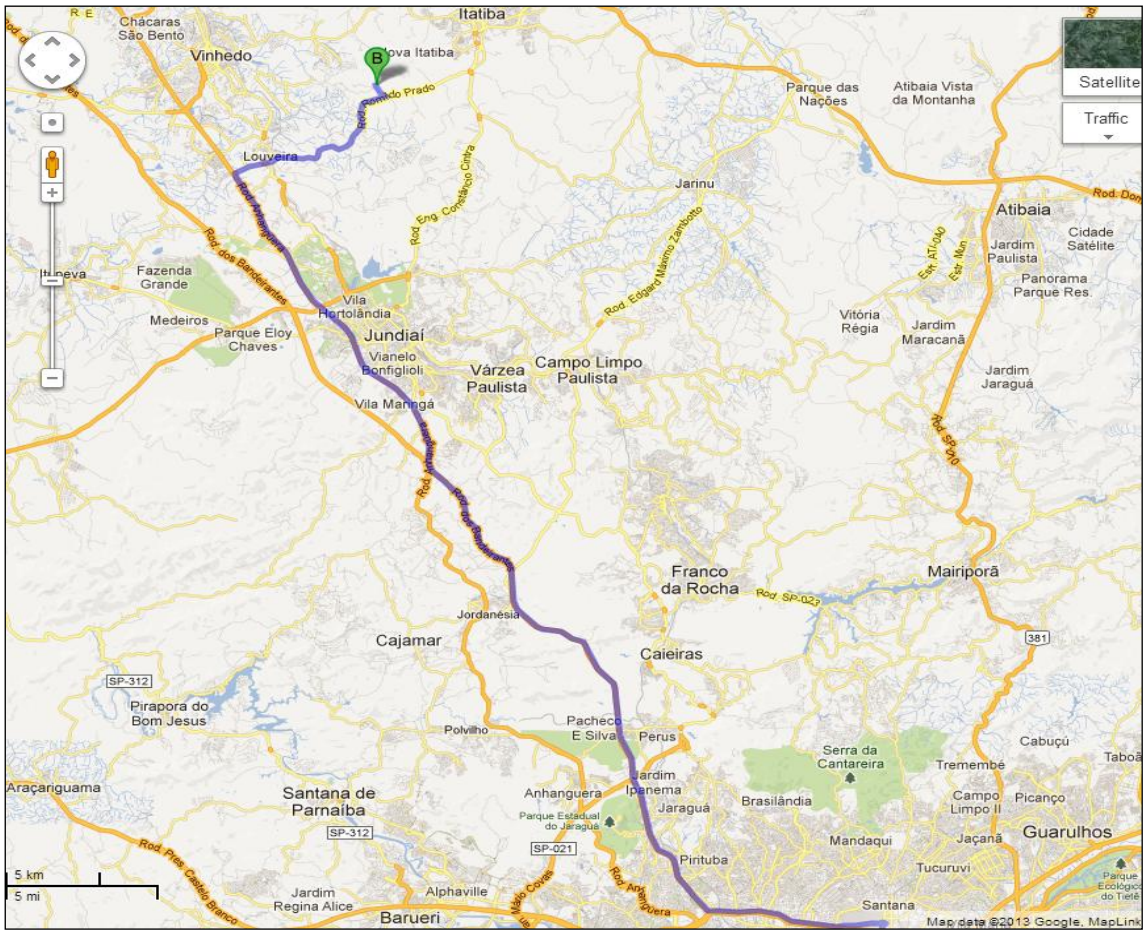


Figura 2.2-1: Localização do empreendimento.
Fonte: Adaptado do *Google Maps*.

2.3. Histórico do Empreendimento

Conforme mencionado acima, a atividade a ser desenvolvida é a extração de granito ornamental a céu aberto.

O Processo se iniciou junto ao DNPM em 21/08/86 com o protocolo do requerimento de pesquisa, em nome de Lázaro Mello Brandão, a qual foi feita de maneira incompleta, tendo sido completado em 16/10/1986. Neste ato o processo recebeu o nº de 820.594/1986, o qual permanece até hoje (Figura 2.3-1).

O Alvará de Pesquisa foi publicado em 06/06/1988, momento em que foi autorizada a execução da pesquisa mineral.

O Relatório Final de Pesquisa foi apresentado ao DNPM em 05/06/1991, sendo aprovado em 25/11/1993.

O Requerimento de Lavra foi protocolado em 23/11/94, por meio da apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, juntamente com a solicitação da transferência dos direitos minerários para a empresa Fazenda Santa Esperança Ltda - ME.

Esta é a fase em que se encontra o processo atualmente, sendo que considera-se o PAE aprovado quando da emissão da Declaração julgando o Plano Satisfatório, que encontra-se datada de 16/07/15 (Anexo II - Comprovação do direito de prioridade para a extração mineral).

Da data do protocolo do Requerimento de Lavra em 1994 até a emissão desta certidão passaram-se mais de 20 anos. A justificativa para esse tempo encontra-se abaixo:

1. Após a apresentação do PAE em 1994, o DNPM emitiu em 28/05/1997 o Ofício nº 387/97 solicitando a apresentação da Licença de Instalação da CETESB. Quando o DNPM emite esta exigência, subentende-se que o PAE encontra-se em condições de ser aprovado. Este era o momento de iniciar o Processo de Licenciamento Ambiental, tendo como premissa a apresentação da Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura Municipal, conforme parágrafo 1º, Artigo 10 da Resolução

CONAMA nº 237/97.

2. A Prefeitura Municipal de Itatiba emitiu a Certidão em 27/04/2001, em que acusava a localização do futuro empreendimento na Macrozona de Expansão Urbana (Lei municipal nº 2734/96), não autorizando a instalação da atividade de extração de granito.

3. A partir disso a empresa solicitou ao DNPM que efetivasse o "bloqueio" da área, tendo em vista que o Processo seria indeferido e, posteriormente, um terceiro pudesse requerer a área novamente.

4. O DNPM em 17/09/2007 (publicação no DOU de 25/09/2007) solicitou, por meio do Ofício nº 4435/07, novamente a Licença de Instalação junto a CETESB, não acatando a solicitação de bloqueio de área.

5. A empresa solicitou prorrogação de prazo para cumprir esta exigência e, na sequência, em 29/02/2008, reiterou o pedido de bloqueio de área baseado na mesma Certidão da prefeitura de Itatiba.

6. Sem obter resposta do DNPM sobre o bloqueio e estando o Processo DNPM ainda aberto, em 2012 a empresa soube da mudança da lei de zoneamento de Itatiba. Sendo assim, solicitou novamente a Certidão e Uso do solo à prefeitura, que, por sua vez, emitiu em 05/06/2012, agora, baseada na Lei nº 4.443/12, permitindo a implantação da atividade de extração e/ou beneficiamento de granito no local.

7. Tal Certidão foi protocolada no DNPM, que, por sua vez, em 25/01/2013, emitiu novamente a exigência para apresentação da Licença de Instalação da CETESB. Donde se conclui que, apesar do longo tempo, o Processo está em condições de prosseguir com o licenciamento ambiental.

8. A partir daí é que efetivamente iniciou-se o licenciamento ambiental, mediante protocolo da Consulta Prévia em 27/03/2013 na CETESB, recebendo número de Processo 96/2013.

Em 18/07/2013 o órgão ambiental realizou vistoria no local e observou que a vegetação existente na área do empreendimento encontra-se em diferentes estágios de regeneração, variando de inicial a médio.

Em 25/07/2013 foi exarado o Parecer Técnico nº 347/13/IE, requerendo a apresentação de EIA/RIMA, com base no artigo 32, da Lei Federal nº 11.428 de 2006.

Em 13/12/2013 foi apresentado o Plano de Trabalho recebendo nº de Processo 426/13.

Em 21/01/2014, a empresa recebeu o Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, por meio do Ofício nº 053/14/IE baseado no Parecer Técnico nº 04/14/IE.

Após isso, houve dois pedidos de prorrogação de prazo para a apresentação do EIA, ambos acatados pela CETESB.

DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral

Dados básicos do processo

Número do processo: 920.594/1986

Tipo de requerimento: Requerimento de Autorização de Pesquisa

Fase atual: Requerimento de Lavra

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / SP

UF: SP

Unidade protocolizadora: Unid. Protocolizadora 2

Data Protocolo: 21/08/1986 00:00:00

Data Prioridade: 21/08/1986 00:00:00

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular\Requerente	00.182.981/0001-35	Fazenda Santa Esperança Ltda. Me			14/12/2005	
Responsável Técnico Memorial Descritivo	016.894.498-70	Renato Alves	***		21/08/1986	
Titular\Requerente	004.637.528-72	Lazaro de Mello Brandão			21/08/1986	14/12/2005

Número do processo de Cadastro da Empresa: 920.118/1994

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
396	ALVR ALVARÁ DE PESQUISA	Alvará de Pesquisa	Concedido (anterior à carga)	06/06/1988	

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
GRANITO	Não informado	21/08/1986		

Municípios:

Nome
ITATIBA /SP

Condição de propriedade do solo: Não há informação sobre a propriedade do solo.

Processos associados:

Nenhum processo associado.

Documentos que compõem o processo:

Nenhuma informação sobre documentos apresentados para esse processo.

Eventos:

Descrição	Data
362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA SOLICITADO	22/07/2013
365 - REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZ	01/02/2013
1054 - REQ LAV/EXIGÊNCIA LICENÇA AMBIENTAL PUB	25/01/2013
361 - REQ LAV/EXIGÊNCIA PUBLICADA	25/01/2013
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	30/11/2012
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	24/10/2012
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	28/09/2012
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	28/09/2012
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	28/09/2012
4 - CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLIZADA	29/02/2008
361 - REQ LAV/EXIGÊNCIA PUBLICADA	25/09/2007
332 - REQ LAV/TRANSF DIREITOS -CESSÃO TOTAL DIREITO REQ LAV EFETIV	19/12/2005
331 - REQ LAV/TRANSF DIREITOS -CESSÃO TOTAL DIREITO REQ LAV APROV	14/12/2005
336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	07/03/2005
364 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA CONCEDIDO	06/04/2001
361 - REQ LAV/EXIGÊNCIA PUBLICADA	23/06/1997
215 - AUT PESQ/VISTORIA REALIZADA -REEMBOLSO PROTOCOLIZADO	19/06/1997
350 - REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO	23/11/1994
299 - AUT PESQ/REL PESQ APROV ART 30A CM PUBL	25/11/1993
215 - AUT PESQ/VISTORIA REALIZADA -REEMBOLSO PROTOCOLIZADO	20/09/1991
290 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ FINAL APRESENTADO	05/06/1991
201 - AUT PESQ/ALVARÁ DE PESQUISA PUBLICADO	06/06/1988
140 - REQ PESQ/COMPROV PAGAM TAXA ALVARÁ PROTO	06/01/1988
105 - REQ PESQ/COMPLEMENTACAO REQ PESQ PROTOCO	16/10/1986
104 - REQ PESQ/REQ PESQUISA INCOMPLETO PROTOCO	21/08/1986

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

Figura 2.3-1: Memorial descritivo do processo DNPM 820.594/1986.
Fonte*: DNPM,* 2015*.*

2.4. Identificação do Empreendedor

Razão Social	Fazenda Santa Esperança Ltda - ME
Nome	Fazenda Santa Esperança
CNPJ	00.182.981/0001-35
Inscrição Estadual	Isento
Telefone	(11) 3684-9960 / (11) 4524-1753
E-mail	ca.fattori@hotmail.com
Endereço	Rodovia Romildo Prado (SP-063), km 11,5 Bairro Itapema CEP 13.255-750 Itatiba/SP
Endereço para Correspondência	Rua Salvador Cardoso, 218 – apto 41 Itaim Bibi CEP 04533-050 São Paulo/SP
Representante Legal	Lázaro de Mello Brandão CPF: 004.637.528-72 RG: 1.110.377

2.5. Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

Razão Social	Minergeo Assessoria e Projetos em Geologia e Mineração Ltda
Nome	Minergeo
CNPJ	49.343.239/0001-53
Inscrição Estadual	Isento
Telefone	(11) 5579-0308 Fax: (11) 5579-1461
E-mail	minergeo@minergeo.com.br
Endereço	Rua Leandro Dupret, 540 Vila Clementino CEP: 04025-012 São Paulo - SP
Responsável	Edna Regina Venturini CPF: 531.143.458-91 RG: 4.174.837

2.5. Coordenação Geral

Nome	Formação	Conselho de Classe
Eduardo Brandolise Foresto	Biólogo Mestre em Botânica e MBA em Gestão e Tecnologias Ambientais	CRBio 040.934/01-D
Anderson Dias Lima	Geólogo	CREA/SP 5062361445 CREA/RJ 2006101364
Ariane Carolina Bortolotte	Bióloga e pós-graduada em Bioecologia e Conservação	CRBio 064.730/01-D
Thays de Souza João Luiz	Engenheira de Minas	CREA/SP 5062014156/D

3. JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A partir da década de 1990 o Brasil experimentou um notável adensamento de atividades em todos os segmentos da cadeia produtiva do setor de rochas ornamentais e de revestimento. Os principais avanços foram decorrentes do aumento das exportações, que evidenciaram uma evolução qualitativa e quantitativa (CETEM, 2001).

As rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, rochas lapídeas, rochas dimensionais e materiais de cantaria, compreendem os materiais geológicos naturais que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados por meio de esquadrejamento, polimento, lustro, etc. Seus principais campos de aplicação incluem tanto peças isoladas, como esculturas, tampos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral, quanto edificações, destacando-se neste caso os revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, dentre outros (Filho, 2002).

Do ponto de vista comercial, são basicamente subdivididas em granitos e mármores. No caso do granito, em específico, enquadram-se genericamente as rochas silicáticas.

Terrenos marcados por grandes desníveis topográficos e com grande quantidade de maciços rochosos expostos propicia um enorme potencial geológico para a prospecção e exploração de rochas ornamentais de diversas linhagens de cores e padrões estéticos.

Como materiais dimensionais, portanto aproveitados em volume, as rochas ornamentais e de revestimento têm valor comercial muito significativo frente a outras matérias primas mineral (CETEM, 2001). O Quadro 3-1 comparativo do seu valor em peso relativamente aos minérios de ferro e ouro, que constituem commodities minerais bastante conhecidos e importantes na pauta brasileira de produção e exportação, é apresentado abaixo e permite ilustrar a questão.

Quadro 3-1: Valor comparativo entre minérios.

Ferro (1)	Ouro (2)	Rochas Ornamentais (3)
US$ 22/tonelada	US$ 93/tonelada	US$ 185/tonelada

1. Valor base do minério US$ 22/t.
2. Valor base de US$ 9,3/g, em minério com teor de 10 g/t.
3. Valor médio de US$ 500/m3 no mercado internacional, atribuindo-se densidade de 2,7 t/m3.

Fonte: *CETEM,* 2001.

Neste capítulo serão apresentadas as justificativas socioeconômicas e ambientais para a implantação do empreendimento da Fazenda Santa Esperança Ltda - ME, que objetiva extrair granito ornamental, no município de Itatiba, estado de São Paulo, para obter produtos finais com uso principalmente na construção civil, sejam elas peças isoladas ou não.

3.1. Valor e Produção Mineral

OFERTA MUNDIAL –2013

Tanto no Brasil como mundialmente, os recursos geológicos para obtenção das rochas ornamentais são considerados abundantes, com eventual escassez em regiões muito localizadas.

A Figura 3.1-1, abaixo apresenta estatísticas de países cuja indústria de construção civil é mais desenvolvida e que publicam estatísticas sobre suas matérias-primas.

Em 2013, a produção mundial estimada de rochas ornamentais atingiu 123,5 Mt, com a China respondendo por cerca de 30,8%. O Brasil se posiciona em 4º no ranking mundial de produção, com 7,5%. De 1996 até o momento o crescimento da produção brasileira foi da ordem de 400% e da China/Índia, 500%. Em 1996 a produção mundial de rochas estimada atingia 46,5 milhões de toneladas, com um crescimento da ordem de 270% neste mesmo período.

Segundo dados do Anuário Mineral Brasileiro (AMB), as reservas recuperáveis (30% das reservas medidas) são da ordem de 6 bilhões de m^3 de rochas ornamentais no Brasil, não existindo estatísticas consolidadas

sobre as reservas mundiais.

Discriminação	Produção (10^3 t)			
Países	2011 (e)	2012 (e)	2013 (e)	(%)
Brasil	9.000	9.300	10.500	7,5
China	33.000	36.000	38.000	30,8
Índia	13.250	14.000	17.500	14,2
Turquia	10.000	10.600	11.500	9,3
Irã	8.500	8.500	7.000	5,7
Itália	7.800	7.500	7.250	5,9
Espanha	5.750	5.500	5.250	4,3
Egito	3.500	3.500	3.000	2,4
Portugal	2.750	2.750	2.750	2,2
Outros países (e)	18.050	18.650	21.950	17,8
TOTAL	111.500	116.000	123.500	100,0

Fonte: Dados mundiais segundo estimativas da *XXIV Rapporto Marmo e Pietrenel Mondo 2013 (XXIV ReportMarbleand Stones in the World)*, elaborado pelo Dr. Carlo Montani "Relatório 2013"; (1) Produção estimativa da Abirochas (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais).

Figura 3.1-1: Produção de Rochas Ornamentais – Dados Mundiais.
Fonte*: Sumário Mineral,* 2014.

PRODUÇÃO INTERNA

Segundo dados do Sumário Mineral (2014) o Estado de São Paulo, 73% das reservas totais são de rochas granitoides (granito, gnaisse e outras), 23% são de rochas basálticas (basalto e diabásio), 3% de rochas calcárias (calcário e dolomito) e o restante, 1%, são de quartzito e cascalho.

Atualmente o estado do Espírito Santo é o maior estado produtor de rocha ornamental para exportação, sendo que sua participação corresponde mais 70% do total. O estado de São Paulo é o terceiro estado que mais exporta e corresponde cerca de 1,2 % do total exportado.

Com a implantação desse empreendimento haverá a possibilidade do crescimento do Estado de São Paulo sobre a participação nas exportações, devido o aumento da demanda, proporcionada pelo acréscimo deste material no mercado.

A produção brasileira estimada pela Abirochas (Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais), atingiu 10,5 Mt em 2013 (+13% em relação a 2012) e foi determinada pela combinação do crescimento do mercado interno e externo. A participação dos granitos e similares

correspondeu a cerca de a 49,5% da produção nacional. A região Sudeste foi responsável por 64,5% da produção nacional e a região Nordeste 24,7% desta produção (Figura 3.1-2).

Discriminação		Unidade	2011	2012	2013(p)
Produção(1)	Produção total de Rochas	(t)	9.000.000	9.300.000	10.500.000
Importação	Mármores em bruto (2)	(t)	23.985,74	23.763,02	25.692,19
		(10^3 US$ FOB)	13.088,02	12.762,38	14.588,78
	"Granitos" em bruto (3)	(t)	1.310,76	2.620,49	2.620,49
		(10^3 US$ FOB)	707,42	1.568,66	1.913,48
	Rochas processadas (4)	(t)	80.481,14	72.600,19	81.048,62
		(10^3 US$ FOB)	54.097,18	46.583,24	53.140,71
Exportação	Mármores em bruto (2)	(t)	6.309,61	9.729,64	11.573,74
		(10^3 US$ FOB)	2.583,18	3.587,92	3.628,50
	"Granitos" em bruto (3)	(t)	1.191.303,13	1.157.408	1.434.246
		(10^3 US$ FOB)	251.447,52	242.484	296.638
	Rochas processadas (4)	(t)	991.316	1.070.012	1.279.808
		(10^3 US$ FOB)	745.618,40	814.344,26	1.001.638,13
Consumo Aparente (5)	Rochas ornam. e de revestimento	(t)	6.916.626	7.161.834	7.883.584
Preço Médio	Mármores em bruto - importação	(US$ FOB / t)	545,70	537,10	567,80
	"Granitos" em bruto - importação	(US$ FOB / t)	539,70	598,60	774,00
	Rochas processadas - importação	(US$ FOB / t)	672,20	641,60	655,70
	Mármores em bruto - exportação	(US$ FOB / t)	409,40	368,80	313,50
	"Granitos" em bruto - exportação	(US$ FOB / t)	211,10	209,50	207,00
	Rochas processadas - exportação	(US$ FOB / t)	752,10	761,10	782,60

Fonte: SECEX/MDIC; DIPLAM/DNPM.
(1) Produção (não oficial) estimada pela Abirochas (dados preliminares); (2) em mármores brutos incluem-se as NCMs 25151100, 25151210, 25151220 e 25152000; (3) em granitos brutos incluem-se as NCMs 25062000, 25161100, 25161200, 25162000, 25169000; (4) nas rochas processadas, incluem-se as NCMs25140000, 68030000, 68010000, 25261000, 68022900, 68022300, 68029390, 68021000, 68029100, 68029200, 68029990; (5) estimado pelo cálculo [(produção + importação) – exportação]; (r) revisado; (p) preliminar.

Figura 3.1-2: Produção nacional de rochas ornamentais.
Fonte: *Sumário, 2014*.

As transações comerciais na cadeia produtiva de rochas ornamentais estão estimadas pela Abirochas em 5,5 bilhões de dólares, gerando cerca de 130.000 empregos diretos, em aproximadamente 10.000 empresas. A Abirochas também estima que o parque produtivo de beneficiamento tenha capacidade anual de processamento da ordem de 85 milhões de m² (serragem e polimento: processamento especial) e 50 milhões de m² para processamento simples (materiais delamináveis manualmente).

Para a estimativa do valor de comercialização é levado em consideração: a disponibilidade do produto no mercado e o custo do frete. Este último é determinado pela localização geográfica do empreendimento, uma vez que a proximidade em relação aos centros consumidores e a

sistemas viários em condições favoráveis à trafegabilidade de caminhões é um fator importante de mercado. Segundo Cunha (2003), a uma distância de 300 km do ponto receptor, o custo de transporte corresponde de 10% a 20% do preço final do produto.

No empreendimento em questão a produção prevista de rocha bruta (run of mine - ROM) extraída da Fazenda Santa Esperança será de 12.691,25 toneladas por mês ou aproximadamente 4.881,25 m³/mês in situ (densidade de 2,6 t/m³).

A escala de produção de um empreendimento é resultado da variação de alguns condicionantes, como: mercado; reservas de minério; localização e investimento inicial e ao longo da operacionalização das atividades.

A Receita Operacional do sienogranito produzido na mina Fazenda Santa Esperança está estimada em um total de:

- R$ 2.190.375,00/mês;

- R$ 26.284.500,00/ano;

-R$ 788.535.000,00 em 30 anos.

Com base no valor médio de venda, a seguir descrito:

Sienogranito = 450,00 (R$/t)

3.2. Consumo Interno

O consumo de rochas no Brasil é diretamente proporcional ao desenvolvimento econômico regional, pujança da construção civil e nível de renda per capita das populações. As jazidas de baixo custo efetivamente não favorecem o consumo interno, ou seja, não existe relação direta entre custo de produção de rochas de revestimento e o seu consumo na construção civil, pois essas rochas constituem apenas um dos numerosos itens de investimento nas edificações. O custo das rochas e de outros materiais de revestimento não tem, a propósito, impacto significativo no

custo total das obras (CETEM, 2001).

No Brasil, o consumo aparente de rochas foi estimado em 7,88 Mt em 2013, novamente impulsionado pela manutenção do crescimento da construção civil, maior disponibilidade de crédito e obras de infraestrutura, relacionadas aos grandes eventos esportivos. Com base nas estimativas da Abirochas, o consumo interno de chapas serradas atingiu o equivalente a 78,0 milhões de m² em 2013 (35,1milhões de m² para granitos, 16,5 milhões de m² para mármores e travertinos, 3,8milhões de m² para ardósias e 7,8 milhões de m² de quartzitos foliados e maciços). Para mármores importados, estima-se 1,6 milhão de m² e para materiais aglomerados (silestones), cerca de 0,8milhão de m².

O estado de São Paulo respondeu por quase 50% do total, perfazendo-se 72% quando somados os demais estados da região Sudeste. Mesmo ainda inferior a 20 kg/ano, o consumo per capita brasileiro já é significativo frente ao dos países desenvolvidos (Figura 3.2-1).

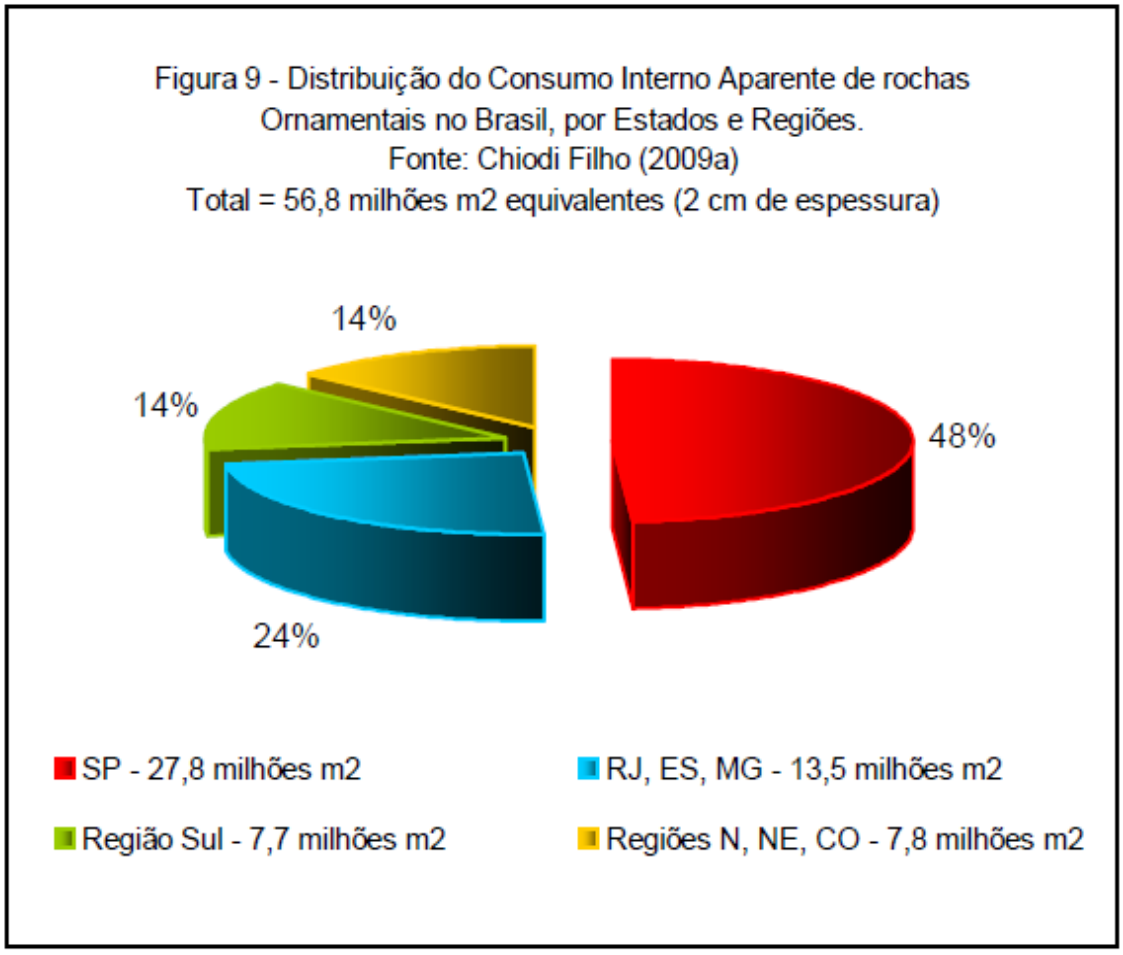


Figura 3.2-1: Consumo interno por estado.
Fonte: *CETEM,* 2001.

As serrarias de chapas, junto com as marmorarias, shoppings da construção e depósitos de chapas são os principais integrantes da estrutura de oferta, discriminando-se as construtoras e os consumidores individuais como os principais integrantes da estrutura de demanda.

3.3. Reservas Minerais

As concentrações naturais de minerais encontram-se em determinados locais por razões geológicas que atendem os ciclos das rochas como, por exemplo, a sedimentação, processo de diagênese, metamorfismo, plutonismo, entre outros, determinando a exploração e o aproveitamento mineral a serem realizados no local da existência da jazida.

Portanto, pode-se observar que a Região Sudeste se destaca tanto

na produção, como já dito anteriormente, como no consumo desse minério, evidenciado pela grande participação dos estados de São Paulo e Minas Gerais no mercado nacional.

Com isso, a minimização dos custos por causa da proximidade entre o local de produção e o centro consumidor incentiva a instalação da atividade minerária nessa localidade.

Entende-se que a grande demanda nos estados da Região Sudeste deve-se à sua maior concentração populacional, às suas altas taxas de urbanização e ao alto desenvolvimento econômico, requerendo assim, grandes e crescentes volumes de matérias-primas destinadas a construções civis.

4. COMPATIBILIDADE COM AS POLÍTICAS SETORIAS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

O empreendimento se situa no Bairro Itapema, zona rural do município de Itatiba. A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento é em sua maior parte compreendida por usos rurais.

A ocupação por pastagem destinada à pecuária bovina assume o primeiro lugar na categoria de uso do solo, totalizando 40,89% de toda a área. O reflorestamento com eucaliptos ocupa 12,17% da AID e os demais cultivos agrícolas ocupam 3,16% da AID. Os loteamentos existentes e sendo implantados na AID, se destinam, principalmente, a chácaras de lazer. Excluindo-se estes, não há nenhum grande empreendimento nessa região, ou seja, não há grande volume de trabalhadores na área, que em sua maioria é composta por pequenos produtores rurais exercendo atividades de agricultura familiar.

Devido à localização em zona rural, há poucos equipamentos públicos no entorno, como escolas e Unidades Básicas de Saúde.

Executou-se uma pesquisa de projetos sócio-ambientais junto à Prefeitura Municipal de Itatiba. Para tal finalidade foi consultado o Secretário de Meio Ambiente e Agricultura, Sr. Roberto Ferrari. Indagou-se sobre projetos deste caráter que estivessem implantados no bairro do empreendimento, porém não foi verificada a existência de qualquer projeto na região. Indagou-se então sobre a ocorrência de projetos no município, como um todo, com a premissa de que estivessem em andamento, ou ao menos, em processo adiantado de aprovação junto à Prefeitura.

Foi apresentado então, o projeto intitulado "*Projeto de Trabalho para Implantação de Patrulha Agrícola Mecanizada no Município de Itatiba*". Importante ressaltar que o município de Itatiba apresentou um aumento expressivo de sua população rural, indo contra a tendência da maioria dos municípios da região. O percentual de habitantes da área rural foi 12,5% para 18,8% entre 1990 e 2000. Em 2010 caiu para 15,6%, encontrando-se acima do valora da década de 1980, que era de 14,7%.

Assim sendo, acredita-se que um projeto que fomente as famílias de trabalhadores rurais, seja um projeto de cunho sócio-ambiental, uma vez que visa o aumento da produtividade, evitando-se a abertura de novas áreas para cultivo e otimizando as já existentes, além do ensino de técnicas de conservação de solo, o que diminui o impacto ambiental causado pelo cultivo.

Este projeto visa a aquisição de máquinas, caminhões, tratores e implementos novos para a instalação da Patrulha Agrícola Mecanizada, com o objetivo de proporcionar aos pequenos produtores rurais do município serviços de manutenção de estradas dentro e fora das propriedades, bem como para a construção de bacias de contenção, tanques lonados e curvas de nível.

O fornecimento do serviço de manutenção de estradas rurais melhorará o escoamento da produção agrícola. A realização de serviços de retroescavadeira com qualidade a preço de custo para os pequenos produtores rurais que usam de mão-de-obra familiar, ajudará a manutenção e implementação do cultivo. Poderão ser construídas bacias de contenção; tanques lonados (fora de Áreas de Preservação Permanente - APP); realizadas limpeza de pequenos açudes (de acordo com a resolução SMA nº 74/2011) e a confecção de curvas de nível. Isso tudo melhorará a produção, escoamento da produção agrícola e o armazenamento de água no meio rural e o melhor uso e conservação do solo.

Em reunião com o mesmo Secretário propôs-se a aquisição de parte dos equipamentos para execução deste projeto.

5. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Neste capítulo são apresentadas as alternativas locacionais e tecnológicas para o empreendimento de extração de granito ornamental, alvo deste Estudo. Para tanto, foram elaboradas, sempre que possível, todas as possibilidades e justificadas todas as escolhas que serão utilizadas pela empresa.

5.1. Alternativas tecnológicas

Método de Lavra

Os métodos de lavra são separados em dois grupos principais: os de lavra a Céu Aberto e os de Lavra Subterrânea.

A lavra a céu aberto ocorre na superfície terrestre e tem como principais características ser menos onerosa, com maior facilidade operacional e maior estabilidade geotécnica, porém proporcionando maior impacto ambiental na superfície terrestre.

A lavra subterrânea é desenvolvida no subterrâneo local e tem como característica menor impacto ambiental na superfície do terreno, porém é um método que gera grande instabilidade geotécnica e operacional, ocasionando grandes investimentos na mineração.

Para extração da rocha ornamental, devido suas características operacionais, geotécnicas e principalmente por sua economicidade, o tipo de lavra empregado é o de céu aberto.

Entretanto, convêm ressaltar que a lavra de céu aberto pode ser classificada como: Fossa, Desabamento, Bancada Baixa e Banca alta.

A lavra em Fossa é um método de lavra que apresenta um impacto visual pequeno, pois a área explorada só pode ser vista de níveis mais elevados. Uma das desvantagens é que atinge facilmente o lençol freático e o bombeamento de água do interior da cava às vezes deve ser constante. Esse tipo de lavra é usado somente em maciços, cujo topo está em cotas mais baixas.

A lavra por Desabamento é um método que exige pouco conhecimento técnico. Algumas das principais vantagens são os baixos custos de operação e o investimento inicial baixo, porém esse método tem como inconveniente o seu grande impacto visual no meio físico, além de gerar expressiva quantidade de rejeitos e suas condições de segurança de trabalho ser consideradas como críticas.

A lavra por Bancadas Baixas é um método com bancadas horizontais baixas, em que uma das dimensões do bloco final não deve ultrapassar 3,0 metros, uma vez que o bloco final é retirado da cava com dimensões adequadas ao uso nos teares. Esse método é recomendado para materiais homogêneos, sendo muito flexível para a identificação das partes sãs que serão utilizadas na forma de blocos. A mecanização é facilitada devido à grande extensão horizontal apresentada. Essa flexibilidade facilita a movimentação de equipamentos (perfuratrizes, carregadeiras) e de blocos. É um método vantajoso em termos de segurança do trabalho, pois evita e reduz de forma considerável o risco de acidentes graves, além de possibilitar um controle minucioso da frente de lavra.

A lavra por Bancadas Altas é um método geralmente usado quando o maciço possui uma altura de 6,0 a 16,0 m. Consiste na abertura de bancadas variando de 3,0 a 6,0 m de largura e 40,0 m de comprimento, podendo-se utilizar diferentes tecnologias de corte, em especial o fio diamantado. É caracterizado pela grande incidência de perfuração para fazer a subdivisão em blocos com dimensões adequadas à serragem. É mais oneroso que o método de lavra por bancadas baixas, uma vez que requer uma maior quantidade de mão-de-obra e equipamentos, entretanto permite maior seletividade de material e consequentemente potencial de elevação da sua taxa de recuperação.

Devido às características morfologias do maciço, da geologia local e estrutural, optou-se por lavra de Bancadas Altas, pois esse tipo de lavra irá permitir uma maior seletividade do material, além de uma maior mobilidade na execução das frentes de lavra. Apesar do impacto visual, esse tipo de

lavra se adapta melhor as condições geológicas e ambientais locais e podem ser mitigadas com o uso de barreiras vegetais, por exemplo.

Técnicas de Corte

As Técnicas de Corte para Rocha Ornamental pode ser separada em dois grupos: as de corte cíclico, que exigem a execução de furos na rocha para o desmonte e as de corte contínuo, que não se realiza a furação nas rochas.

Os cortes cíclicos compreendem as metodologias caracterizadas por cortes realizados através de procedimento operacional sucessivo e repetitivo, composto ou não com outras técnicas para a sua complementação. Esse tipo de técnica é separado em Perfuração e Explosivo, Divisão mecânica por cunhas e Divisão por agentes expansivos.

A Perfuração e Explosivo, consiste em perfurar a rocha com furos coplanares e paralelos, com espaçamento de 8 à 20 vezes o diâmetro dos furos. Um plano de fogo adequado deve ser feito para isolar uma fatia de rocha possibilitando o esquadrejamento ou novas subdivisões. Os furos podem ser carregados com explosivos de baixa densidade como o tipo pólvora negra.

A Divisão com Cunha mecânica consiste em perfurar a rocha através de diversos furos separados linearmente em espaços curtos, para posteriormente, fazer a divisão com cunhas de metal, com a ajuda de marreta até criar fissura na rocha. Esse processo é muito demorado, com baixa produtividade, de custo alto, além da chance desses furos sofrerem desvios, reduzindo a recuperação.

A Divisão por Agentes explosivos é o mesmo princípio da divisão mecânica por cunhas, porém aqui, as cunhas são substituídas por um tipo de massa auto expansiva que são aplicadas nos furos. Realiza-se menos perfurações, pois os espaçamentos são ampliados, resultando em um menor custo de produção. A integridade física das rochas é preservada, aumentando a recuperação.

As técnicas por corte contínuo compreendem os procedimentos essencialmente fundamentados em uma única operação de corte, sem o envolvimento de técnicas combinadas complementares, alternadas ou não, para execução do talho.

As técnicas usuais de corte contínuo são o fio helicoidal, o flame jet e o fio diamantado.

O Fio helicoidal consiste em um fio com 3,0 mm a 5,0 mm de diâmetro, formado pelo entrelaçamento de três filamentos de aço em forma de hélice. A ação de corte é baseada no atrito do fio tracionado sobre a superfície da rocha, mediante movimento de translação, em conjunto com uma lama abrasiva. Essa técnica é empregada principalmente em rochas "macias" como os mármores. Já em granitos tem sua aplicação limitada, devido ao alto custo do seu abrasivo, o carborundo (carbeto de silício), aliado a sua baixa velocidade de corte e ao elevado custo da mão de obra.

O Jet flame é uma técnica empregada para isolamento de volumes primários de rochas mediante o uso de maçaricos. O processo de abertura do talho é baseado na desagregação e pulverização mineral em função dos seus diferentes coeficientes de dilatação térmica. O equipamento consiste em uma "lança" com um maçarico acoplado à sua extremidade, por onde sai uma chama com alta pressão e temperaturas acima 13.000ºC. Seu alimentador consiste em uma câmara de combustão com o combustível (querosene ou diesel) e o carburante (ar ou oxigênio), pressurizados, exigindo normalmente para o seu manejo, apenas um homem. Esse método tem como desvantagem a geração de poluição sonora, rejeitos, calor, poeira e alterações na rocha. A velocidade de corte é baixa, em torno de 1m²/h. O custo é alto, pois consume muito ar comprimido.

O Fio Diamantado consiste de um cabo de aço galvanizado, com cerca de 5 mm de diâmetro, revestido com plástico, borracha ou molas metálicas, o qual constitui o suporte para anéis diamantados, que funcionam como abrasivos para o corte das rochas. Os anéis (ou pérolas) diamantados são pequenos cilindros de aço em geral com 10 mm de comprimento e 7 mm de diâmetro externo.

O uso do fio diamantado requer previamente a execução de furos coplanares, ortogonais e interceptados entre si, com diâmetro em torno de 30 mm, de forma a promover sua introdução e o "enlaçamento" dos planos de corte desejados. A furação, assim como os cortes dos planos devem ser realizados em meio úmido, para sua refrigeração.

O acionamento do fio diamantado requer o uso de máquinas elétricas ou a diesel fixadas sobre plataformas, por sua vez assentadas sobre trilhos, cujo deslocamento se dá através de um sistema cremalheira-pinhão ou patins soldados à plataforma.

Como forma de mitigar o impacto ambiental e aplicar a técnica de corte, que melhor adapte as características da lavra, optou-se pelas técnicas de Perfuração e Explosivo e Fio Diamantado. A técnica de corte por Perfuração e Explosivo, será usada no corte das pranchas da bancada, já que este método é o mais usual e difundido entre as técnicas de corte, facilitando sua implantação e uso. Já a técnica de corte a Fio Diamantado, será usada para o desdobramento da prancha, pois essa técnica permite uma maior qualidade e precisão no corte, propiciando uma menor quantidade de rejeito, além de ser a mais moderna técnica para corte de rocha.

5.2. Alternativas locacionais

5.2.1. Instalação da mineradora

O desenvolvimento de um projeto de mineração inicia-se a partir da localização da jazida, seguindo-se de considerações dirigidas à sua viabilidade econômica, as quais envolvem aspectos referentes ao seu potencial mineral, à disponibilidade de direitos minerários, ao acordo com o superficiário, ao mercado consumidor e às restrições de ordem territorial e ambiental.

Para garantir o melhor aproveitamento dos recursos minerais disponíveis na região com o menor impacto possível (fora dos limites de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente) não há alternativa locacional para a instalação e operação do empreendimento, objeto deste

Estudo, visto à poligonal do Processo DNPM nº 820.594/1986 ter sido delimitada onde o minério se encontra.

5.2.2. Depósitos de Rejeitos e Estéreis

Para a definição de alternativas locacionais para os bota-foras (depósito de rejeitos e estéreis) foram elencados locais que atendessem senão todos, parte dos seguintes requisitos:

- ✓ Não interferência em áreas mineralizadas do empreendimento;
- ✓ Áreas antropizadas desprovidas de fragmentos florestais de vegetação nativa;
- ✓ Áreas dentro dos limites das poligonais do empreendimento;
- ✓ Proximidade com a área de decapeamento;
- ✓ Declividade propícia para a disposição do material estéril;
- ✓ Área com acessos viários já existentes;
- ✓ Não interferência em locais de proteção ambiental;
- ✓ Interferência ou proximidade com edificações.

Tais requisitos foram levantados seguindo as determinações da Norma Reguladora de Mineração (NRM) nº 19 do DNPM, que prevê e regulamenta a Disposição de Estéril, Rejeitos e Produtos.

O local escolhido para a implantação dos depósitos do empreendimento a praticamente todos os requisitos listados anteriormente e dessa forma, atenderam as exigências minerárias e ambientais, buscando o máximo de segurança e o mínimo de impactos.

O ponto é coberto por um reflorestamento de eucalipto. Nele há uma edificação desativada, mas não possui qualquer área protegida por lei (área de Manancial, Área de Preservação Permanente, Unidades de Conservação, área de interesse científico, histórico ou de manifestações culturais, Reserva Legal, etc). Também está dentro da Poligonal do Processo DNPM nº 820.594/1986 e faz parte da Fazenda Santa Esperança, além de possuir declividade propícia para disposição do material (Figura 5.2.2-1).

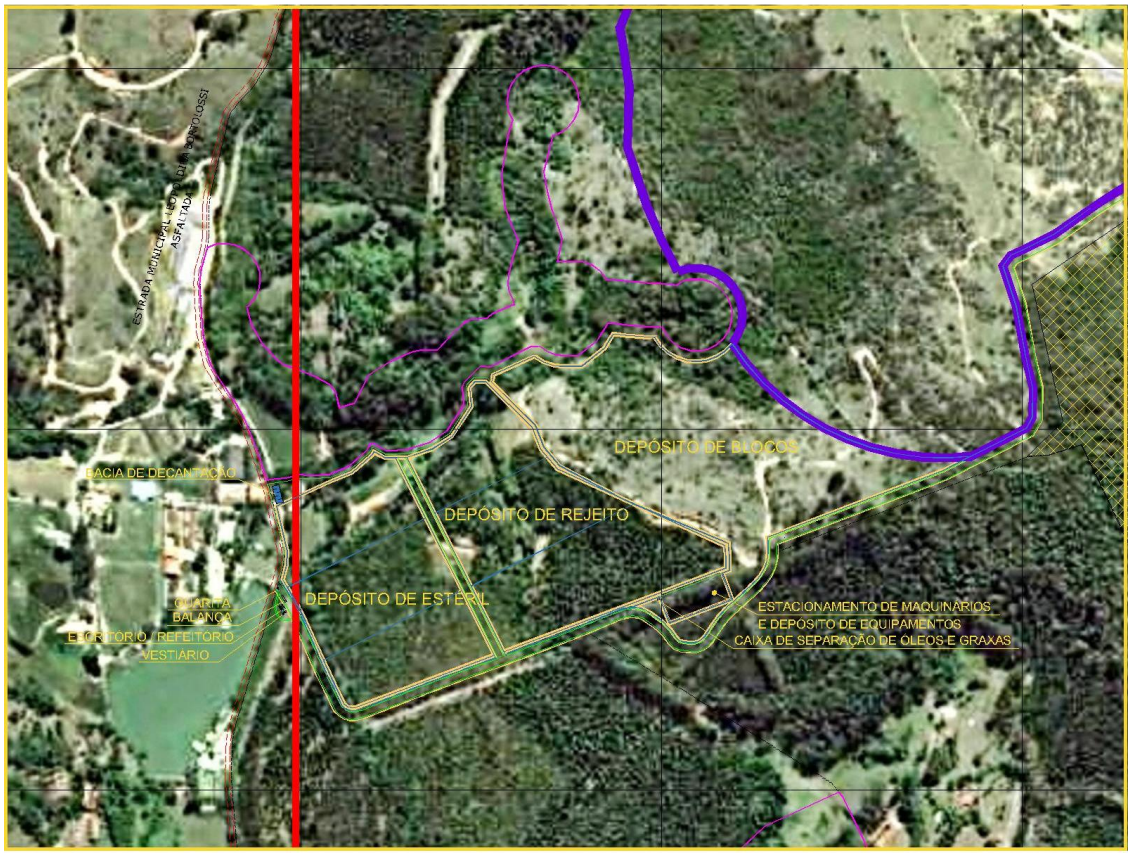


Figura 5.2.2-1: Vista área do local escolhido para receber os depósitos.
Fonte: adaptado de *Google Earth*.

O bota-fora será um complexo composto por três depósitos de rejeitos (mantidos à direita) e três depósitos de estéreis (mantidos à esquerda); todos separados pelos sistemas de drenagem. Os dois complexos de depósitos estarão divididos entre eles por uma via por onde poderão circular maquinários e caminhões para disposição dos materiais (Figura 5.2.2-2).

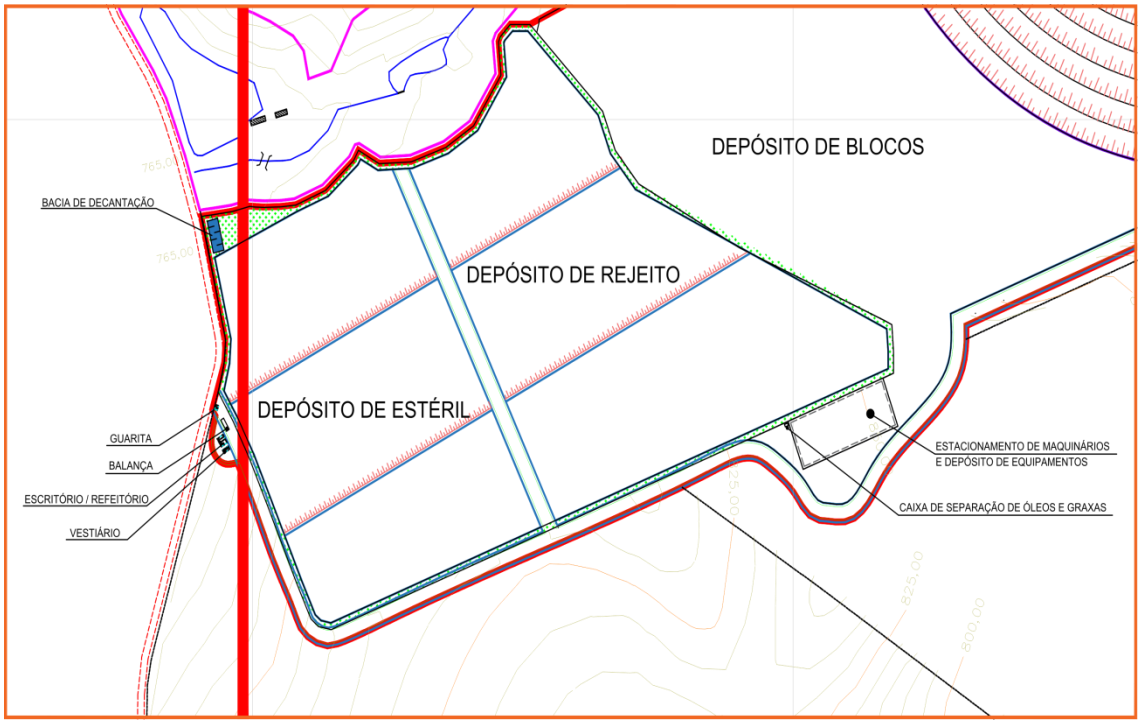


Figura 5.2.2-2: Configuração final dos depósitos de estéril e rejeito.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

A forma como foi configurado proporciona um menor impacto ambiental na área, pois os materiais serão depositados em leiras e seguirão uma ordem de disposição (os materiais não serão distribuídos aleatoriamente na área). Maiores detalhes sobre os depósitos podem ser observados no Capítulo 6 – Caracterização do Empreendimento.

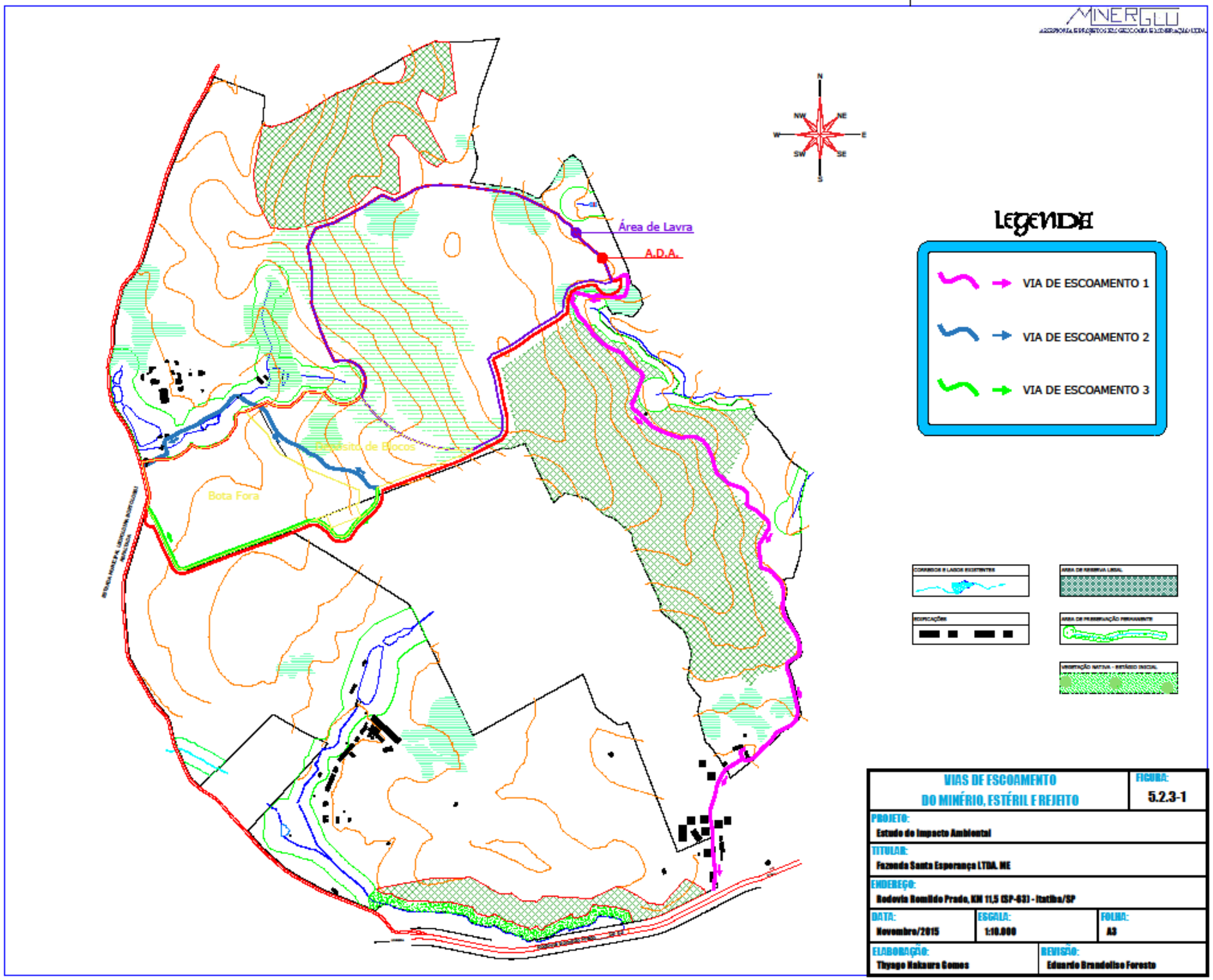
Por atender a maioria dos quesitos propostos pelo disposto na NRM 19 e o Parecer Técnico nº 04/14/IE, não foram sugeridas alternativas locacionais para a instalação dos depósitos de rejeitos e Estéreis.

5.2.3. Vias de Escoamento do Minério, Estéril e Rejeito

O minério bruto extraído na área de lavra do empreendimento será encaminhado por via de escoamento interno até a estrada Municipal Leopoldino Bertolossi. De lá tomará rumo à Rodovia Romildo Prado, sentido Anhanguera.

Vias de escoamento interno

O minério extraído da área de lavra poderá tomar dois rumos diferentes até a estrada Municipal Leopoldino Bertolossi e um que leve à Rodovia Romildo Prado. Portanto, foram elencadas três alternativas diferentes para compor as vias de escoamento que são demonstradas na Figura 5.2.3-1, abaixo.



VIAS DE ESCOAMENTO DO MINÉRIO, ESTÉRIL E REJEITO		FIGURA: 5.2.3-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:10.000	FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Brandoliso Foresto	

Para eleger qual o caminho acarretará menor impacto nos três meios aqui analisados (Físico, Biótico, Socioeconômico) foram elencados aspectos relevantes o qual são apresentados abaixo.

- ✓ Via já existente
- ✓ Intervenção/Adequações na via
- ✓ Via desprovida de fragmentos florestais nativos
- ✓ Via sem intervenção em locais de proteção ambiental ou risco de degradação (APP e/ou Reserva Legal)
- ✓ Passagem por edificações e residências

Para cada aspecto foi dado um peso. Para cada ”sim” ou “pouco” recebido a via ganhava um ponto. Para cada “não”, a pontuação do aspecto era zero. Portanto, a via escolhida é aquela que mais recebeu pontuação.

- ✓ ALTERNATIVA 1 – Rosa

Ao sair da área de lavra, o caminhão carregado com o produto sairia em uma estrada que cairia dentro da Reserva Legal do empreendimento. A estrada dentro da Reserva Legal já existe, porém necessita de adequações como alargamento, supressão de vegetação nativa de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, além de intervenção em Área de Preservação Permanente. Ao final da via há uma vila, portanto, a mesma passa por residência. Assim que deixa a área do empreendimento, a via acessa uma estrada vicinal, que tem em suas laterais chácaras de lazer, residências e um hotel. Dali toma-se rumo à Rodovia Romildo Prado, principal via de escoamento fora do empreendimento (Figura 5.2.3-2 e Figura 5.2.3-3).

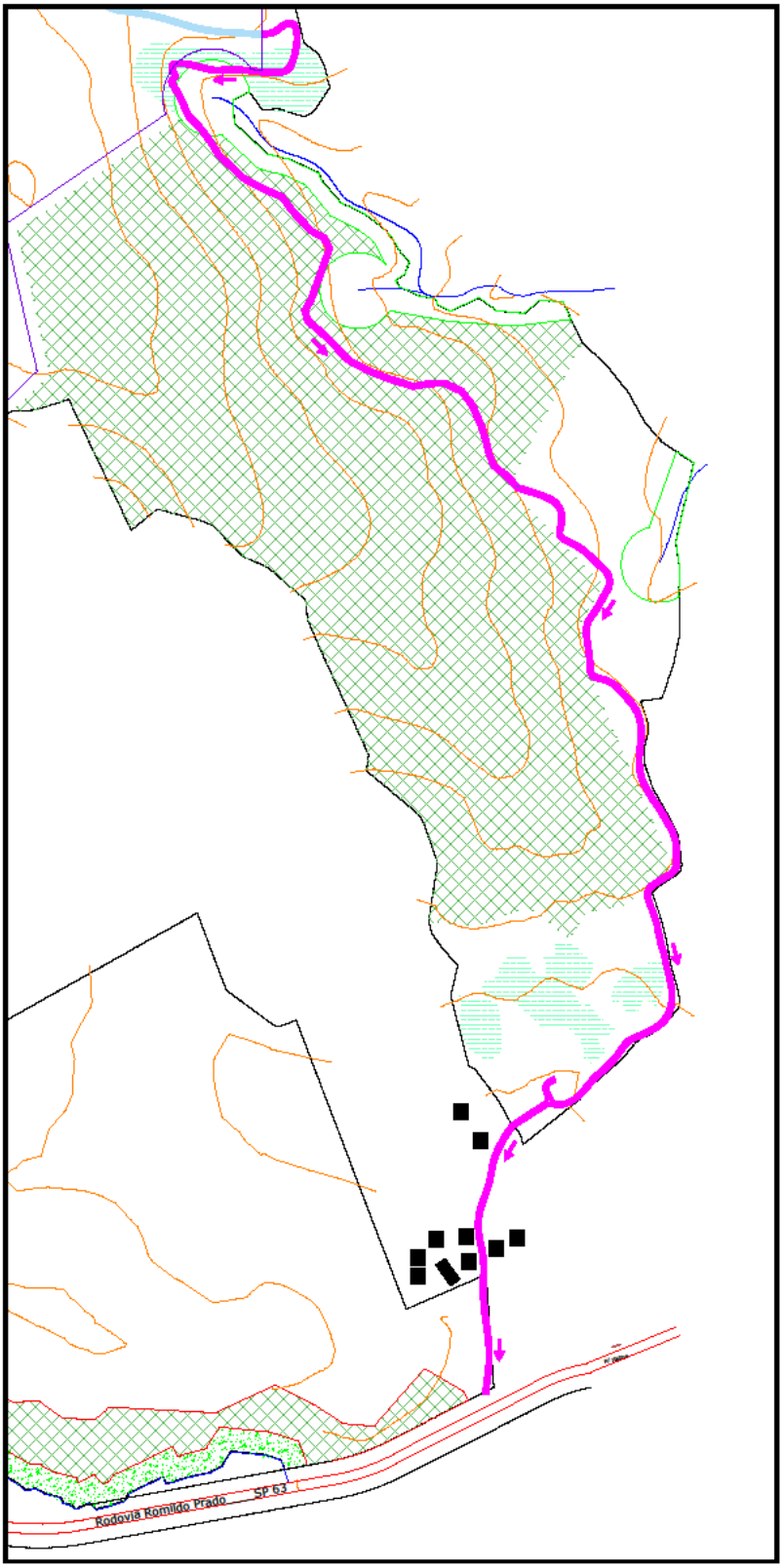


Figura 5.2.3-2: Alternativa 1 para via de escoamento.
Fonte: *Minergeo,* 2015.

Escoamento do minério sentido à Reserva Legal.

Vegetação em Estágio Médio dentro da Reserva Legal.

Residências à esquerda da imagem.

Acesso à Rodovia Romildo Prado.

Figura 5.2.3-3: Características da Alternativa 1.

Fonte: *Minergeo,* 2015.

✓ ALTERNATIVA 2 – Azul

A segunda alternativa locacional levantada procurou utilizar a saída mais próxima do escoamento do minério, passando pela sede principal do empreendimento em direção à Estrada Municipal Leopoldino Bortolossi (Figura 5.2.3-4) com acesso à Rodovia Romildo Prado.

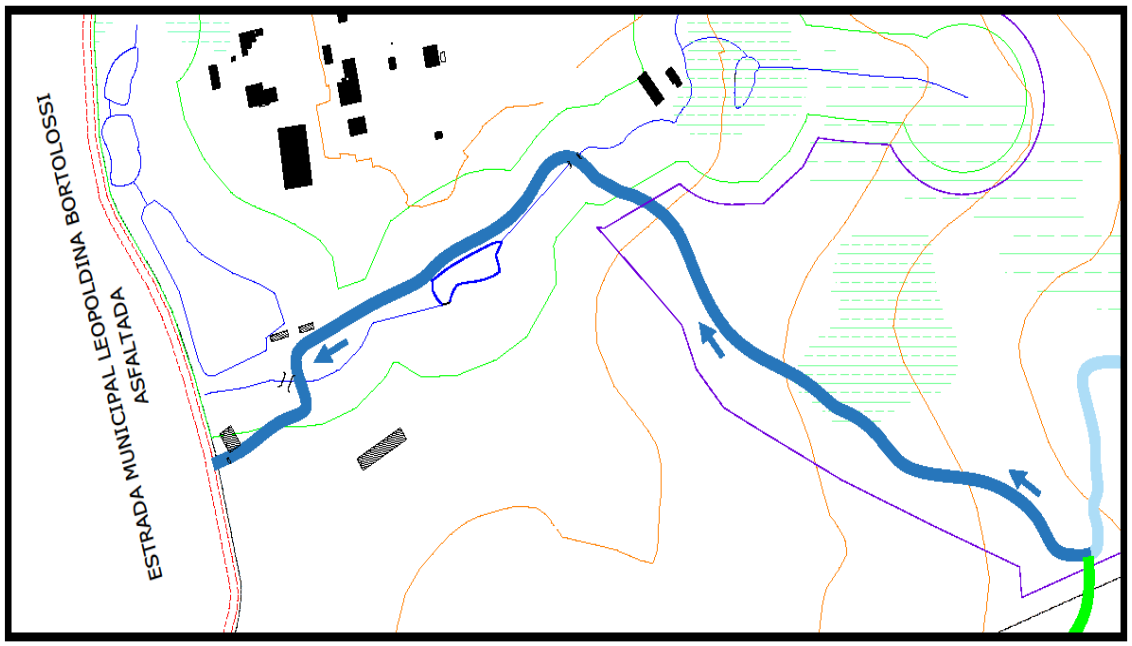


Figura 5.2.3-4: Alternativa 2 para via de escoamento.
Fonte: *Minergeo,* 2015.

No local já existe uma via que poderia escoar o minério, porém a declividade da mesma, a proximidade com residências, além de passar por Área de Preservação Permanente excluem a via como alternativa locacional (Figura 5.2.3-5).

Vista da alternativa 2 a partir da ADA.

Via que dá acesso à Estrada Municipal passando pela sede.

Vista de APP ao lado da via de escoamento.

Saída pela Estrada Municipal Leopoldino Bertolossi.

Figura 5.2.3-5: Características da Alternativa 2.
Fonte: *Minergeo, 2015*.

✓ ALTERNATIVA 3 – Verde

Pode-se levantar uma terceira alternativa locacional para as vias de escoamento dentro do empreendimento, que se daria pelo trajeto ilustrado na Figura 5.2.2-6, abaixo.

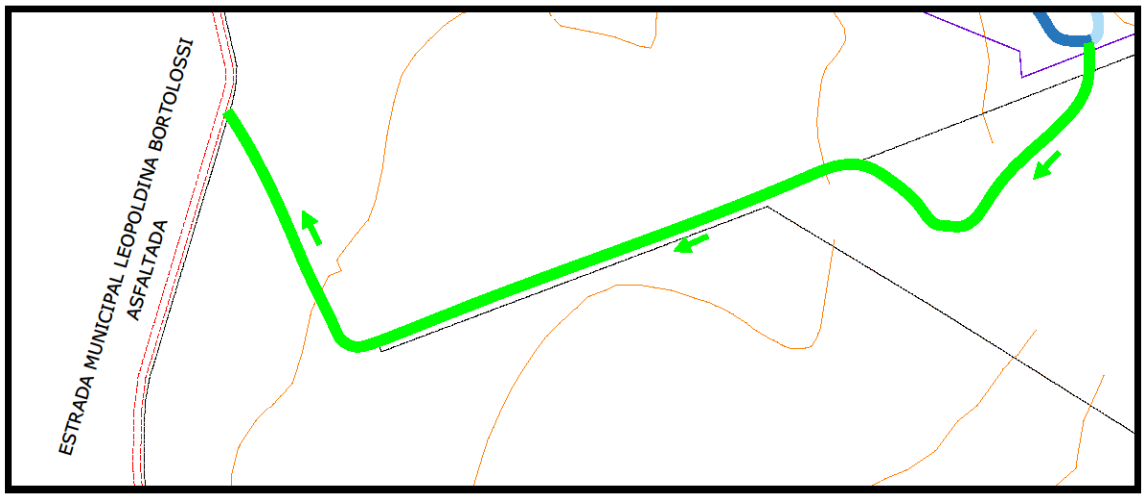


Figura 5.2.3-6: Alternativa 3 para via de escoamento.
Fonte: *Minergeo,* 2015.

Essa alternativa percorre parte da alternativa 2, porém, em certo momento altera sua rota e passa por dentro de um reflorestamento de eucalipto. A via já existe, porém deve ser adequada de acordo com as necessidades do empreendimento.

A alternativa 3 é a que se observa maiores aspectos positivos, pois é a única via que não possui fragmentos florestais nativos e Área de Preservação Permanente. A mesma só passará por plantações homogêneas não passíveis de licenciamento.

O único ponto negativo dessa via seria a presença de residências próximas. Porém, nas outras duas também são observadas este aspecto.

Ligado a isso, pode-se aliar questões positivas no ponto de vista ambiental e financeiro, já que não seria necessária a supressão de vegetação nativa, nem intervenções em APP's (Figura 5.2.3-7).

Também cabe ressaltar que esta via passa por onde se pretende implantar os depósitos de rejeitos e estéreis.

Saída da via de escoamento pela Estrada Municipal Leopoldino Bertolossi.

Estrada cercada por eucaliptos.

Trechos cercado por eucaliptos e fora de APP.

Figura 5.2.3-7: Características da Alternativa 3.

Fonte: *Minergeo,* 2015.

Definição da alternativa para a Via De Escoamento

Conforme já mencionado, para cada aspecto analisado foi dado um peso. Para tanto, foi definido que a alternativa 3 apresenta a maior viabilidade ambiental (Tabela 5.2.3-1), principalmente porque o acesso é rodeado por eucaliptos e está fora de Área de Preservação Permanente e portanto não necessita de licenciamento ambiental junto ao órgão competente.

Tabela 5.2.3-1: Aspectos e pontuações consideradas para as alternativas de vias de escoamento de minério dentro do empreendimento.

Meio	Aspecto	Pontos	Alternativa		
			1	2	3
Físico	Via já existente	Sim=1 Não=0	1	1	1
	Intervenção/Adequações na via	Pouco=1 Muito=0	0	1	1
Biótico	Via desprovida de fragmentos florestais nativos	Sim=1 Não=0	0	0	1
	Via sem intervenção em locais de proteção ambiental ou risco de degradação (APP e/ou Reserva Legal)	Sim=1 Não=0	0	0	1
Socioeconômico	Via sem residências	Sim=1 Não=0	0	0	0
Total			**1**	**2**	**4**

Fonte: *Minergeo,* 2015.

Do ponto de vista ambiental, essa escolha se mostra de grande importância, pois aproveitará a estrada já utilizada para outros fins, não comprometendo uma estrada adicional. Dessa forma, impactos ambientais gerados, como emissão de material particulado e ruído ambiental, não serão estendidos para outro local.

Vale lembrar que a estrada será alvo de programas específicos da empresa para sua manutenção e umectação, além de monitoramentos sobre pesagem e demais normas da empresa.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1. Informações Básicas do Empreendimento

A área objeto desse estudo localiza-se no município de Itatiba, estado de São Paulo.

Partindo de São Paulo, capital, deve-se seguir pela Rodovia SP-348 (Bandeirantes), até a entrada para a Rodovia Anhanguera (BR-050 ou SP-330). Mantenha-se nessa rodovia até a cidade de Louveira, onde dará acesso a Rodovia Romildo Prado (SP-030). A área do empreendimento encontra-se a esquerda dessa rodovia.

A área em epígrafe pertence ao Processo do DNPM n°. 820.594/1986, o qual as informações complementares, seguem abaixo:

Fazenda Santa Esperança	
Processo do DNPM	820.594/1986
Área da Poligonal	455,00 ha
Área de Lavra	43,48 ha
Titular do Processo DNPM	Fazenda Santa Esperança Ltda - ME
Alvará de Pesquisa	396, DOU Jun/1988
Bem Mineral	Sienogranito
Uso do minério	Ornamental
Localização	Itatiba - SP
Proprietário do solo	Lázaro de Mello Brandão
Número / tamanho das frentes de lavra	31 / 10 m x 20 m
Reserva Medida	212.823.025,18 ton.
Reserva Indicada	16.910.465,01 ton.
Reserva Total	229.733.490,19
Reserva Lavrável	123.250.990,65
Produção (ROM)	151.800,00 toneladas
Profundidade da cava	215,5 m (máxima)
Cota do pit final (Leste)	902 m

Fazenda Santa Esperança	
Cota do pit final (Oeste)	855 m
Cota do pit final (profundidade)	686,5 m
Área de estocagem	9,40 ha
Área de bota-fora	14,40 ha
Volume do Bota-fora	4.500.000 m³
Altura do Bota-fora	40 m

6.2. Reservas Geológicas e Características do Minério

Geologia da Jazida

A jazida é recoberta por uma camada de solo residual, com espessura variando de 8,5 a 16,5 metros. A rocha minério encontra-se encoberta por esse solo e possui as seguintes características: cor rosa-laranja-acinzentado, com estrutura maciça e textura predominantemente inequegranular hipidiomórfica e rapakivi. É composta por K-feldspato (microclina), Plagioclásio, Quartzo, Biotita, Opacos e alguns minerais secundários. Esses minerais tem granulação fina a grossa e apresentam-se moderadamente alterados e com microfissuramento. A descrição microscópica do material estudado encontra-se no Anexo III - Relatório do IPT.

Ensaio Tecnológico do Minério

Os ensaios tecnológicos são testes laboratoriais (físico e químico), que têm como objetivo caracterizar a rocha quanto ao seu uso. Para isso, efetuou-se os ensaios de: Petrografia, Índices Físicos (Densidade Aparente, Porosidade Aparente e Absorção de Água), Coeficiente de Dilatação Linear, Resistência ao Impacto Duro, Resistência à Compressão Uniaxial, Resistência à Flexão (3 pontos), Determinação da Velocidade de Propagação de Onda Ultrassônica, Resistência ao Ataque Químico e Desgaste por Abrasão.

Todos os ensaios mencionados anteriormente foram realizados pelo laboratório de Materiais de Construção Civil/ CT-OBRAS do Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) e constam no Anexo III - Relatório do IPT.

De acordo com os resultados dos ensaios tecnológicos é possível, propor qual o melhor uso da rocha em questão. Para isto, confrontou os dados dos resultados obtidos com a Figura 6.2-1, da bibliografia abaixo.

ENSAIOS	ME (kg/m³)	AB (%)	DE (mm)	IM (cm)	CO (MPa)	MD (MPa x 1000)	FL (MPa)	CD (mm/m x ºC)
Granitos	2630	0,3-0,4	0,5-0,6	40-60	150-200	40-50	15-20	9,7-9,9
Monzonitos	2750	0,2-0,3	0,7-0,8	40-60	130-150	40-45	20-25	9,8-9,9
Charnockitos	2950	0,4-0,5	1,0-1,2	50-60	90-100	40-45	15-20	8,8-11,6
Sienitos	2700	0,3-0,4	1,0-1,2	-	90-100	45-50	12-15	-
Diabásios/Basaltos	2900-3100	0,1-0,3	0,6-0,8	40-50	200-300	50-70	25-35	9,4-10,1
Mármores	2700-2900	0,1-0,6	1,4-3,3	-	60-170	20-70	10-15	3,1-11,9

Convenções: ME: massa específica aparente; AB: absorção d'água; DE: desgaste Amsler; IM: impacto de corpo duro; CO: compressão uniaxial; MD: módulo de deformabilidade estática; FL: resistência à tração na flexão; CD: coeficiente de dilatação térmica linear.

Figura 6.2-1: Tabela de valores médios de Ensaios Tecnológico Realizados pelo IPT
Fonte: *Abirochas*, 2009.

Assim foi possível observar que os resultados dos ensaios de Massa Especifica Aparente (ME), Desgaste Abrasivo (DE), Impacto Duro (IM) e Resistência à Tração na flexão (FL), estão dentro do padrão estabelecido pela bibliografia, entretanto o ensaio de Absorção d'água (AB), esta acima do padrão e os de Compressão Uniaxial (CO) e Coeficiente de Dilatação (CD), estão abaixo.

Sendo assim, pode-se concluir que a rocha altera-se com facilidade, pois possui alta taxa de absorção de fluido e microfissuras, que podem facilitar o processo de alteração dos minerais presentes na rocha. Outro fator que corrobora com esse indício são a mineralogia e o resultado dos ataques químicos, pois ambos mostram que nesse material, os minerais tem facilidade para o processo intempérico químico.

Também foi possível concluir que a rocha possui uma compressão uniaxial menor que o padrão, indicando que este material não é resistente a compressão, devendo então tomar cuidado ao ser usado, principalmente

como piso, pois as placas devem ser colocadas de forma que não fiquem "pressionados" ou poderão sofrer imbricamento e fraturamento, com o tempo.

Reserva Medida

Para o cálculo da reserva medida utilizou-se da metodologia em perfis geológicos no qual consiste em elaborar perfis ao longo da futura área de lavra e calcular o volume de cada perfil de acordo com sua área de influência.

Para a cubagem da reserva medida foram elaborados 13 perfis com espaçamento de 50 metros (área de influência) e um fator de correção de 80% (0,8). Finalizados os trabalhos de cubagem da jazida e a elaboração dos perfis geológicos aplica-se os dados obtidos para o cálculo do volume de cada perfil na fórmula a seguir apresentada:

$$V_{rm} = A_{pn} x\ a_i x\ f_r$$

Sendo:

$A_{pn} = Área\ do\ perfil$

$a_i = \ Distância\ entre\ os\ perfis$

$f_r = Fator\ de\ Correção$

Após calcular o volume de todos os perfis é efetuado o somatório destes e obtido o total da reserva medida.

Perfil	Reserva Mineral	
	Rocha (m²)	Rocha (m³)
P1	70.771,55	2.830.862,00
P2	148.999,95	5.959.998,00
P3	193.419,87	7.736.794,80
P4	212.163,56	8.486.542,40
P5	226.415,59	9.056.623,60
P6	227.778,76	9.111.150,40
P7	193.709,55	7.748.382,00
P8	187.308,54	7.492.341,60
P9	159.775,16	6.391.006,40
P10	130.857,49	5.234.299,60
P11	97.029,16	3.881.166,40
P12	90.997,41	3.639.896,40
P13	92.302,86	3.692.114,40
TOTAL	**2.031.529,45**	**81.261.178,00**

Na mineração da Fazenda Santa Esperança o total da reserva medida de Sienogranito é de 81.261.178,00 m³.

Observação: Todos os cálculos da reserva medida foram baseados nos furos de sondagem executados. Os perfis geológicos e a planta contendo as seções geológicas executadas seguem no Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS02RT01, Planta FS03RT01, Planta FS04RT01, Planta FS05RT01, Planta FS06RT01 e Planta FS07RT01.

Reserva Indicada

Para o cálculo da reserva indicada utilizou-se o mesmo método do cálculo da reserva medida com a elaboração de perfis geológicos. Neste caso foi identificado como reserva indicada o local onde, devido algum obstáculo físico (existência de vegetação ou declividade do terreno), não foi possível a execução da sondagem.

Na área em estudo foram efetuados 02 (dois) perfis equidistantes com uma área de influência de 50 metros e o fator de correção de 80% ou 0,8 e calculados os respectivos volumes, os quais seguem abaixo:

Perfil	Reserva Mineral	
	Rocha (m²)	Rocha (m³)
P14	85.668,12	3.426.724,80
P15	75.752,89	3.030.115,60
TOTAL	**161.421,01**	**6.456.840,40**

A reserva indicada total calculada é de 6.456.840,40 m³. Os perfis geológicos e a planta contendo as seções geológicas executadas seguem no Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS02RT01 e Planta FS03RT01.

Reserva Total

O cálculo da reserva total baseou-se na equação a seguir:

$$R_t = R_{Mt} + R_{It}$$

No qual:

R_t = *Reserva total* (m^3)
R_{Mt} = *Reserva Medida Total* (m^3)
R_{It} = *Reserva Indicada Total* (m^3)

Após o cálculo da reserva total em m³, efetuou-se o cálculo a reserva total em toneladas, o qual utilizou-se da fórmula abaixo descrita:

$$R_t = (R_{Mt}\ x\ \mu_r) + (R_{it}\ x\ \mu_r)$$

Sendo:

R_t = *Reserva total* (m^3)

R_{Mt} = *Reserva Medida Total* (m^3)

R_{It} = *Reserva Indicada Total* (m^3)

μ_r = *Densidade da rocha*

Para as reservas da área estudada obteve-se os resultados a seguir apresentados, sendo utilizada a densidade de 2,619 t/m³ obtida pelo Relatório de Ensaio do IPT (Anexo III).

Reserva	Reserva Mineral	
	Rocha (m³)	Rocha (t.)
Medida	81.261.178,00	212.823.025,18
Indicada	6.456.840,40	16.910.465,01
Total	**87.718.018,40**	**229.733.490,19**

O total da reserva mineral da área é de 87.718.018,40 m³ ou 229.733.490,19 toneladas de rocha.

Reserva Lavrada

Para o cálculo da reserva lavrável optou-se pelo método do perfil. Este método consiste primeiramente em delimitar as linhas dos perfis com distâncias iguais em todo o Pit Final, totalizando 15 linhas delimitadas. Após delimitar as linhas foram elaborados dois tipos de perfis, um para o cálculo da reserva total (medida e inserida) e outra para o cálculo do Pit final. A partir dos perfis elaborados foram calculados os respectivos volumes.

O cálculo da reserva lavrável foi separada em 03 (três) etapas: na primeira etapa calculou-se a reserva lavrável medida com os perfis respectivos da reserva medida; na segunda etapa calculou-se a reserva lavrável indicada com os respectivos perfis da reserva indicada e na terceira etapa calculou-se a reserva lavrável total, que é o somatório da duas reservas lavráveis anteriores.

A primeira etapa consistiu em calcular a reserva lavrável (VRLm), com os perfis da reserva medida, para isso utilizou-se a seguinte forma:

$$V_{RLmn} = V_{Rmn} - V_{Pitn}$$

Sendo:

$V_{RLmn} = Volume\ da\ Reserva\ Lavravél\ Medida$

$V_{Rmn} = Volume\ da\ Reserva\ Medida$

$V_{Pitn} = Volume\ do\ Pit\ final$

$n = Numero\ do\ perfil$

A partir dessa fórmula calculou-se o volume da reserva lavrável medida (VRLm) para os 13 perfis da reserva medida já lavrada (com Pit final).

Perfil	Volume da Reserva Lavrável
	Rocha (m³)
P1	38.496,40
P2	756.044,80
P3	2.604.671,20
P4	4.183.837,20
P5	4.792.411,60
P6	5.536.424,80
P7	5.505.825,20
P8	5.248.121,20
P9	4.503.433,20
P10	3.658.600,80
P11	2.381.420,80
P12	1.896.333,60
P13	1.333.298,18
TOTAL	**42.438.918,98**

Após o cálculo da primeira etapa efetuou-se a segunda etapa usando o mesmo raciocino, porém utilizando os 2 perfis da reserva indicada e seus correspondentes do Pit Final, no qual a fórmula segue abaixo:

$$V_{RLin} = V_{Rin} - V_{Pitn}$$

Em que:

V_{RLin} = *Volume da Reserva lavrável Indicada*
V_{Rin} = *Volume da Reserva Indicada*
V_{Pitn} = *Volume do Pit final*
n = *Numero do perfil*

Com essa equação conseguiu-se então calcular a reserva lavrável indicada (RRLi), conforme a tabela abaixo:

Perfil	Volume da Reserva Lavrável
	Rocha (m³)
P14	2.366.668,40
P15	1.644.196,35
TOTAL	**4.010.864,75**

Com o volume das duas reservas lavráveis, foi possível então calcular a reserva lavrável total, com seguinte equação:

$$V_{RLt} = V_{RLmt} + V_{RLit}$$

Sendo:

V_{RLt} = *Volume da Reserva Lavrável Total*
V_{RLmt} = *Volume da Reserva Lavrável Medida Total*
V_{RLit} = *Volume da Reserva Lavrável Indicada Total*

A tabela a seguir apresentada exemplifica o resultado do cálculo em m³ e toneladas:

Observação: Para a conversão de m³ em toneladas, usou-se a densidade da rocha obtida pelo ensaio do IPT.

Reserva Lavrável Total				
	Volume Total da Reserva Medida	Volume Total do Pit final	Volume Total da Reserva Lavrável	Volume Total da Reserva Lavrável
Perfil	**Rocha (m³)**	**Rocha (m³)**	**Rocha (m³)**	**Rocha(t)**
Medida	81.261.178,00	38.822.259,02	42.438.918,98	111.147.528,82
Indicada	6.456.840,40	2.445.975,65	4.010.864,75	10.504.454,77
Total	**87.718.018,40**	**41.268.234,67**	**46.449.783,73**	**121.651.983,59**

Sendo assim, a Reserva Lavrável Total é de 46.449.783,73 m³ ou 121.651983,59 t.

Vida útil do empreendimento

O cálculo da vida útil do empreendimento é definido como a razão entre a Reserva Lavrável e a produção em ROM (run of mine). Para isso utilizou-se a equação a seguir:

$$Vu = \frac{R_{Lt}\ x\ rec}{P}$$

Em que:

$Vu = Vida\ útil\ da\ mina$

$R_{Lt} = Reserva\ lavrável\ total$

$rec = Recuperação$

$P = Produção\ (t/ano)$

Para tanto, antes é necessário efetuar a previsão de produção anual de rocha, apresentada a seguir:

	Mês	Ano (ROM)
Bloco (t)	12.650,00	151.800,00

A partir desta informação calculou-se a vida útil da mina Fazenda Santa Esperança em 568 anos, com uma recuperação do 80% e uma produção média anual de 151.800 toneladas.

6.3. Obras de Implantação do Empreendimento

As obras necessárias a implantação do empreendimento estão resumidas na tabela a seguir.

Ano	0				1				2	3	4	5	....	565	566	567	568			
Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4									1	2	3	4
Atividade	Implantação								Operacional								Fechamento			
Instalação da Caixa de Energia																				
Construção das tubulações de água																				
Construção dos Banheiros e Refeitório																				
Construção do Escritório																				
Construção do Galpão de Manutenção e Depósito de Equipamento																				
Construção das Vias de Acesso (Interno)																				
Construção do Pátio de Manobras																				
Construção do Bota-Fora (Depósito de Rejeito e Estéril)																				
Construção da área de Estocagem de blocos																				
Sistemas de Drenagem																				
Bacia de Decantação																				
Supressão da Vegetação																				
Decapeamento																				
Preparação para Início de Lavra																				
Lavra																				
Remobilização do Solo																				

Ano	0				1				2	3	4	5	....	565	566	567	568			
Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4									1	2	3	4
Atividade	Implantação								Operacional								Fechamento			
Consumo do Estoque																				
Elaboração de plantas das áreas recuperadas e a recuperar																				
Atualização Topográfica do Terreno																				
Trabalhos de Recuperação Ambiental da área de lavra																				
Monitoramento Ambiental																				

Como não existe nenhum tipo de atividade mineradora na área será necessária a realização de todas as construções de infraestrutura acima citadas para que se possa dar início às atividades. A planta baixa das Edificações encontram-se no Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS08RT01.

6.4. Descrição do Empreendimento e das atividades produtivas

Descrição da Atividade Produtiva

O empreendimento será composto de uma única cava com área total prevista de 43,48 ha e o avanço da frente de lavra, ocorrendo no sentido E-W e em conformidade com a evolução da própria lavra.

Toda atividade na lavra será desenvolvida conforme as NRM (Normas Reguladoras da Mineração). Associado a esta lavra tem-se as pilhas de estéril, as pilhas de rejeito, área de estocagem de bloco, área de manutenção e equipamento, refeitório, banheiros, escritório e vias de acesso.

Lavra (Extração)

Para a extração mineral optou-se pela lavra a céu aberto, com avanço da lavra em meia encosta e desmonte por explosivo. Para o início da atividade antes é necessário a supressão da vegetação e a remoção do solo local. A vegetação suprimida será destinada ao aterro sanitário (item 6.6 – Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, neste Capítulo), já o solo proveniente do decapeamento será armazenado no bota-fora, mais especificamente no setor de estéril. Futuramente este material será utilizado para reconstrução ambiental da área minerada.

Após o decapeamento a empresa poderá iniciar as atividades de lavra. Para a remoção da rocha do maciço, serão efetuados furos com uma perfuratriz que serão preenchidos com explosivos. Após o desmonte da rocha do maciço é efetuado o fatiamento desse bloco em blocos menores, para isso será usado fio diamantado. Os blocos já fatiados serão levados da

lavra até o pátio de estocagem por caminhões, os quais serão comercializados futuramente para o beneficiamento.

O método de lavra adotado será o de bancadas altas, devido o favorecimento do relevo local. As especificações das bancadas são apresentadas abaixo:

Altura	10 metros
Largura	20 metros
Inclinação do talude	70º

Desmonte da Rocha

O desmonte da rocha será efetuado principalmente por explosivo. Para que isso ocorra sem maiores danos (Ambiental e Físico) é necessário um plano de fogo bem definido, no qual conste a quantidade e posição de cada furo na frente de lavra e a respectiva quantidade de explosivos, sendo assim, o desmonte será o mais uniforme possível e os blocos resultantes terão dimensões adequadas às operações subsequentes. Quando o plano de fogo não é bem executado é comum o desmonte resultar em blocos de tamanhos diferenciados, prejudicando o fatiamento dos blocos para venda.

Na definição do plano de fogo devem ser considerados vários fatores importantes, tais como:

- ✓ produção por fogo;
- ✓ diâmetro do furo;
- ✓ comprimento do furo;
- ✓ inclinação do furo;
- ✓ espaçamento;
- ✓ números de furos;
- ✓ tampão;
- ✓ carga específica e;
- ✓ consumo específico.

O diâmetro do furo dependerá das propriedades da rocha a ser desmontada, da altura da bancada e da produção horária pretendida

estando ainda, normalmente condicionada ao tipo de equipamento disponível. Após a definição do diâmetro do furo, dimensiona-se o seu comprimento tendo em consideração os aspectos geométricos da bancada (altura e inclinação).

Segundo IGM (1999), o uso de furos inclinados é uma prática bastante comum, pois apresenta as seguintes vantagens:

- ✓ bancadas mais seguras;
- ✓ maior produtividade e;
- ✓ menores vibrações.

O ajustamento da distância à face livre e o espaçamento entre os furos, permitem melhor separação da rocha, que se traduzem numa diminuição do consumo específico de explosivo.

A empresa procurará sempre, no decorrer do desenvolvimento da lavra, aprimorar seu plano de fogo de forma a ajustar com maior exatidão as relações empíricas anteriormente mencionadas. Com este trabalho de otimização a empresa poderá minimizar os níveis de vibração e de ruído induzidos pelo desmonte da rocha. Essa otimização também buscará regularidade da separação da rocha controlando o consumo específico de explosivo e contribuindo para a redução dos custos associados às operações de lavra, em especial a limpeza, o transporte e a redução secundária de blocos.

Assim, desenvolverá trabalho de campo para conferir a execução do plano de fogo e durante o desmonte irá monitorar parâmetros como a velocidade de vibração em dois locais distintos previamente selecionados, e o nível de ruído. Os resultados obtidos servirão assim, para o estudo de diversos parâmetros do plano de fogo, tais como a linha de perfuração, a carga de explosivo por furo e os tipos de explosivos.

A empresa alcançará, deste modo, um plano de fogo otimizado, que será aquele que apresentar o melhor compromisso entre os níveis de vibração e ruído, por um lado, e a separação da rocha e o consumo específico de explosivo, por outro.

A altura da bancada média adotada nesta mineração será de 10 m e os furos terão diâmetro de 76 mm (3''), executados por perfuratriz hidráulica nas frentes de produção.

O explosivo utilizado será a pólvora negra e a inclinação dos taludes deverá ser 70º.

Definidos os parâmetros do desmonte serão implantadas as respectivas atividades operacionais, quais sejam: perfuração da rocha, carregamento dos furos com explosivos, detonação e separação dos blocos resultantes do fogo primário, visando à adequação destes para a comercialização.

Operação Unitária de lavra

✓ *Decapeamento*

O decapeamento da lavra será efetuado em etapas. A primeira com a retirada de parte do solo para o início das atividades. Depois, com a lavra em operação, serão efetuados novos decapeamentos para disponibilizar novas áreas conforme o avanço da lavra. Esse trabalho é executado afim de mitigar os impactos inerentes a extração.

O material do decapeamento tem profundidade média de 10,81 metros e compreende o solo argilo-arenoso, sotoposto por uma camada fina de solo orgânico. A remoção desse solo será feita com auxilio de escavadeira e será carregada por caminhões diretamente para a pilha de estéril. O horizonte orgânico das áreas decapeadas será seletivamente removido e guardado em uma área separada, para que possa ser usado no fechamento da mina, como solo de reflorestamento.

O solo argilo-arenoso removido será armazenado no bota-fora para que possa ser utilizado para a recuperação de áreas já mineradas. Esse solo também será usado para a implantação e manutenção de das vias internas. A pilha de estéril que conterá esse solo será recoberta com gramíneas nativas, para uma melhor estabilização dos taludes.

✓ *Perfuração*

A perfuração da rocha será realizada através de perfuratriz hidráulica. A perfuração quando executada com equipamento adequado e pessoal treinado, garante maior precisão na execução dos furos, reduzindo os desvios laterais dos mesmos. Para que se atinja a produção pretendida serão executados mensalmente cerca de 12.000 m de furos, com diâmetro de 76 mm (3"), respeitando os parâmetros definidos na etapa de planejamento do fogo.

Para o levantamento da geometria da face do talude, bem como para o controle dos eventuais desvios nos furos e monitoramento de vibração e sobrepressão do ar, serão utilizados equipamentos modernos que possibilitam a geração de importante documentação impressa de referência para os técnicos envolvidos no desmonte. Os equipamentos de controle topográfico e de furação - e seus softwares - disponibilizam, por exemplo, vistas em planta, frontais ou em corte das bancadas monitoradas. A execução destes serviços técnicos especializados garante um melhor aproveitamento do maciço rochoso ao mesmo tempo em que reduz ao máximo as possibilidades de carga excessiva dos furos e os riscos associados ao ultralançamento de fragmentos de rocha e sobrepressão do ar.

Após a separação da rocha do maciço é efetuado o desdobramento da mesma em blocos menores. Para isso são efetuados furos com a perfuratriz hidráulica, onde passará o cabo do fio diamantado. Esses furos terão que ser efetuados de maneira que atravessem o bloco, com um diâmetro superior ao do fio.

✓ *Carregamento dos Furos com Explosivos*

Basicamente, será utilizada como explosivo a pólvora negra. A operação será terceirizada pela empresa, seguindo o plano de fogo de forma a se obter o maior rendimento com o menor consumo de material, bem como de modo a evitar acidentes.

A empresa não realizará a estocagem de explosivos na área de lavra. Sendo estes transportados pela empresa contratada, a qual, também possuirá um técnico devidamente habilitado e legalmente registrado para supervisionar e executar o plano de fogo, além de realizar o transporte, carregamento e remoção dos explosivos e acessórios sobressalentes.

Caberá ainda ao profissional a orientação dos furos e amarração, verificação da presença de pessoal na frente de desmonte e comunicação do início e término das operações de desmonte.

✓ *Desmonte*

Para execução do desmonte de forma mais segura e eficiente, a empresa utilizará acessórios de explosivos precisos e altamente seguros, com a linha silenciosa. Este acessório dispõe de um tubo plástico, com diâmetro aproximado de 3 mm, preenchido com um filme de material reativo que transmite a onda de choque a uma velocidade aproximada de 2.000 m/s que, por sua vez, inicia o elemento de retardo e/ou espoleta. A linha é completamente imune a qualquer tipo de corrente ou interferência elétrica, apresentando também impermeabilidade.

O comportamento de onda foi estudado de forma a garantir um maior controle de vibração gerado durante a separação da rocha, minimizando impactos socioambientais. A correta escolha dos tempos de retardo evita a ocorrência da sobreposição das ondas vibratórias e o consequente aumento na velocidade de vibração de pico. Para garantir que ocorram os retardos corretos utilizam-se espoletas eletrônicas que garantem uma maior precisão do desmonte.

Ressalta-se que um plano de fogo adequado às características da mineração, bem como o controle de sua implantação, deve ser somado ao uso de explosivos e acessórios precisos com comprovada qualidade. Desse modo, o resultado do desmonte será positivo com a minimização da vibração, sobrepressão do ar e ruídos, além de garantir regularidade na separação da rocha.

Outra prática a ser adotada em relação as operações de desmonte é o prévio aviso à vizinhança sobre a ocorrência de detonação, além deles serem realizados no mesmo horário, no período da manhã, de maneira a não transtornar a população com ruídos inesperados.

✓ *Desdobramento da Rocha*

Para o desdobramento do bloco que foi separado do maciço, será usado o método de corte a fio diamantado. Este método consiste em um cabo de aço flexível de aproximadamente 5 mm de diâmetro, que serve de suporte para anéis diamantados conhecido como pérolas, que possuem diâmetro médio de 11,40 mm.. Esses anéis são separados regularmente entre si por borracha galvanizada.

O fio diamantado é tracionado por um motor e orientado por roldanas. A quantidade média de pérolas para o granito é 40 e a velocidade de corte médio é em torno de 2 a 5 m²/h. Esse equipamento tem que ser abastecido por água para fazer o resfriamento e limpeza do fio. Para tanto será consumido cerca de 500L por m² de água. De acordo com a estimativa de produção serão necessários 1.350 metros de fio por mês.

✓ *Limpeza e vias de acesso à frente de lavra*

Para o carregamento do minério da frente de lavra até o caminhão serão utilizadas pá carregadeira e escavadeira, como auxiliar. Para o carregamento dos caminhões será usado um guindaste que executará o levantamento dos blocos.

O transporte da cava até os pátios será efetuado por caminhões tipo trator de 6x4 ou 6x2, um semi-reboque dianteiro para distribuição do peso (dolly) e um semi-reboque traseiro destinado ao carregamento de cargas indivisíveis de até 6 m (Figura 6.4-1), conforme a Resolução nº. 354/2010, do DENATRAN.

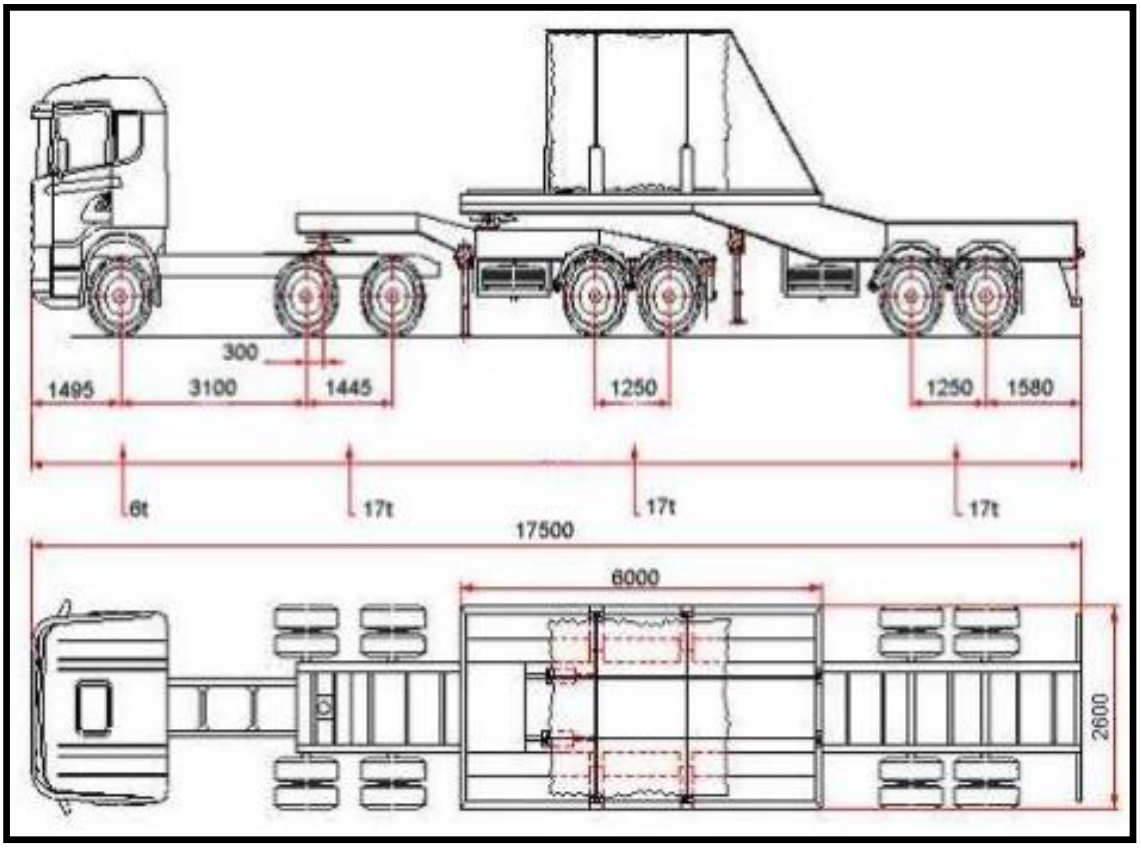


Figura 6.4-1: Modelo de Caminhão Trator.
Fonte: legislação do *DENATRAN*.

Como forma de otimizar o tempo, manter a qualidade das vias e estabelecer uma rotina, será efetuado um ciclo de subida e descida de caminhões, evitando a paralisação das vias de acesso à lavra. As vias de acesso serão de mão única, por isso a rotina de caminhões deverá ser bem planejada e executada.

As dimensões da via deverão ser superior ao maior caminhão que trafegará, para que se tenha uma boa circulação. A inclinação deverá ser feita de forma que não prejudique a circulação dos veículos.

Para a manutenção das vias internas serão utilizados os materiais oriundos dos depósito de estéril (solo argilo-arenoso) e rejeito (rocha) da mina, visando minimizar custos e impactos ocorridos.

A manutenção da via deverá ser feita periodicamente, preservando as boas condições da mesma, minimizando o risco de acidentes e o próprio gasto com a manutenção de caminhões.

As vias internas ainda deverão contar com um bom sistema de escoamento de águas superficiais, evitando assim a má qualidade das vias, com formação de poças d'água. Também deverá ser efetuada a umectação das vias locais, evitando a excessiva emissão de particulados, devido a circulação de veículos.

A frente de lavra será montada visando minimizar o acúmulo de águas superficiais.

As atividades minerárias serão desenvolvidas em período diurno, sendo assim, não haverá a necessidade de iluminação artificial e; nos períodos em que houver baixa visibilidade para o tráfego de veículos deverá ser suspensa a circulação até que volte a sua normalidade.

Beneficiamento

O beneficiamento de rocha ornamental consiste no corte do bloco para formação de chapas serradas. Informa-se que este processo será efetuado por outra empresa devidamente licenciada ao exercício da atividade.

Na atual área de estudo somente será efetuado o desmembramento do bloco da rocha e o seu desdobramento em blocos menores, para o futuro beneficiamento.

Estocagem e Expedição

Todo material extraído da frente de lavra será pré-armazenado no pátio de estocagem onde permanecerão até a sua comercialização. A retirada dos blocos será efetuada por caminhão trator. Todos os caminhões utilizados após o processo de estocagem pertencerão aos compradores (clientes) da mineradora que se encarregarão do transporte final do material.

Disposição do Estéril e Rejeito

O solo orgânico será armazenado em local apropriado e devidamente separado da outra parte do estéril, para que assim, seja utilizado no

reflorestamento e na recuperação da área ao final da vida útil do empreendimento.

O decapeamento do solo ariglo-arenoso da frente de lavra, será usado imediatamente após sua remoção, para a implantação e manutenção da vias internas. O excedente será disposto em pilhas de estéril, no bota-fora para que possa ser utilizado posteriormente na recuperação ambiental. O volume estimado de estéril é de 4.495.113,20 m³ ou 5.618.891,50 toneladas.

O rejeito gerado na mineração da Fazenda Santa Esperança será os blocos de rocha que não tem valor comercial devido algum tipo de imperfeição como: veios, fraturamento, dimensões não condizentes do bloco e outros aspectos estéticos, não aceitos no mercado. Para essa estimativa calculou-se uma porcentagem de aproveitamento total da rocha de em torno 70% e assim chegou a um resultado de rejeito aproximando de 36.975.297,20.

Operações Auxiliares

Para as atividades auxiliares, tais como a manutenção de vias de acesso e recuperação de áreas lavradas, serão utilizadas uma pá-carregadeira e uma escavadeira.

Insumo

Todos os insumos necessários para o bom funcionamento do empreendimento chegarão pela a Rodovia Romildo Prado. Os principais insumos relacionados aos equipamentos e manutenção da atividade de lavra são constituídos basicamente de peças de reposição, combustível e energia elétrica.

O consumo anual de combustível será em torno de 4.000 l, enquanto de água será de aproximadamente de 13.200.000 l. Toda água necessária para o desenvolvimento da atividade será captada dos poços profundos já existentes na propriedade e devidamente outorgados no DAEE (Anexo IV –

Outorgas emitidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica e Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS09RT01).

Toda a energia elétrica necessária ao funcionamento do empreendimento será adquirida da CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz, sendo a estimativa de consumo de 200 kw/h. Ressalva-se que todos os equipamentos utilizados na lavra são com motores a combustão.

Para o consumo de explosivo é estimado cerca de 270 kg/mês, sendo este produto adquirido e transportado por empresa terceirizada devidamente licenciada junto ao Ministério de Defesa. Este transporte somente ocorrerá em dias de explosão. Estima-se que o consumo de fio diamantado seja de 1.350 m/mês.

Equipamentos

A seguir apresentam-se listados todos os equipamentos a serem utilizados na atividade de lavra:

Equipamento de Lavra:

- ✓ Caminhão Basculante (02)
- ✓ Compressor Móvel (02)
- ✓ Escavadeira (02)
- ✓ Pá carregadeira (02)
- ✓ Perfuratriz sobre esteira, pneu ou trilhos (02)
- ✓ Martelo Pneumático (02)
- ✓ Caminhão Trator (02)
- ✓ Máquina de fio Diamantado (02)
- ✓ Veículos Leves (02)
- ✓ Trator (02)
- ✓ Caminhão pipa (01)

Funcionamento

O projeto para essa atividade não busca somente a economicidade do empreendimento, mas também a facilitação do desenvolvimento das

operações unitárias, buscando atender aos aspectos relativos à segurança ocupacional e do trabalho, ao controle ambiental e à recuperação da área minerada, como pôde ser visto durante toda a descrição deste Capítulo.

Para o início das operações será necessário a preparação da frente de lavra, o que ocorrerá com a remoção da vegetação e com o decapeamento do solo. Todo o material removido será disposto em lugar apropriado ao seu destino.

Nesta etapa será realizada a preparação para frente de lavra, com a furação e carregamento com explosivos, conforme o plano de fogo pré-determinado. O método de lavra adotado será o de céu aberto com bancadas altas. O minério lavrado será vendido na sua forma "bruta" para o beneficiamento.

Planejamento de Lavra

Foram determinadas as seguintes características para execução deste planejamento.

- ✓ Altura da Bancada: 10 m
- ✓ Largura mínima da berma: 20 m
- ✓ Ângulo de face dos taludes: 70º

Conforme descrito na Reserva Total, a densidade utilizada para a cubagem foi de 2,619 t/m³. A reserva medida foi calculada para toda área do Pit final e teve como cota máxima 902 m.

As projeções das frentes de lavra nos primeiros 30 anos foram indicadas em perfil geológico, bem como a disposição final da área lavrada. As plantas seguem no Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS05RT01 e Planta FS06RT01.

- ✓ *Sequenciamento*

Para o plano de evolução da lavra foi proposto um sequenciamento visando um melhor gerenciamento do estéril (solo), melhor gerenciamento da lavra e uma economicidade da atividade.

Portanto, o início da lavra será pelo lado Oeste e avançará até o lado Leste, no qual ocorrerá durante toda via útil do empreendimento.

Drenagem da Mina

Como pode ser observado no Volume III - Anexo V – Planta de Detalhe da configuração Final autenticada pelo DNPM - o pit final formará cavas com drenagem confinada. Assim a drenagem da mina se fará por meio de canaletas e escadas hidráulicas, as quais conduzirão as águas pluviais por gravidade até o ponto mais baixo, de onde será bombeada por meio de conjuntos motor-bomba a diesel, sendo essas águas utilizadas nos sistemas de abatimento de poeira da mineração.

Estocagem e Disposição do Solo Orgânico

Os solos orgânicos superficiais removidos da área de lavra serão armazenados em locais apropriados para que possam ser usados na revegetação e futuramente na recuperação da área lavrada.

A sua estocagem será no bota-fora, em local diferente do solo argilo-arenoso, e de forma que preserve as características pertinentes desse solo.

Todos os blocos extraídos serão destinados à área de estocagem e expedição.

Escoamento da Produção e Transporte Interno

Para o transporte interno serão utilizados caminhões, veículos leves, entre outros descritos anteriormente (total de 13 veículos) os quais serão utilizados para: extração, transporte dos blocos, transporte do estéril e rejeito, transporte interno de funcionários, umectação e outros.

O transporte do bloco final até a o beneficiamento será de responsabilidade da empresa compradora do produto. Sendo previsto uma circulação de 20 caminhões/dia, destinados a tal serviço.

Para isso propôs que o escoamento seja efetuado pela Rodovia Romildo Prado, onde existem duas rotas, sendo a principal por Louveira e a secundária por Jundiaí, conforme descrito no item 6.10, desse Capítulo.

O layout do empreendimento, alvo deste Estudo, encontra-se no Volume II – Informações Cartográficas – Planta FS10RT01.

6.5. Passivos Ambientais e Intervenções Pretéritas

Para o levantamento de processos de degradação ambiental e de intervenções pretéritas foi realizada uma investigação ambiental na área objeto Parecer Técnico Nº04/14/IE.

Para tanto, a área a ser licenciada foi objeto de Avaliação Preliminar elaborada conforme o Capítulo 5.4 do Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e Capítulo V do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

A Avaliação Preliminar teve como principal objetivo a identificação de áreas suspeitas e potenciais, em virtude das atividades desenvolvidas na área da Fazenda, por meio do levantamento de dados, pesquisas e entrevistas sobre informações históricas das atividades. As atividades realizadas foram pautadas na ABNT NBR 15.515-1.

Durante a visita a campo, considerando a situação atual e as informações históricas do terreno, foram identificadas as seguintes áreas com suspeitas de contaminação:

- ✓ 07 Áreas de plantio de milho (uso de pesticidas organoclorados) (1993-2003);
- ✓ 01 Depósito onde eram armazenados os pesticidas (1993-2003);
- ✓ 01 Área de manutenção dos tratores com troca de óleo;
- ✓ 01 Área do gerador e tanque de óleo diesel;
- ✓ 04 Áreas dos transformadores.

A Avaliação Preliminar conclui que as áreas suspeitas identificadas neste estudo apresentam possibilidade de risco de contaminação do solo,

água superficial e água subterrânea, devido às informações históricas e às constatações atuais e devem ser investigadas. Desta forma recomenda-se a realização de uma Investigação Confirmatória nestas áreas de acordo com o Modelo Conceitual e Plano de Amostragem propostos, e assim avaliar a necessidade prosseguir com processos de gerenciamento de áreas contaminadas no imóvel.

O estudo completo da Avaliação Preliminar, com o objetivo, o histórico da propriedade e entorno, bem como imagens de satélites temporais, relatório fotográfico e processos de degradação ambiental podem ser analisados em sua totalidade no Anexo VI – Relatório da Avaliação Preliminar.

6.6. Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Seguindo as orientações do Parecer Técnico nº 04/14/IE, classificou-se o resíduo solido de acordo com a NBR 10.004/2004, que dispõem sobe a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Conforme a referida norma o resíduo é classificado como Classe I (Perigosa) ou Classe II (Não Perigosa).

Também utilizou-se as diretrizes constantes na Resolução CONAMA 307/02 e suas alterações o qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e dá outras providências.

Segundo a NBR 10.004 as classes de resíduos são as seguintes:

Classe I – Perigosos: os resíduos sólidos ou misturados, que devido às características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, possam apresentar efeitos adversos ao meio ambiente e/ou à saúde pública, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Classe IIA – Não Inertes: são aqueles que não se enquadram ou classificam-se como Classe I ou IIB e podem ter propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB – Inertes: São os resíduos que, quando amostrados de forma representativa (de acordo com a NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos) e analisados segundo o teste de solubilização, (de acordo com a NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos), não apresentem nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões definidos pela listagem nº 8 da NBR 10.004 (Padrões para o teste de solubilização).

Para a classificação dos resíduos da Construção Civil, adotou-se a Resolução CONAMA 307/02 e suas alterações, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. De acordo com estas resoluções os resíduos são classificados da seguinte forma:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: construção, demolição, reformas e de processos de fabricação;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos.

Para isso, elaborou-se a Tabela 6.6-1 abaixo, como forma de facilitar a compreensão e demonstrar os resíduos sólidos e efluentes líquidos que serão gerados no empreendimento durante a instalação e operação.

Tabela 6.6-1: Resíduos Sólidos e Efluentes gerados no empreendimento.

Classificação	Especificação	Quantidade	Local de Disposição
Classe I	Óleo lubrificante usado	400 l/ano	Aterro Sanitário

Tabela 6.6-1: Resíduos Sólidos e Efluentes gerados no empreendimento.

Classificação	Especificação	Quantidade	Local de Disposição
	Filtro de óleo, graxas e utensílios contaminados, com óleos lubrificantes	1 t/ano	
Classe II-B	Papel, Papelão	0,5 t/ano	
	Plástico	0,5 t/ano	
	Supressão de Vegetação - fragmento	33,5 ha	
	Eucaliptos	18,16 ha	
	Árvores isoladas	119 árvores	
	Decapeamento	4.666.868,15 m^3	Depósito de Rejeitos e Estéreis
Efluentes Líquidos	Doméstico	1,50 m^3/dia	Fossa séptica composta por filtro anaeróbico e sumidouro
	Pluviais	Variável	Sistema de Drenagem e Bacia de Decantação

Fonte: *Minergeo, 2015*.

Como é possível observar na tabela acima, a atividade que será implantada, não terá produtos químicos nocivos de grande impacto ambiental. O produto químico de maior impacto será a troca de óleo e graxa, utilizada em veículos e equipamentos.

Entretanto, o grande impacto ambiental na área será decorrente da supressão de vegetação nativa e árvores isoladas, além do decapeamento da área para início do processo de extração do minério.

As árvores retiradas da área de lavra serão destinadas ao aterro sanitário local devidamente licenciado.

Já o material decapeado será destinado aos depósitos de rejeitos e estéreis que foram caracterizados e detalhados no Capítulo 6.

Outros resíduos sólidos gerados são de menor impacto e formados basicamente de materiais de escritório e também serão destinados a aterro sanitário licenciado.

Já os efluentes líquidos gerados, serão domésticos e pluviais, onde cada um terá um destino diferente. Os efluentes domésticos serão destinados, a uma fossa séptica composta por filtro anaeróbico e sumidouro, já implementado na Fazenda Santa Esperança, pois a área, objeto deste licenciamento, não está dentro da área de atendimento com coleta, afastamento e tratamento de esgoto da Sabesp (Anexo VII – Manifestação SABESP).

6.7. Emissões atmosféricas, ruídos, vibrações e sobrepressões

Circulação de Gases e Material Particulado na Atmosfera

As principais fontes de geração de gases e material particulado da mineração em atividade serão decorrentes do decapeamento, da pilha de estéril, da abertura de vias internas, da circulação de veículos em estrada não pavimentadas, dos cortes da rocha (Explosões e Corte diamantado) e dos gases provenientes de veículos.

Durante a fase de implantação haverá um aumento de particulado na atmosfera, proveniente da remoção do solo e seu empilhamento. Para esse controle será implantado cortina vegetal, para que não haja dispersão desses particulados (maior detalhamento da cortina vegetal – Capítulo 10 – Programas Ambientais).

A adequação das vias de acesso internas na área da Fazenda Santa Esperança, desencadeará no aumento em particulados no ar, devido ao fato, que haverá uma movimentação de terra e aumento da circulação de veículos.

A circulação de veículos nas estradas internas não pavimentadas gerará a emissão de gases e particulados no ar, sendo os gases provenientes da combustão dos motores e os particulados da poeira levantada das vias trafegadas. Para minimizar essas emissões será efetuada a manutenção nos veículos e umidificação nas vias internas.

O corte da rocha será uma fonte geradora de poluentes atmosféricos, tanto durante a explosão, quanto na fragmentação. No corte com fio

diamantado, também haverá formação de particulado. Como não há forma de controlar essas emissões, são propostas medidas, para minimizar as dispersões, como no presente caso, da cortina vegetal.

Emissão de Ruído

As principais fontes emissoras de ruídos existentes no empreendimento fazem parte das operações de lavra.

O método de corte através do uso de explosivos é o que emitirá maiores valores de ruído no empreendimento, mesmo sendo este, um processo pontual, periódico e de curta duração.

Porém a explosão não é a única fonte geradora de ruído. Existem outras fontes menores, como a circulação de veículos, carregamento e descarregamento dos caminhões, a operação dos maquinários, todas estas fontes de pequenas quantidades de ruídos, podendo gerar incômodo a circunvizinhança.

Geração de vibração e sobrepressão atmosférica

A principal fonte causadora desta alteração ocorre durante as atividades de desmonte com explosivos que é uma atividade periódica de curtíssima duração. A significância de seus efeitos depende da energia liberada na detonação, das condições de propagação do maciço rochoso, da geometria das encostas na frente de lavra, da presença de blocos de rochas soltos na face da bancada e da suscetibilidade à vibrações do meio circundante e seus componentes.

A sobrepressão do ar, ocasionada pela fração da energia transferida para a atmosfera por ocasião das detonações, ocorre sob a forma de pulso compressivo que se propaga em frequências audíveis e infra sonoras, gerando, desta forma, situações de desconforto ambiental.

6.8. Uso de recursos hídricos

A área objeto deste licenciamento não está dentro da área de atendimento com abastecimento de água tratada pela Sabesp, conforme demonstra o Anexo VII – Manifestação SABESP, deste Estudo.

Para tanto, o uso de Recursos Hídricos para o abastecimento de todas as instalações da lavra e suas infraestruturas, será proveniente 03 poços já existentes e outorgados perante o DAEE (Departamento de Água e Esgoto) na área do empreendimento. Para isso é previsto o consumo de 50.000 l/dia de água bombeada dos poços.

6.9. Recursos humanos

Para a atividade de lavra, bem como sua manutenção, serão necessários os recursos humanos a seguir discriminados:

- ✓ Técnico de Nível Superior (02)
- ✓ Técnico de Nível Médio (01)
- ✓ Operários (35)
- ✓ Pessoal Administrativo (02)

As Tabelas 6.9-1 e 6.9-2 mostram de forma mais detalhada, tantos os funcionários contratados, como os terceirizados que serão necessários para o desenvolvimento da mineração.

Vale ressaltar que todos os funcionários que serão contratados para a mineração residirão na cidade de Itatiba ou em municípios circunvizinhos, não havendo a necessidade da construção de alojamento. O deslocamento dos funcionários será efetuado por transporte público ou automóveis próprios.

Tabela 6.9-1: Tabela de Funcionários e horário do empreendimento.

Funcionários do Empreendimento		
Quantidade	**Cargo**	**Jornada de Trabalho**
1	Chefe da Unidade	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30
3	Mecânico	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30 Sábado das 8:00 às 12:00

Tabela 6.9-1: Tabela de Funcionários e horário do empreendimento.

Funcionários do Empreendimento		
Quantidade	**Cargo**	**Jornada de Trabalho**
3	Operador da Perfuratriz	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
10	Operador de Equipamento Móvel	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30
1	Técnico de Segurança do Trabalho	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
3	Operador da Maquina de Fio Diamantado	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
3	Eletromecânico	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30 Sábado das 8:00 às 12:00
1	Supervisor da Produção	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
1	Assistente Administrativo	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30

Tabela 6.9-2: Tabela de Funcionários e horário do empreendimento.

Funcionários Terceirizados		
Quantidade	**Cargo**	**Jornada de Trabalho**
1	Blaster	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
1	Engenheiro de Minas	Seg. a Sex. 6:30 às 16:30
4	Faxineiro	Seg. a Sex. 7:30h às 17h30
4	Porteiro	Seg. a Sex. 6:00 às 18:00 Sábado 7:30 às 12:00
4	Zelador	Seg. a Sex. 22:00 as 6:00; Sab. e Dom. 12:00 às 6:00/ 6:00 às 18:00

6.10. Sistema viário

A principal via para o escoamento do minério será a Rodovia Romildo Prado, a qual dá acesso aos municípios de Louveira e Itatiba (Figura 6.10-1). Como rota principal é sugerida que o escoamento seja efetuado por Louveira, onde a Rodovia Romildo Prado irá terminar na Rodovia Anhanguera. A Rodovia Anhanguera é uma das principais vias do estado de São Paulo e possui plena condição para circulação dos caminhões trator, pois é uma rodovia duplicada e que já abrange esse tipo de veículo. Como rota secundária será usado a Rodovia Romildo Prado, sentido Itatiba, essa rodovia terminará na Rodovia Engenheiro Constâncio Cintra, na qual deve-se seguir sentido Jundiaí, até a Rodovia Anhanguera. A Rodovia Engenheiro

Constâncio Cintra é uma via que tem condições para receber a frota de caminhões destinadas a esta lavra, porém foi indicado como secundária, devido a maior distância até a Rodovia Anhanguera, que liga a Capital ao Interior.

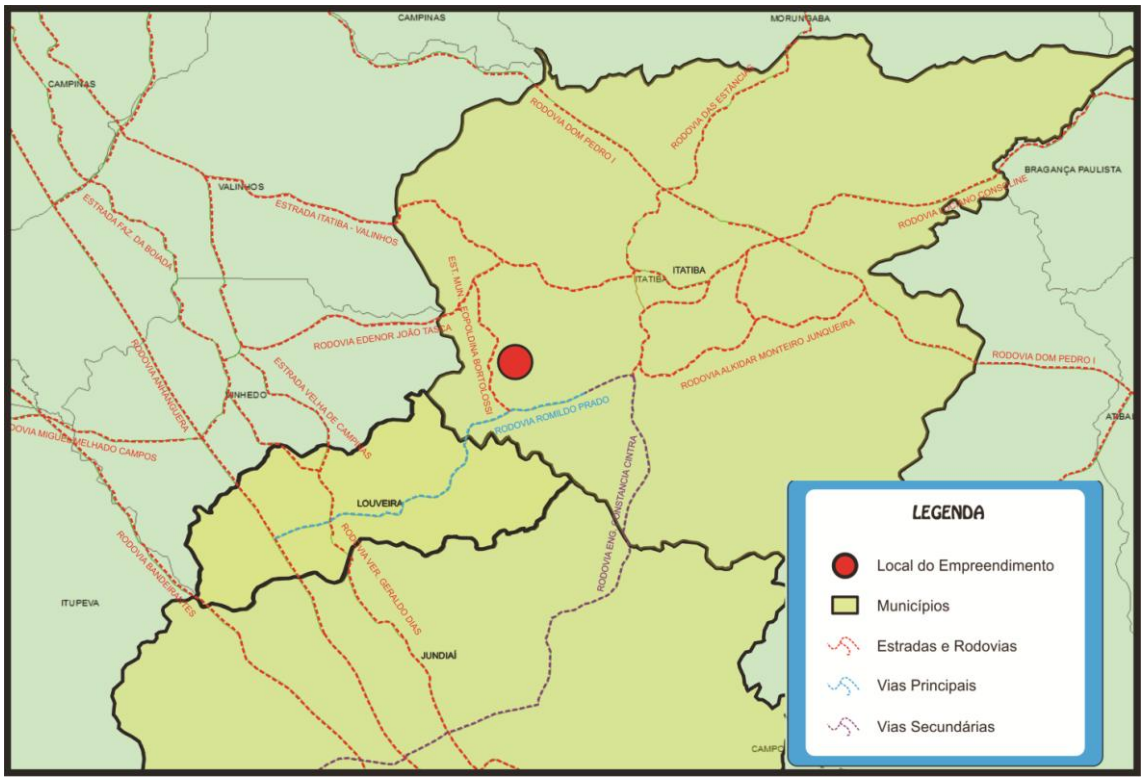


Figura 6.10-1: Mapa do sistema viário - vias externas.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

6.11. Investimentos e Cronogramas

Como atualmente não existe atividade de mineração na área do empreendimento, será necessária a construção de toda infraestrutura para o início das operações. Portanto, é imprescindível que se construa:

✓ Caixa de Energia, que abastecerá toda a mineração;

✓ Tubulações de água que abastecerão toda a infraestrutura do empreendimento. Estas tubulações direcionarão para as instalações a água dos poços já existentes na propriedade.

✓ Construção de infraestrutura (Banheiros, Refeitório e Escritório). Estas construções suprirão as necessidades de infraestrutura do empreendedor, assim como de seus funcionários.

✓ Construção de infraestrutura (Estoque e Manutenção de equipamentos). Estas construções visam manter uma boa qualidade dos equipamentos utilizados na lavra;

✓ Construção de infraestrutura para as atividades de lavra (Pátio, Áreas de armazenamento de estéril e rejeito, Via de Acesso). Estas construções são necessárias para a implantação do empreendimento, pois serão utilizadas para o escoamento do minério, assim como armazenamento do rejeito e estéril;

✓ Sistemas de Drenagem e Bacia de Decantação. São obras necessárias, para minimizar o escoamento das águas pluviais com particulados em suspensão gerados pela atividade de lavra;

✓ Supressão da Vegetação e Decapeamento. São obras, que visam a preparação para início das atividades de lavra.

Na área da fazenda, já encontra-se devidamente instalada um fossa séptica para disposição dos efluentes sanitários, conforme a norma ABNT NBR 7.2299:1993. Porém, para o início das operações será necessária sua ampliação, devido a maior demanda gerada por essa atividade.

Para tanto, é apresentado abaixo a listagem com o orçamento final das obras de implantação do empreendimento

Investimento e Cronograma (Fase de Implantação)				
Tipo de Investimento	**Discriminação**	**Quantidade**	**Valor Unitário (R$)**	**Valor Total (R$)**
Equipamentos	Maquina a Fio Diamantado	2	1.100,00	2.200,00
	Compressor Móvel	2	12.000,00	24.000,00
	Perfuratriz	2	30.000,00	60.000,00
	Martelo Pneumático	2	5.000,00	10.000,00
Veículos	Caminhão Basculante	2	60.000,00	120.000,00
	Pá carregadeira	2	70.000,00	140.000,00
	Caminhão Trator	2	260.000,00	520.000,00
	Veículos Leves	2	110.000,00	220.000,00
	Trator	2	55.000,00	110.000,00
	Caminhão Pipa	1	85.000,00	85.000,00
Infraestrutura	Construção Civil + Mão de Obra (m²)	100	800,00	80.000,00
	Terraplanagem (m²) - Instalação das vias internas; Construção do bota-fora;	200.000	90,00	18.000.000,00

Investimento e Cronograma (Fase de Implantação)				
Tipo de Investimento	**Discriminação**	**Quantidade**	**Valor Unitário (R$)**	**Valor Total (R$)**
	Construção do pátio de estocagem e decapeamento da frente de lavra.			
	Barragem de Decantação	1	100.000,00	100.000,00
	Sistema de Drenagem	3	75.000,00	225.000,00
Ambiental	Supressão da Vegetação (Terceirizada)	1	300.000,00	300.000,00
		TOTAL	**1.163.990,00**	**19.996.200,00**

7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental utilizado para o presente estudo deu-se pela caracterização da qualidade ambiental atual da área de abrangência do empreendimento, de modo que pode fornecer conhecimento suficiente para embasar a identificação e a avaliação dos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico.

Os dados obtidos para este estudo foram alcançados através de levantamentos de campo, com coleta de dados primários na área do empreendimento e entorno (Áreas de Influência), além de consultas a dados secundários como relatórios, teses, trabalhos científicos, estudos disponíveis em instituições governamentais e privadas e órgãos de pesquisas.

7.1. Áreas de Influência do Empreendimento

Segundo o Artigo 5º da Resolução CONAMA 01/86,

> *"O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais".*

Em seu Inciso III define,

> *"Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza"*.

Para tanto, o espaço geográfico definido como área de influência de um empreendimento pode ser definido pela área potencialmente afetada pela instalação e operação do mesmo. Todos os fatores que podem causar um impacto, seja ele positivo ou negativo, devem levar em consideração os diferentes meios pelas quais o empreendimento afetará, direta ou indiretamente; sendo eles: o meio físico, biótico e socioeconômico.

As áreas de influência são divididas em Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) que se inter-relacionam na forma de conjuntos.

A ADA consiste na área que sofrerá intervenções efetivamente, em que o ambiente será modificado para dar origem ao empreendimento. A AID compreende esta área ou potencialmente ameaçadas que absorve diretamente os efeitos das modificações que ocorrerem na ADA, sendo preocupação central do estudo de avaliação de impactos. A sua delimitação deverá ser em função das características físicas, biológicas, sociais e econômicas, com a finalidade de determinar a intensidade dos efeitos causados pelos impactos, a fim de propor medidas de mitigação e compensação. A AII contém as duas áreas anteriores, mas deve ter suas dimensões consideradas em função dos impactos de maior duração, cumulativos e/ou sinérgicos, cujos efeitos serão sentidos a distâncias consideráveis da ADA. A delimitação desta pode ser bastante diferenciada de acordo com o tema.

A sub-bacia definida por este Estudo está situada dentro da Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiaí – localizada na UGHRI 5, município de Itatiba, e foram determinados para o diagnóstico dos meios bióticos e físicos.

Já para a análise do meio socioeconômico considerou-se o município onde será instalado o empreendimento, no caso Itatiba, e também o município de Louveira, este último inserido devido à proximidade com o empreendimento.

Para a delimitação das áreas de influência indireta, direta e diretamente afetadas, foram utilizados dados preliminares de campo, imagens de satélite e aerofotogramétricas e cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC), escalas 1:50:000 e 1:10.000, respectivamente.

Com intuito de caracterizar as áreas de influência do empreendimento, a seguir, será descrita cada uma delas.

Área de Influência Indireta (AII)

Corresponde à área real ou potencial ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, sobre a qual haverá repercussão dos impactos mais difusos da atividade.

Para delimitação da Área de Influência Indireta (AII) do meio físico e biótico foi usado o critério estabelecido pelo Termo de Referência nº 04/14/IE deste estudo, ou seja, a sub-bacia na qual está inserido o empreendimento. A sub-bacia em questão é parte integrante da Bacia Hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiaí – localizada na UGHRI 5.

Já para a AII do meio socioeconômico estabeleceu-se, conforme sugere o Termo de Referência 04/14/IE, o município de Itatiba, no estado de São Paulo. Além disso, foi elencado também o município de Louveira para o diagnóstico do meio antrópico, já que a cidade é próxima à área do empreendimento e pode sofrer impactos negativos e/ou positivos oriundos dele.

Nessa área foi concentrado o levantamento de dados secundários obtidos junto a órgãos oficiais, como o IBGE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, Prefeituras Municipais, Secretarias da Educação e Saúde.

Áreas de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta é a área sujeita aos impactos diretos da atividade. A delimitação desta área se deu em função das características físicas, biológicas e socioeconômicas dos ecossistemas do campo e das características da atividade e o estabelecido no Termo de Referência 04/14/IE.

Para tanto, a AID dos meios físico e biótico considerou um raio de 3 (três) quilômetros do entorno do empreendimento.

A partir desse contexto e especificamente, para o meio biótico, foram selecionados dois fragmentos que sofrerão a pressão do empreendimento.

Além disso, para o grupo da herpetofauna foram elencados, além dos fragmentos selecionados, dois sítios reprodutivos (5 tanques) que poderiam favorecer o aparecimento das espécies – ver item 7.3. – Diagnóstico do Meio Biótico, deste Estudo. Já para o meio socioeconômico foi considerado o município de Itatiba, onde o empreendimento será implantado.

Área Diretamente Afetada (ADA)

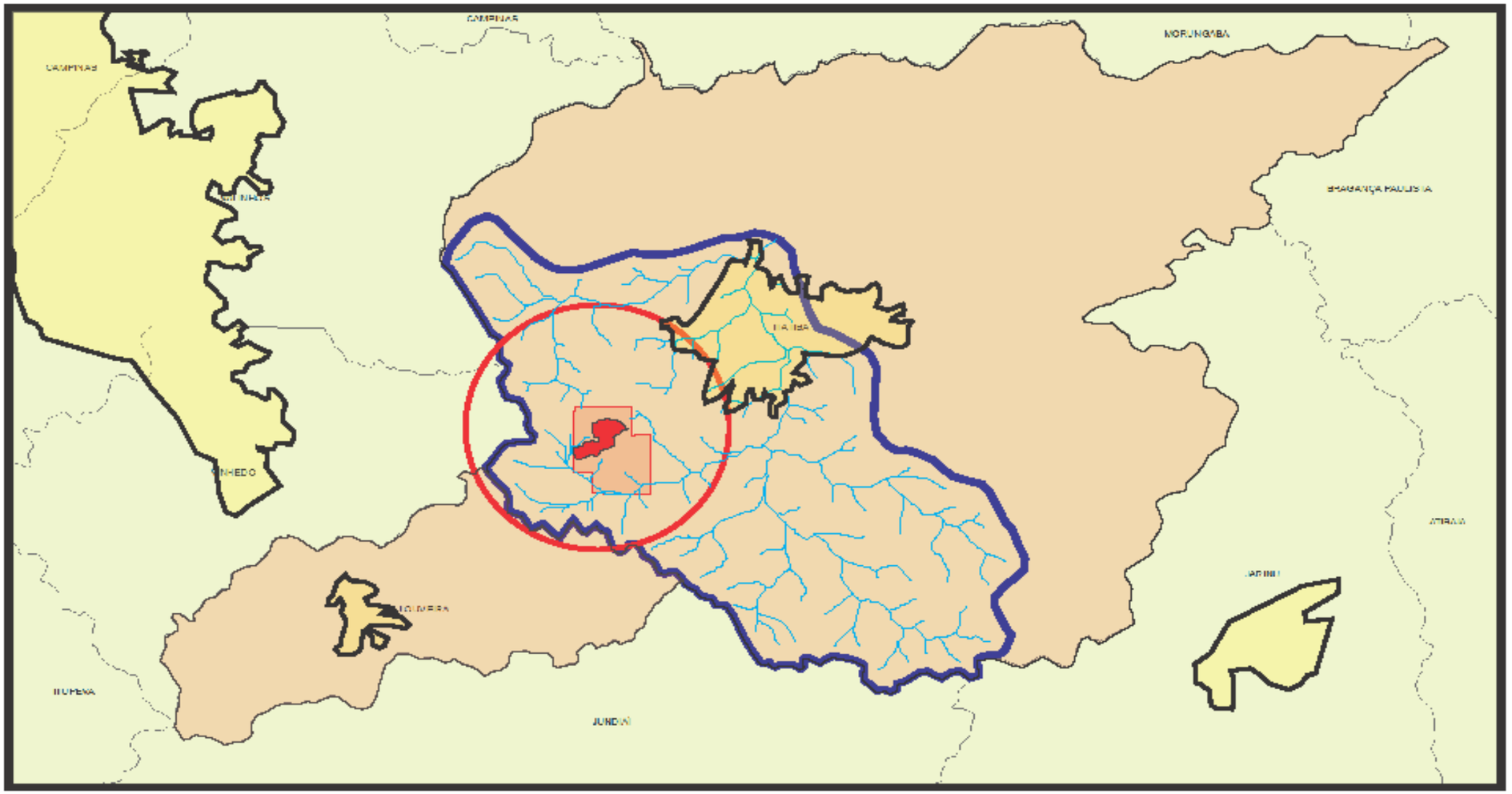
Por definição do Termo de Referência nº 04/14/IE a ADA deve abranger toda a área que sofrerá intervenções diretas das atividades de implantação e operação do empreendimento, ou seja, a área de extração e entorno necessário para sua estabilidade, áreas destinadas a bota-fora e estocagem, bacias de decantação, áreas de apoio, sistemas de drenagem e vias de escoamento do minério.

Sendo assim, definiu-se como ADA a área final esperada da extração, o bota-fora (depósitos de estéril e rejeito) projetado, pátio de estocagem, as vias de acesso internas e estruturas de apoio relativas a implantação e desenvolvimento da atividade (Volume II – Informações Cartográficas – Planta FS10RT01). No total a ADA possui uma área de 72,14 ha.

A ADA contou com um trabalho mais aprofundado de campo, incluindo pesquisas com os moradores inseridos na região, sendo posteriormente analisadas e comparadas com os dados levantados na AID.

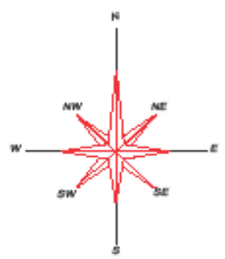
Sendo assim, a Figura 7.1-1, abaixo mostra em detalhamento as áreas de influência para o empreendimento em questão. Para a sua definição foram obtidos informações a partir de dados secundários da Resolução CONAMA nº 01/1986, item 9 do Termo de Referência nº04/14/IE (Planta FS11RT01 – Volume II – Informações Cartográficas) e através de incursões de campo.

MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA



LEGENDA

- Área Diretamente Afetada (A.D.A.)
- Área de Influência Direta (A.I.D.)
- Área de Influência Indireta p/ os Meios Físico e Biótico (A.I.I.)
- Área de Influência Indireta p/ o Meio Socioeconômico (A.I.I.)
- Drenagem da Sub-Bacia
- Poligonal D.N.P.M Processo 820.594/1986
- Mancha Urbana
- Limite de Município



MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	FIGURA: 7.1-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental	
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME	
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP	
DATA: Novembro/2015	ESCALA: Sem Escala / FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Brandolise Foresto

7.2. Diagnóstico do Meio Físico

7.2.1. Clima

O estado de São Paulo pode ser classificado segundo o IBGE (2015), como Tropical Brasil Central (Figura 7.2.1-1), onde as temperaturas médias variam de 20ºC a 24ºC e com umidade relativa do ar de aproximadamente 75%.

Figura 7.2.1-1: Mapa do Clima do Brasil.

Fonte: IBGE, 2015.

As massas de ar atuantes nessa região são: Tropical Atlântica e Polar Atlântica.

A Tropical Atlântica é uma massa de ar úmida e quente, que passa pela região Sudeste, durante os meses de outubro a maio, caracterizando a estação de verão.

A Polar Atlântica é uma massa de ar fria característica da estação do inverno, provocando ondas de frio. Essas ondas de frio muitas das vezes são acompanhadas por chuvas prolongadas ou garoa, geadas e por vezes neve.

A Área de Influência Indireta do empreendimento engloba somente o munícipio de Itatiba, que segundo os dados CEPAGRI (2015), têm temperaturas médias anuais mínimas ocorrendo nos meses de julho a agosto e máximas nos meses de dezembro a fevereiro. De acordo com Koeppen este município é classificado como Cwa, onde a temperatura média do mês dos meses mais frio pode chegar até de 9,6ºC e nos meses mais quente até 28,6ºC e a média anual é 20,3 (Tabela 7.2.1-1).

Tabela 7.2.1-1: Médias da temperatura do Munícipio de Itatiba

MÊS	TEMPERATURA DO AR (°C)			CHUVA (mm)
	Mínima Média	Máxima Média	Média	
JAN	17.6	28.6	23.1	228.9
FEV	17.8	28.6	23.2	188.7
MAR	17.0	28.3	22.6	153.9
ABR	14.4	26.5	20.4	67.0
MAI	11.6	24.5	18.1	61.0
JUN	10.1	23.4	16.7	50.8
JUL	9.6	23.6	16.6	33.1
AGO	10.8	25.5	18.2	32.8
SET	12.8	26.6	19.7	64.9
OUT	14.6	27.1	20.8	125.4
NOV	15.5	27.7	21.6	139.3
DEZ	16.9	27.8	22.3	205.9
Ano	14.1	26.5	20.3	1351.7
Min	9.6	23.4	16.6	32.8
Max	17.8	28.6	23.2	228.9

Fonte: *CEPAGRI,* 2015.

De acordo com os dados do DAEE (2015) a pluviosidade média anual da AII é 121,78 mm/anual, sendo que os meses mais chuvosos são

dezembro e janeiro, com chuvas médias em torno de 200 a 250 mm e os períodos de maior estiagem são de julho a agosto, com chuvas médias de 50 a 75 mm, conforme mostra a Figura 7.2.1-2 abaixo:

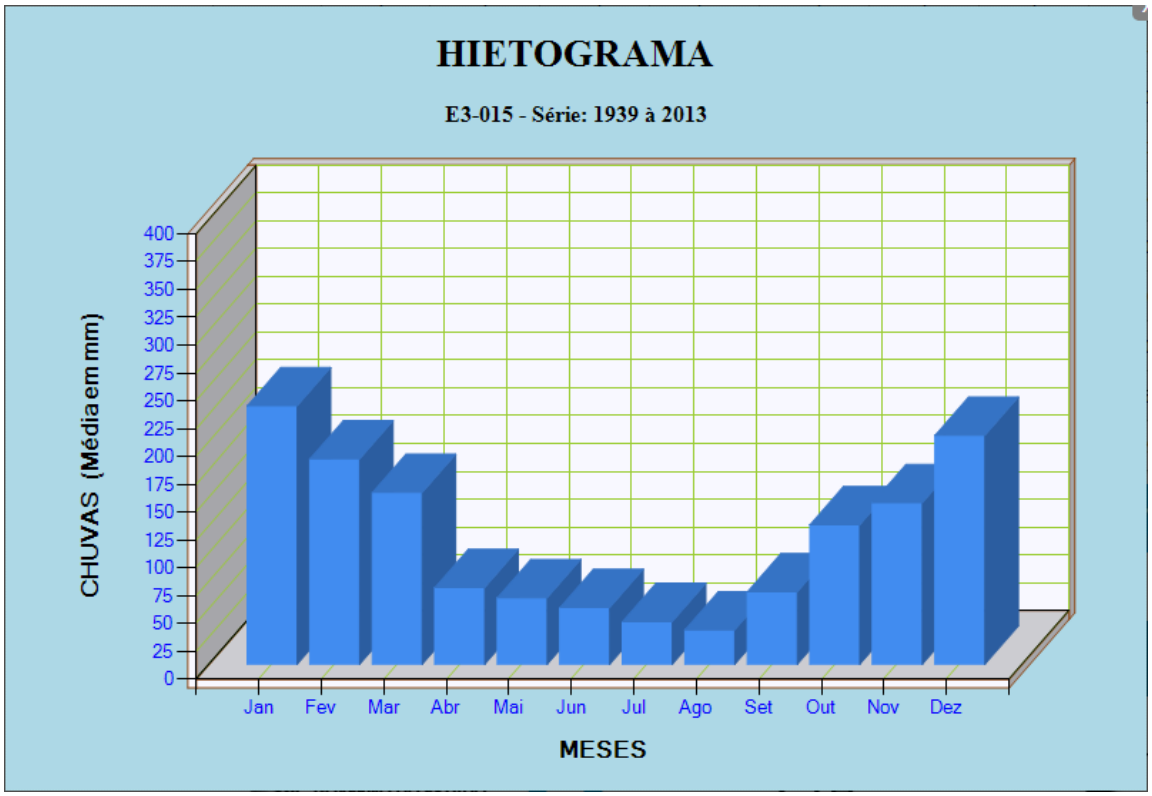


Figura 7.2.1-2: Pluviometria médias mensais do 1939 a 2013.

Fonte*: DAEE,* 2015.

De acordo com o Monitoramento da Qualidade do Ar (Anexo VIII – Relatório da Qualidade do Ar) efetuado na AID e na ADA, nos dias 29/07/2015 à 05/08/2015, pôde-se obter os dados da direção predominante dos ventos, sua velocidade e umidade relativa do ar, os quais são apresentados na Tabela 7.2.1-2 abaixo:

Tabela 7.2.1-2: Dados obtidos em campo da direção e velocidade dos ventos e umidade relativa do ar

Umidade Relativa do Ar (%)		Direção dos Ventos	Velocidade dos Ventos (m/s)
Min.	Máx		
32,57	95,57	Oeste	7,56

7.2.2. Geologia

Geologia Regional

A Área de Influência Indireta (AII) pode ser englobada na Província geotectônica da Mantiqueira, Domínio Socorro - Guaxupé.

Esse domínio está situado entre os Orógenos Ribeira (a Leste), Brasília (a Noroeste) e a Bacia do Paraná (a Sudoeste) e é formando por dois blocos tectônicos alóctone de crosta inferior, chamados de *Nappes* de Empurrão. Essas *nappes* formaram-se durante a colisão dos Orógenos Brasília e Ribeira e estão alocadas sob o embasamento arqueano e rochas metassedimentares neoproterozoícas.

Durante essa colisão gerou-se intensas faixas tectonizadas com direção E-W e rochas metassedimentares psamo-pelíticas, rochas de origem máfica e ultramáfica com lentes de formação ferrífera, além de ortognaisses e granito sin à pós colisional.

Geologia Local

A geologia local presente AID foi baseada no mapeamento geológico efetuado pela Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM) e trabalhos de campo, onde foram encontradas as seguintes unidades (Figura 7.2.2-1):

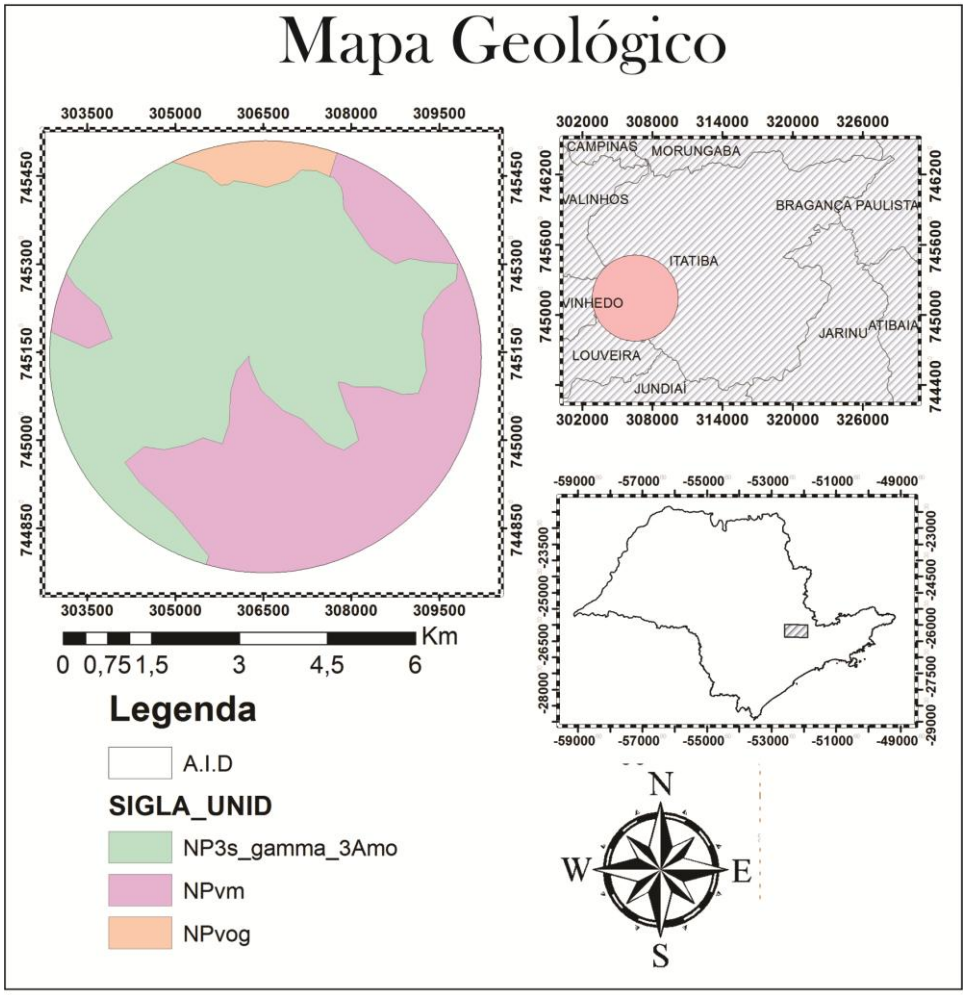


Figura 7.2.2-1: Mapa Geológico da AID.
Fonte*: modificado da CPRM,* 2006.

Unidade Paragnáissica Migmatítica Superior (NPvm)

Essa unidade consiste principalmente em metassedimentos migmatíticos com anatexia decrescente em direção ao topo. Trata-se de (cordierita)–granada-(silimanita)-biotita gnaisse bandado com leucossomas a biotita e granada, que gradam para o topo, a mica xisto com leucossomas a muscovita restrita. Além de metapelítico-aluminosa basal, sequência metapsamítica com metacarbonatos e gnaisse calcilicático subordinado. Ocorrem também intercalações de gnaisse básico-intermediário e metabásica e nebulítico gnássico-granítico e ortognaísse intrusivos, pré a sin-anatexia.

Unidade Ortognáissica Migmatítica Intermediaria (NPvog)

Esta unidade é caracterizada por rochas migmatícas intermediária biotita-horneblenda nebulítica de composição granodioritica, granítica, sienitica, monzogranítica em contatos transicionais com corpos batólitos de granito gnaisse anatético metaluminoso comumente porfirítico, gerado por fusão parcial *in situ* de estratos infracrustais. Englobam também migmatíto estromático a neossoma gnáissico de composição diorito-tonalítica, leucossomas trondhjemíticos e melanossomas ferro-magnesianos e granito gnaisse contendo enclaves de gnaisse diorito-monzodioríticos, xenólitos de gnaisse calssilicático e lentes de silimanita cordierita metapelito. Além de corpos graníticos peraluminosos.

Unidade Granítica tipo A, Pós-Orogênico (NP3sγA)

Nessa Unidade predominam rochas alcalinas de alto potássio, ocorrendo em algumas porções com tendência subalcalina ou peralcalina. Ocorre também uma ampla variedade de rochas, abrangendo dioritos, quartzo-dioritos, monzodioritos ao lado de álcali sienitos, quartzo-álcali sienitos e álcali granitos. Em alguns corpos foram descritas texturas rapakivi e outros apresentam estrutura de fluxo laminar, principalmente na borda.

Durante as etapas de campo foram identificada na AID as seguintes unidades: NPvm e NPvog que correspondem ao embasamento da área e NP3sγA, como sendo à rocha minério.

A rocha do embasamento encontrada descreveu-se como:

Rocha metamórfica, caracterizada pelo bandamento composicional metamórfico, com bandas que podem variar de métrica e milimétrica (Figura 7.2.2-2C) e por vezes podem estar dobradas (Figura 7.2.2-2D). A rocha é composta essencialmente por: Quartzo, Feldspato e Biotita. E os principais pontos de afloramento são corte de estrada, que muita das vezes estão intemperizados.

As partes félsicas são compostas de feldspato e quartzo, que devido ao grau de intemperismo da rocha, não é possível identificar com precisão o mineral (Figura 7.2.2-2B), somente é observar parte mais caulinizada (Plagioclásio) e partes mais rosada (K-Feldspato).

As partes mais máfica são composta em grande parte em biotita e minerais metálicos em menor proporção. Essa banda tem normalmente espessuras menores que às félsicas (Figura 7.2.2-2A).

Sendo assim, classificou a rocha como sendo um Feldspato–Biotita-Gnaisse.

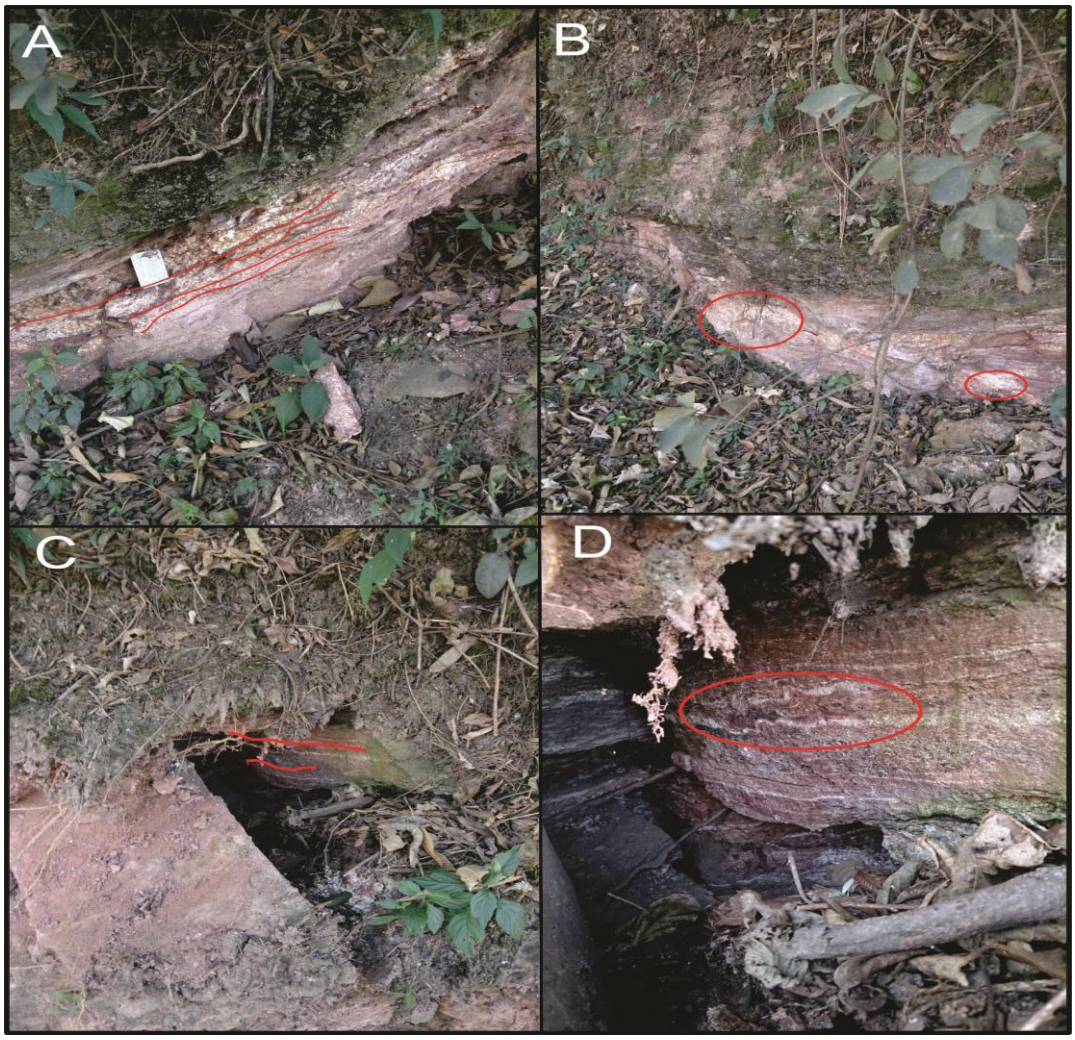


Figura 7.2.2-2: Fotos da rocha do embasamento da AID. A Figura A e B indicando em vermelho os bandamentos máfico e félsico, respectivamente, a figura C indica os minerais félsicos alterados e D o bandamento metamórfico levemente dobrado.
Fonte: *Minergeo,* 2015.

Na Área Diretamente Afetada (ADA), encontrou-se a unidade NP3sγA, que é a rocha minério, optou-se, então, por fazer uma descrição microscópica, a qual segue abaixo.

Rocha ígnea de cor rosa-laranja-acinzentada em estado seco, em estado úmido apresenta cor marrom-amarelado claro. Sua estrutura é maciça e sua textura é inequegranular hipidiomórfica e rapakivi. A rocha é composta mineralogicamente por microclínio micropertítico (50-55%), Plagioclásio (20-25%), Quartzo (15-20%), Biotita (5%), Opacos (<5%), Apatita, Zircão Fluorita (TR) e minerais secundários: sericita, hidróxido de ferro, mica branca, clorita, titânia e leucoxênio.

A granulação da rocha varia de fina a grossa, predominando a média, com grãos de plagioclásio de 0,08 mm a 7,0 m, microclínio de 0,1 mm a 14,0 mm e quartzo de 0,05 mm a 4,0 mm.

Apresenta moderadamente alteração intempérica e deutérica hidrotermal, evidenciada por plagioclásio zonado, com núcleo mais intensamente alterado em sericita e com forte impregnação de hidróxido de ferro, microclínio fracamente alterado em sericita, além de bioitita parcialmente alterada em clorita (+titanita + leucoxênio) e, localmente, em biotita verde ou mica branca. Opacos possuem bordas levemente alteradas em hidróxidos de ferro.

A rocha tem moderado estado de microfissuramento intragranular, sem preenchimento ou preenchido por sericita (+hidróxidos + mica branca); intergranular, sem preenchimento ou preenchido por hidróxido de ferro (+sericita + mica branca) e trans-granular, preenchido por hidróxidos de ferro (+sericita) ou quartzo.

A rocha apresenta por vezes, textura rapakivi (microclínio com bordas de plagioclásio) e, raramente, texturas mimerquítica no canto entre grãos e plagioclásio de microclínio. Plagioclásio acha-se zoando, com bordas mais albíticas. Quartzo apresenta extinção ondulate. Observam-se grãos pequenos de albita ao redor microclínio, produto de recristalização tardi a pós-magmática.

Sendo assim, conforme ensaios tecnológicos efetuados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), presente no Anexo III - Relatório de Ensaio n° 1074942-203 (IPT), deste estudo, a rocha foi classificada como Sienogranito.

Geologia Estrutural

A Geologia Estrutural da AID foi baseada no mapeamento efetuado pela CPRM (2006), no qual foi descrita uma zona de cisalhamento (ZC) transcorrente dextral, com direção NNE-SSW (Figura 7.2.2-3). Essa zona de cisalhamento pode ser produto da superimposição da Zona de Cisalhamento Campinas-Pedreira (ZCCP). Segundo Vlach (1993) essa superimposição acaba por gerar zona de falhas ou fraturas menores, onde são encontradas faixa de rocha miloniticas a ultramilonitica, com o mesmo sentido da Zona de Cisalhamento Campinas-Pedreira.

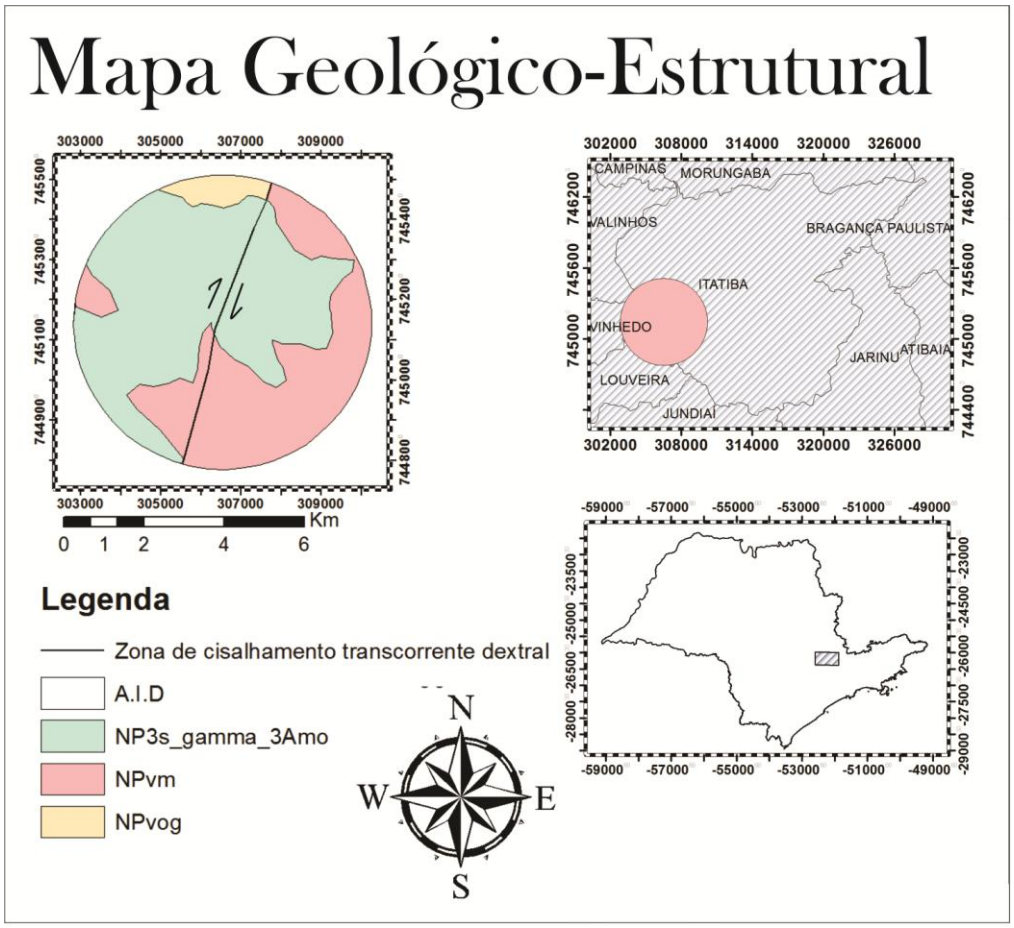


Figura 7.2.2-3: Mapa Geológico-estrutural da AID.
Fonte*:* modificado da *CPRM,* 2006*.*

Durante as etapas de campo não foram encontradas na ADA, evidências de estruturas rúpteis (falha e fraturas).

7.2.3. Geomorfologia

De acordo com a divisão como Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo de 1981, confeccionado pelo Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), a AII esta inserida na Zona Serra da Mantiqueira.

A Zona Serra da Mantiqueira corresponde a um conjunto de elevadas escarpas e morros mais ou menos isolados, onde as maiores elevações encontram-se no estado de São Paulo, no qual o ponto mais alto é o Pico da Pedra da Mina com 2.770 m de altitude. Esta zona é também o relevo mais abrupto do Estado de São Paulo, com desníveis que podem chegar a 2.000 metros.

As rochas da Mantiqueira apresentam diferentes comportamentos de erosão, por exemplo: as rochas xistosas por ser menos resistente ao intemperismo são comuns por formarem relevos de morros baixos, já os granitóides e quartizitos cabem o papel de sustentar o relevo, com cristas e picos elevados.

A geomorfologia da AII foi descrita com base no Modelo de Relevo 3D, com textura do mapa Hipsométrico (Figura 7.2.3-1) e descrição de campo.

Para a geração do modelo de relevo 3D e mapa hipsométrico, utilizou-se o SRTM, disponibilizado gratuito no site da EMBRAPA, onde foram feito processamento digital de imagem (PDI) para se chegar nestes produtos.

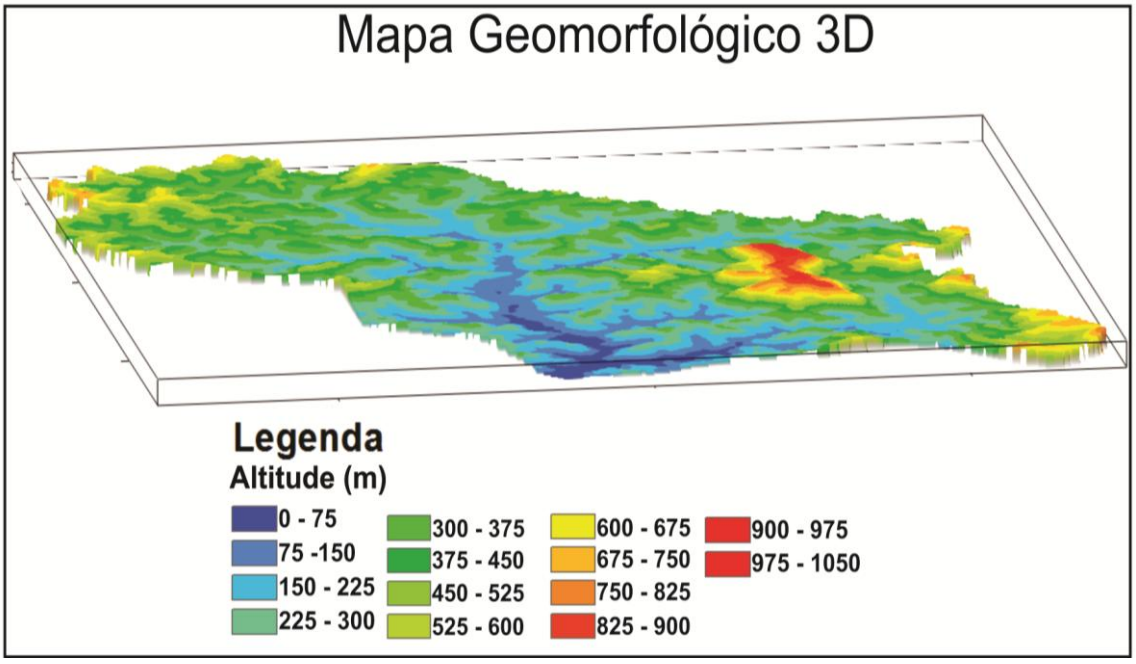


Figura 7.2.3-1: Mapa Geomorfológico em 3D, com base no SRTM e textura do mapa Hipsométrico.

Fonte*: Minergeo,* 2015.

De acordo com o mapa acima é possível observar de maneira geral dois aspectos em comum. O primeiro é que o relevo da Sub-bacia é moderadamente controlado pela estrutura, isto deve-se ao fato de que a maioria das cristas possuem a mesma direção preferencial. E o segundo é que a maioria das drenagens possui um padrão dendrítico.

Porém dentro dessa área ainda é possível distinguir duas unidades geomorfológicas distintas, com forma e declividades diferentes. A primeira unidade ocupando uma maior área, com formas mais suavizadas e declividade inferior a 18° (Figura 7.2.3-2) e altitudes que não ultrapassam 600 m. A segunda com maior elevação da Área de Influência Indireta (AII), onde as altitudes podem atingir até 1100m e declividade de até 27°, sua forma tende a ser mais alongada, que a primeira unidade (Figura 7.2.3-3).

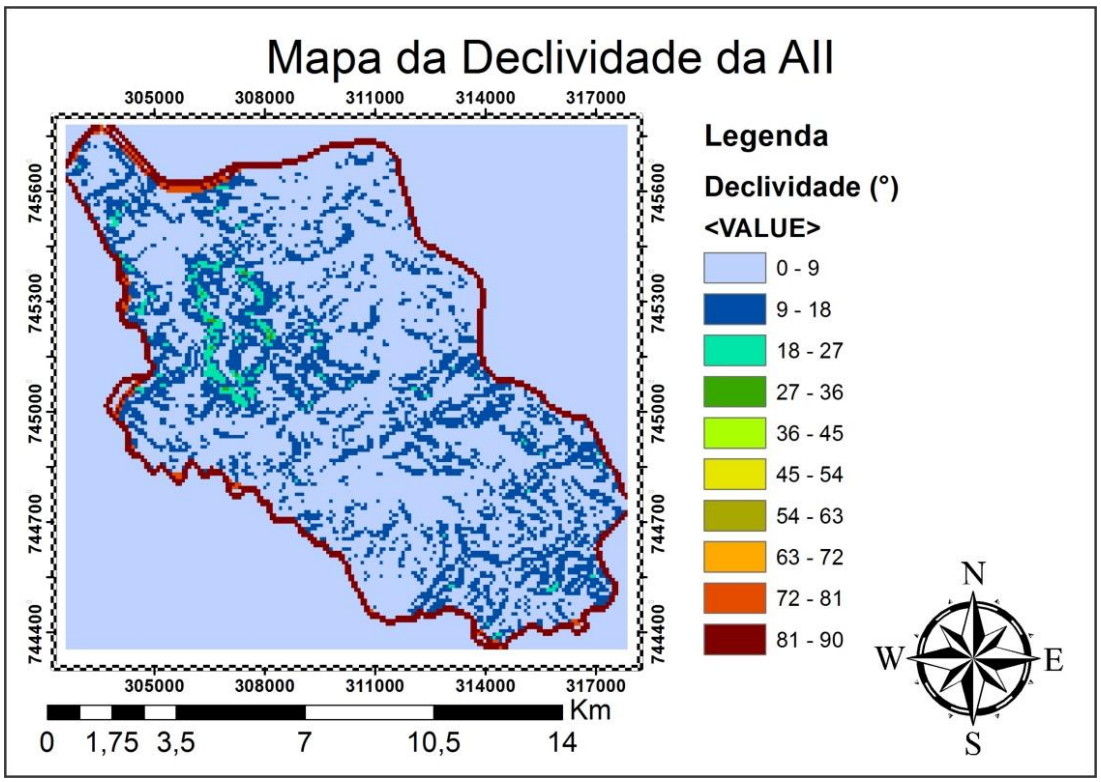


Figura 7.2.3-2: Mapa da Declividade da AII.

Fonte*: Minergeo,* 2015.

A ADA está localizada geomorfologicamente no topo da segunda unidade (Figura 7.2.3-3), onde deverão ficar as principais estruturas para o desenvolvimento da lavra. Já no sopé dessa mesma unidade deverá ficar as estruturas de suporte para o desenvolvimento do empreendimento, como depósito de estéril, pátio de caminhões e carros.

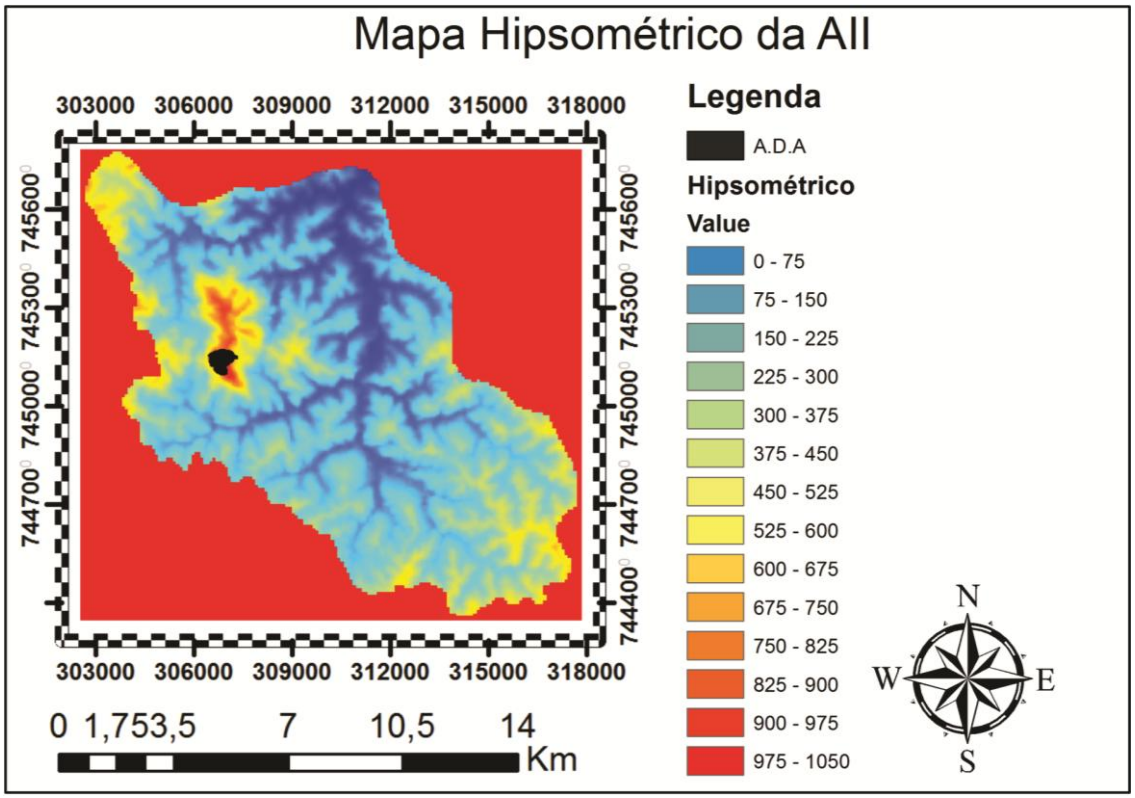


Figura 7.2.3-3: Mapa Hipsométrico da AII e em preto a ADA no topo da segunda unidade gemorfológica.

Fonte: Minergeo, 2015.

7.2.4. Pedologia

Segundo a classificação de solos feita pelo do IBGE (2001), a AII pode ser englobada nas classes de Argilossos Vermelhos-Amarelos e/ou Latossolos Vermelhos (Figura 7.2.4-1).

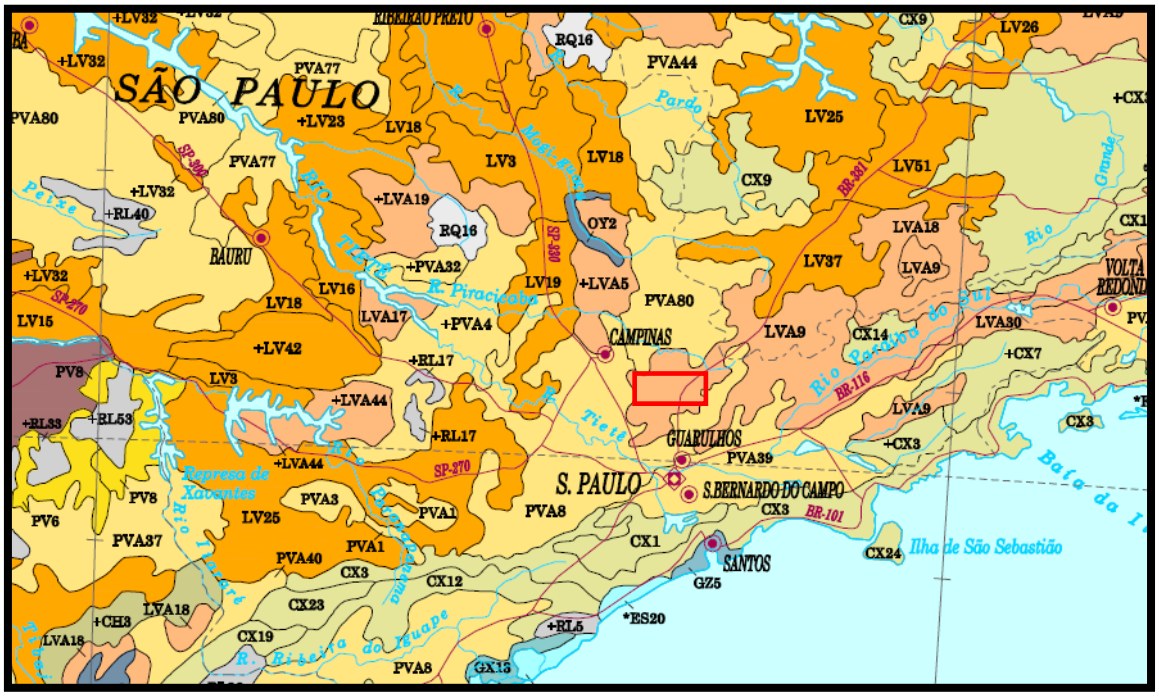


Figura 7.2.4-1: Mapa pedológico do Brasil, com destaque em vermelho para AII.
Fonte: *IBGE*, 2001.

Os Argissolos tem como características marcante o aumento da argila do horizonte superficial A para o sub-superficial B, geralmente acompanhado de boa diferenciação de cores e outras características. As cores do horizonte B variam de acinzentada a avermelhada e as do horizonte A, são sempre mais escurecidas. Esse solos tem profundidades variadas, mas em geral costumam ser profundo e pouco profundo.

Os Latossolos vermelhos são solos, vermelhos, geralmente profundos, homogêneos, de boa drenagem e quase sempre com baixa fertilidade natural. São de origem normalmente de rochas básicas. O seu horizonte característico é o Horizonte B (latossólico), no qual é descrito como horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes mostram avançado processo de intemperização, evidenciado pela alteração completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo. Deve apresentar espessura mínima de 50 cm, textura franco-arenosa ou mais fina, baixo teores de silte e profundidade média de até 200 cm.

Para a classificação do solo da ADA, efetuou-se a descrição de campo dos pontos de sondagem apresentados no Anexo IX – Relatório de Execução

de Sondagens a Percussão, totalizando 15 pontos analisados. Segue abaixo o mapa contendo os pontos das sondagens efetuadas. (Figura 7.2.4-2).

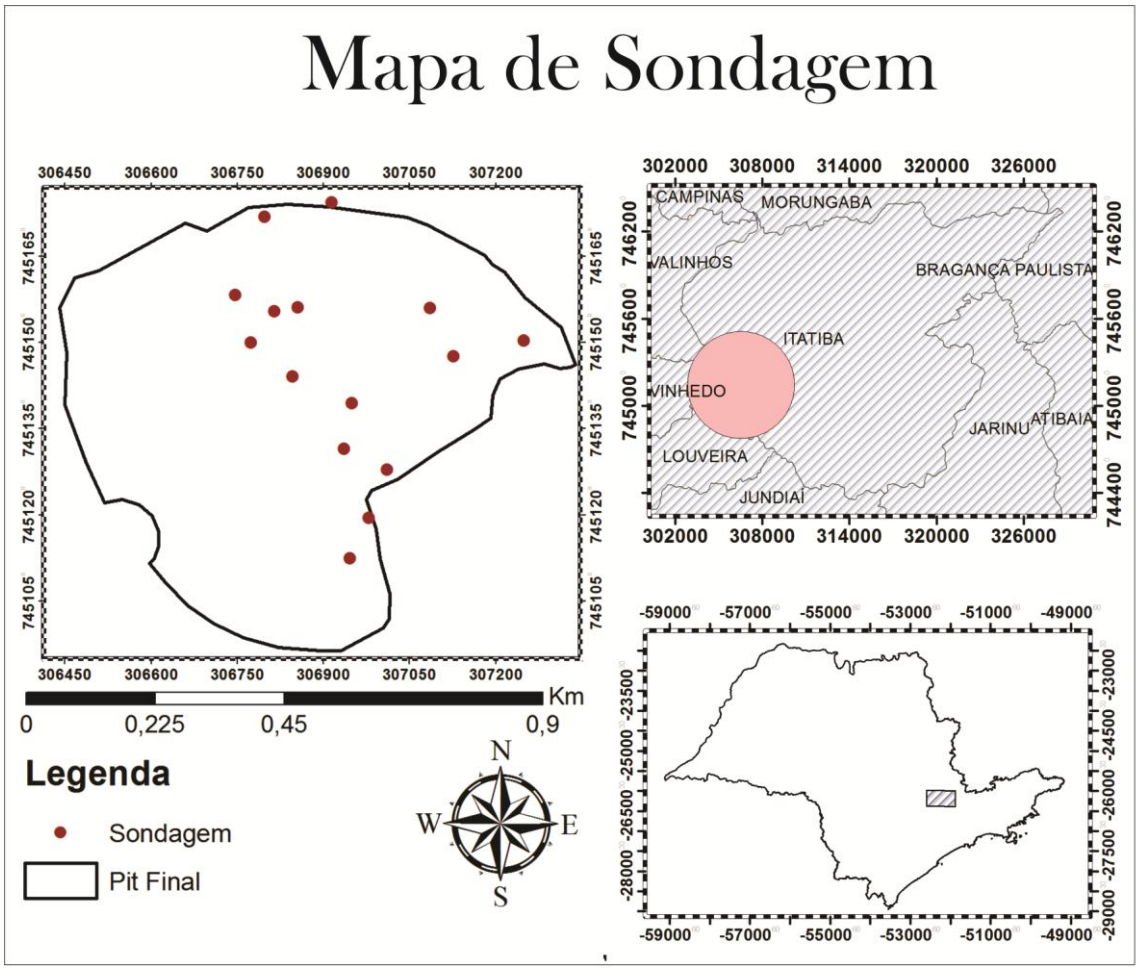


Figura 7.2.4-2: Mapa dos pontos de Sondagem, onde foram efetuadas as descrições do solo.

Fonte: *Minergeo,* 2015.

De acordo com essas descrições foi possível concluir que o solo tem profundidade variando em entre 8,5 m a 16,5 m, com textura predominantemente argilo-arenosa, e coloração amarronzada.

O primeiro horizonte do solo tem-se uma fina camada de solo orgânico (Horizonte O), logo após essa camada, tem-se um horizonte de cor amarronzada, com textura argilosa a siltosa, sem estrutura e profundidade que podem variar de 0,5 m a 2,0 m (Horizonte A). A fim desse horizonte, ocorre nos pontos amostrados, um solo argilo-arenoso de coloração marrom acinzentada e sem estrutura aparente (Horizonte B) e muito profundo. Por vezes é passível de se observar entre os horizontes A e B, um horizonte de

cor rosada, textura argilo-arenosa e sem estrutura (Horizonte E) e de pequena espessura e por fim uma camada de solo mais rígida, de coloração rosada, textura arenosa e sem estrutura, mas com as características da rocha mãe (Horizonte R).

Sendo assim, pode-se concluir que o solo na ADA é predominantemente silte-arenoso de coloração amarronzada, podendo ser classificado como latossólico, de acordo com a bibliografia consultada.

7.2.5. Geotecnia

O estudo geotécnico de uma área de lavra é de fundamental importância, para manutenção da segurança dos trabalhos, assim como para dar suporte a implantação de medidas preventivas e/ou corretivas. Para isso é necessário conhecer e entender os movimentos de massa, para diagnosticá-los antes que os movimentos ocorram. Por este motivo providenciou-se uma revisão bibliográfica desses movimentos.

Os movimentos de massa são definidos como qualquer deslocamento de rochas ou sedimentos (partículas de rochas) em superfícies inclinadas, estando relacionado principalmente com a ação da gravidade. E de acordo com Augusto Filho e Virgili (1998), esses movimentos podem ser classificados como:

- Rastejo - vários planos de deslocamento interno, com velocidades muito baixa e geometria definida. Ocorrem em solos, depósitos e rocha alterada.
- Escorregamentos - poucos planos de escorregamento externos, velocidade média à alta. Podem ter geometria planar, circular ou em cunha.
- Queda - sem planos de deslocamento, velocidade alta, ocorrem em material rochoso e com geometria variável.
- Corridas - muitas superfícies de deslocamento com desenvolvimento ao longo de drenagens, velocidade média a alta, mobilização de diversos materiais, como: solo, rocha, detritos e água. Possuem grande raio de alcance.

Para uma melhor classificação desses possíveis movimentos de massa, deve-se fazer um estudo do fator de estabilidade, no qual esses fatores são separados em causa e agente. Onde as causas são separadas interna, externa e intermediária (Terzahi, 1952) e os agentes em predisponentes e efetivos (Guidini e Nieble, 1984).

- Causas internas - são aquelas que atuam reduzindo a resistência ao cisalhamento do solo constituinte do talude, sem ferir o seu aspecto geométrico visível.
- Causas externas - são devidas às ações externas que alteram o estado de tensões atuantes sobre o maciço, resultando em um acréscimo das tensões cisalhante que igualando ou superando a resistência intrínseca do solo, levam o maciço à condição de ruptura.
- Causa intermediária - são as que não podem ser explicitamente classificadas em uma das duas classes anteriormente definidas.

✓ Agentes predisponentes: são aqueles formados pelo conjunto de condições geológicas, geométricas e ambientais que irão oferecer ambiente para que os movimentos de massa ocorram. Neste tipo de agente não há ação antrópica. Como exemplo de agente predisponente, podem ser citados os complexos geológicos, morfológico, climático-hidrológico, gravidade, calor solar e tipo de vegetação original.

✓ Agentes efetivos: são aqueles diretamente responsáveis pelo desencadeamento de movimentação de massa. Neste conjunto está inclusa a ação antrópica, e como exemplo devem ser citados: ocorrência de chuva intensa, erosão por água ou vento, terremoto, ação do homem, fusão do gelo e neve.

De acordo com Varnes (1978), do ponto de vista geotécnico esses fatores, atuarão de duas formas distintas no talude, uma reduzindo sua resistência ao cisalhamento e outra aumentando as tensões cisalhantes no seu corpo (Tabela 7.2.5-1). De certa forma para que o talude se torne instável é necessário que esses dois fatores ajam de forma combinada.

Tabela 7.2.5-1: Fatores e respectivos fenômenos de instabilidade do Talude.

Ação	Fatores	Fenômenos
Aumento das Solicitações	Remoção de massa (lateral ou da base)	Erosão, escorregamentos. Cortes
	Sobrecarga	Peso da água da chuva, neve, granizo. Acumulo natural de material Peso da vegetação Construção de estruturas e aterros
	Solicitações dinâmicas	Terremotos, ondas, vulcões, etc. Explosões, tráfego, sismos induzidos.
	Pressões laterais	Água em trincas, material expansivo, etc.
Redução da Resistência	Características inerentes ao material (textura, estrutura, etc.)	Características geomecânicas do material, estado de tensões iniciais.
	Mudança nas características do material	Intemperismo, redução da coesão, ângulo de atrito. Elevação do nível d'água
	Outras Causas	Enfraquecimento devido ao rastejo progressivo Ação de raízes e animais

Fonte: modificado de *Varnes*, 1978.

Após essa breve revisão é possível caracterizar geotecnicamente a área em estudo. Para isso utilizou-se o mapa geotécnico confeccionado pelo IPT (1994), que classifica o Estado de São Paulo em regiões de Alta, Média e Baixa suscetibilidade geotécnica. A AII está situada na área de alta susceptibilidade geotécnica, com dois tipos eventos diferentes (Figura 7.2.5-1).

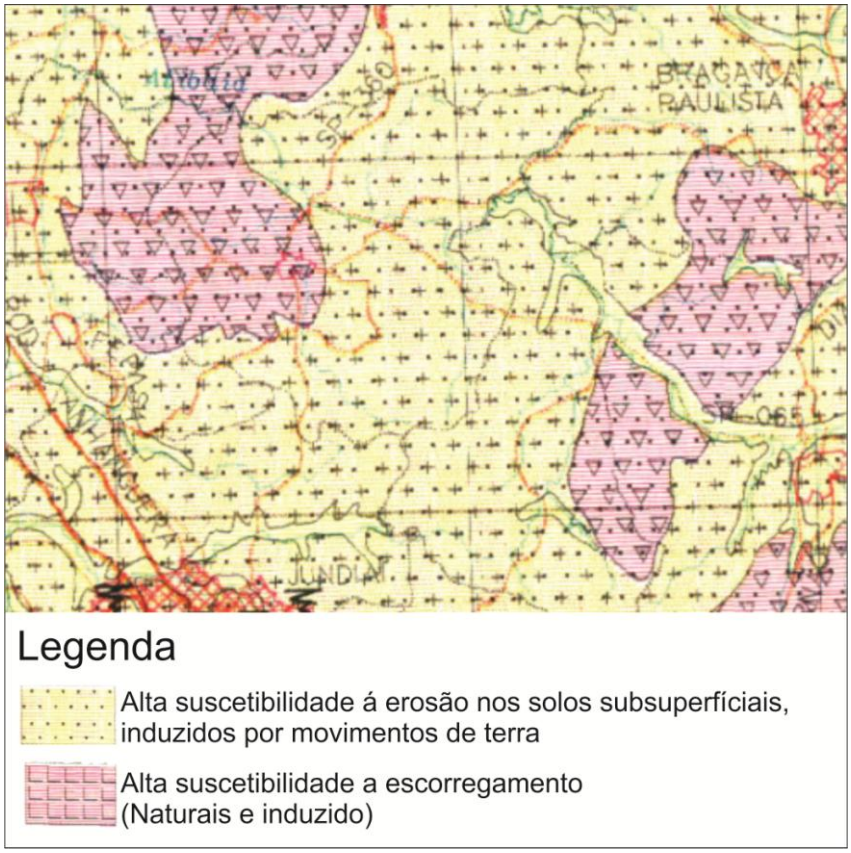


Figura 7.2.5-1: Mapa Geotécnico com foco na AII.
Fonte: *IPT*, 1994.

O primeiro evento é o movimento de massa (naturais e induzidos), onde os processos naturais ocorram em locais mais restritos. Contudo, o uso intensivo do solo dessa unidade e a má orientação, provoca um maior número de movimentações induzida.

O segundo evento é a erosão nos solos subsuperficiais induzido por movimentos de terras, onde a erosão se manifesta principalmente em sulcos e ravinas, a partir da retirada do solo superficial ocasionando a exposição do solo de alteração.

Para melhor caracterizar os processos de erosão que podem ocorrer na AID é apresentada abaixo a Figura 7.2.5-2 (Mapa de Suscetibilidade Geotécnica).

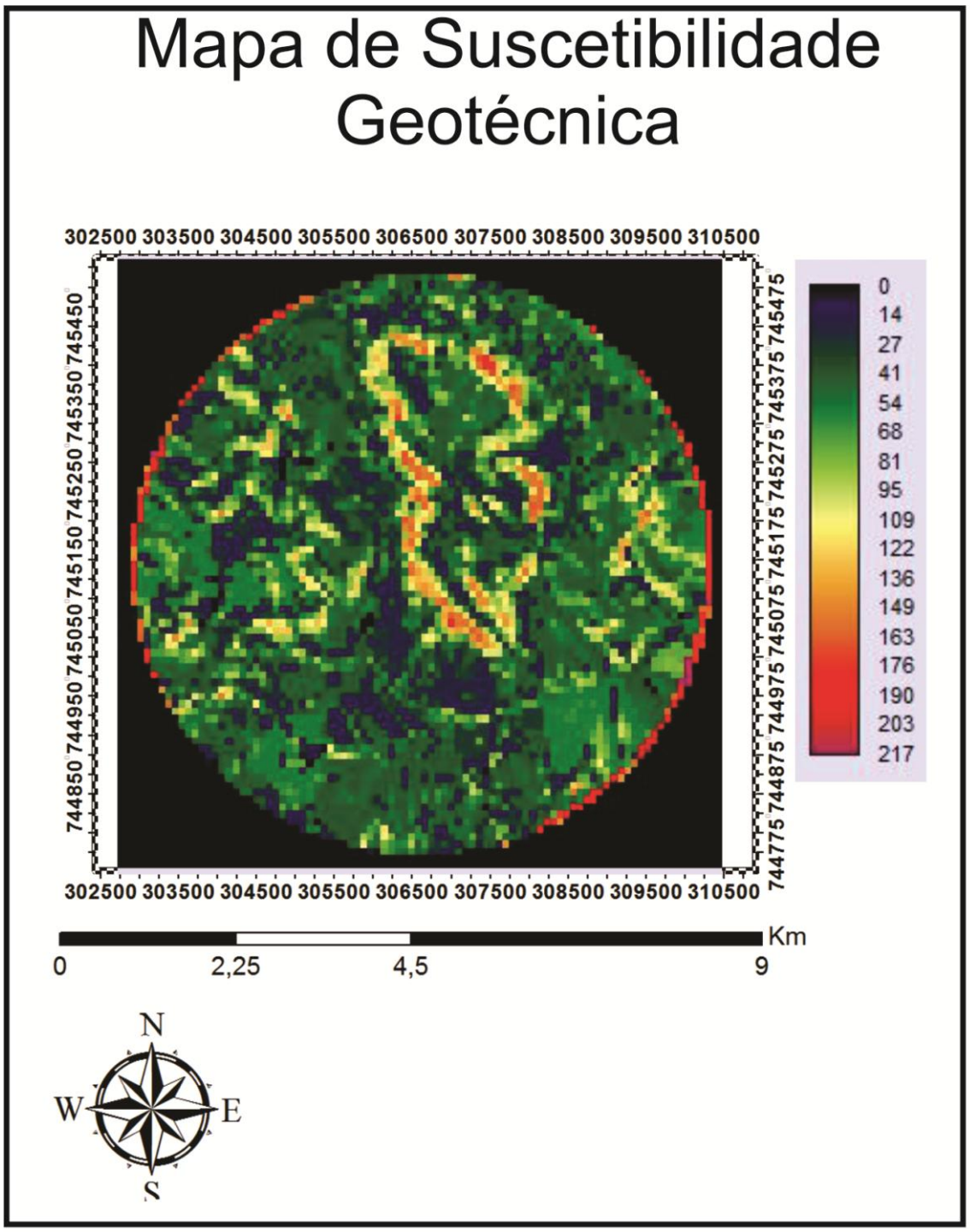


Figura 7.2.5-2: Mapa de Suscetibilidade Geotécnica.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

A partir do apresentado na Figura acima é possível observar que as áreas em vermelho são as mais suscetíveis à processos erosivos.

Já para a ADA, foram efetuadas 16 sondagens geotécnicas, que seguem no Anexo IX – Relatório de Execução de Sondagens a Percussão,

deste Estudo. De acordo com essas sondagens, pode-se concluir que o solo da ADA tem uma profundidade variando de 8,5 a 16,5 metros, sendo que nos primeiros 7 metros é caracterizado como uma compacidade de pouco compacta e os metros seguintes até o impenetrável tem compacidade de média a compacta.

Isso pode-nos sugerir que o solo da ADA, tem uma alta suscetibilidade a erosão e movimento, conforme visto na bibliografia consultada. Outro fator que corrobora com essa conclusão é o tipo de solo silto-arenoso de granulação fina, que é facilmente erodido.

Com isso é possível prever que a estabilidade da pilha de estéril será baixa, uma vez que o solo retirado da ADA tem como característica ser altamente suscetível a agentes erosivos. Outro fator que favorece a instabilidade é a ação das águas pluviais, impulsionando um maior ataque do intemperismo químico, e conseqüentemente aumentando a instabilidade. Para melhor estabilização da pilha de estéril será necessário adoção de taludes de baixo ângulo, assim como a cobertura deste material com lonas apropriadas para este fim ou a estabilização com o plantio de gramíneas, além da implantação de programas inspeção e manutenção.

Sendo assim, é possível concluir que a estabilidade da pilha de estéril será de média a baixa. Para isto, serão efetuados programas de inspeção e monitoramento, além da manutenção da mesma.

Já a estabilidade geotécnica da lavra, quando em atividade, será efetuada por método analítico, onde será considerado fatores: geológico (rocha e estrutura), hidrológico (drenagem), geotécnico (bancadas) e tipo de estrutura da mina.

A geologia do local é outro fator que favorece a estabilidade geotécnica. Como visto no Capítulo 7, item 7.2.2 - Geologia, não foram identificadas estruturas rúpteis na rocha a ser minerada, o que indica, a ausência de grandes pontos de fragilidade. Outro fator geológico favorável é que as bancadas serão executadas na própria rocha minério, possuindo esta, boa estabilidade em relação ao solo.

A hidrologia local da ADA é outro fator favorável a estabilidade, já que na área pesquisada, não foram encontradas drenagens e nascentes.

Toda a estrutura da mina foi planejada, visando uma maior estabilidade geotécnica, para isto optou-se pelo emprego da metodologia de lavra em bancadas altas, onde o avanço da frente de lavra é efetuado sucessivamente.

Também, optou-se pelo emprego de explosivos na atividade extrativa. Convém ressaltar que este método gera instabilidade nas bancadas, podendo ocasionar fraturas nas rochas. Visando minimizar este impacto elaborou-se um plano de segurança e inspeção, que conjuntamente com os programas de monitoramento impulsionarão à execução de constantes inspeções e manutenções geotécnicas nos taludes, mantendo-os em conformidade aos padrões estabelecidos, diminuindo os riscos geotécnicos.

Dessa forma é possível concluir que, para a lavra em atividade, os taludes terão estabilidade de média a alta, onde deverão ser mantidos todos os cuidados acima relacionados, assim como, a regularidade dos monitoramentos, inspeções, para a contenção/redução dos riscos geotécnicos.

7.2.6. Hidrologia

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento esta englobada dentro da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídrico 5 (UGRHI 5), no qual correspondem as Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí. Essa unidade localiza-se na porção leste do estado de São Paulo, compreendendo uma área de 14.042,64 km², estendendo-se da divisa de Minas Gerias até o Reservatório do Alto Tietê, conforme ilustrado na Figura 7.2.6-1 (CETEC, 2013).

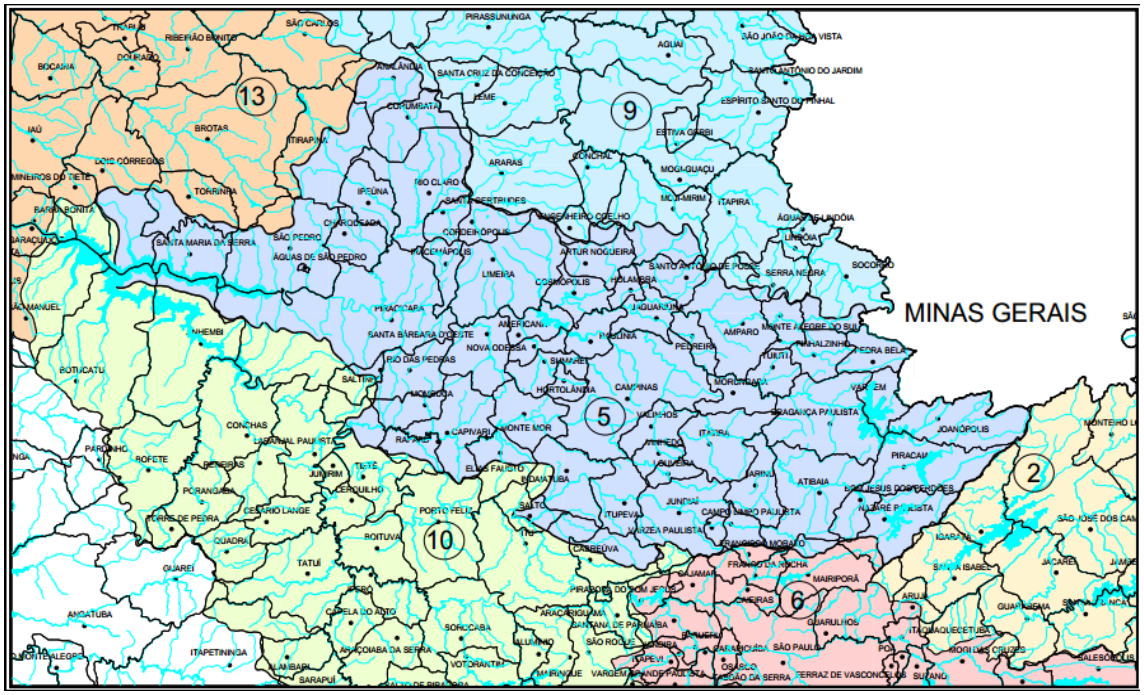
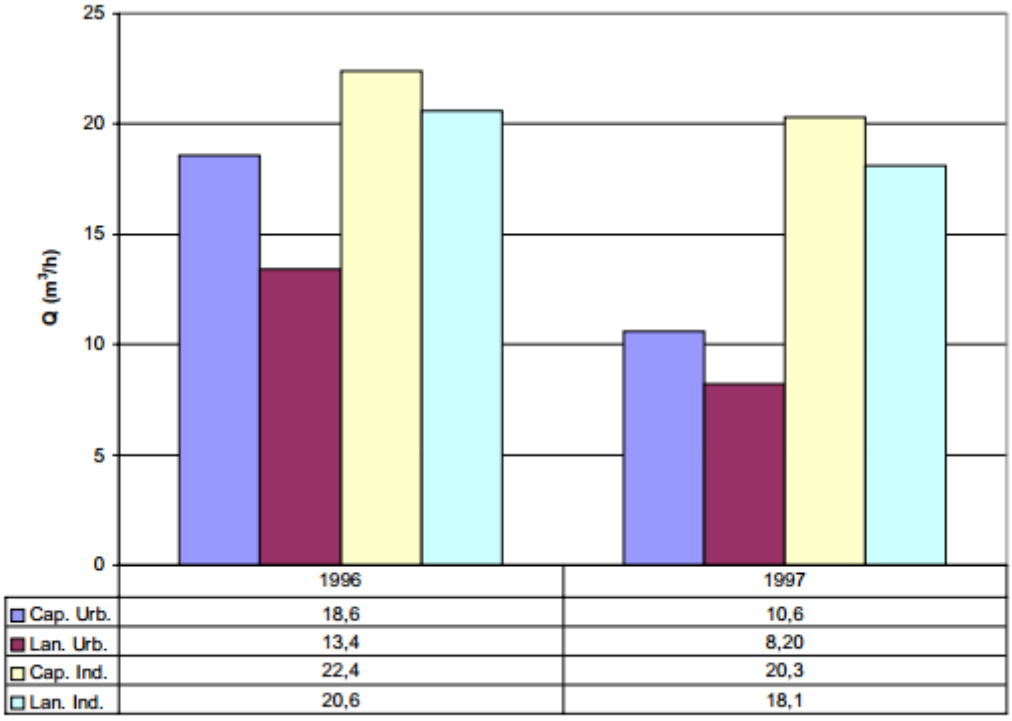


Figura 7.2.6-1: Mapa da URGHI do estado de São Paulo.
Fonte: *CETEC*, 2013.

Os principais corpos d'água dessa bacia estão enquadrados em classe conforme o Decreto nº 10.755 de 22/11/77, que classifica os rios de acordo com seu uso e tratamento. Sendo assim a Bacia do Rio Piracicaba e o seus corpos d'água são das classes 1, 2, 3 e 4; os corpos da Bacia Rio Capivari são das classes 2 e 4 e os da Bacia do Rio Jundiaí são das classes 1, 2 e 4 (CETEC, 2013).

A Sub–bacia em que esta inserida a AID é a do Rio Atibaia, onde o principal corpo d'água é o Rio Atibaia. Esse corpo d'água é classificado como classe 2, assim como a maioria dos rios dessa sub-bacia. As águas superficiais desse rio tem valor de IQA de boa a aceitável. Sendo que para o cálculo desse valor é levado em consideração os parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica. de oxigênio (DBO), coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. Alguns desses parâmetros foram obtidos em trechos onde o rio passa acima do padrão estabelecido, como nitrogênio amoníaco e DBO.

A demanda das águas dessa Sub-bacia é principalmente para indústrias, apesar da queda em 1997, como mostra o gráfico da Figura 7.2.6-2 abaixo:



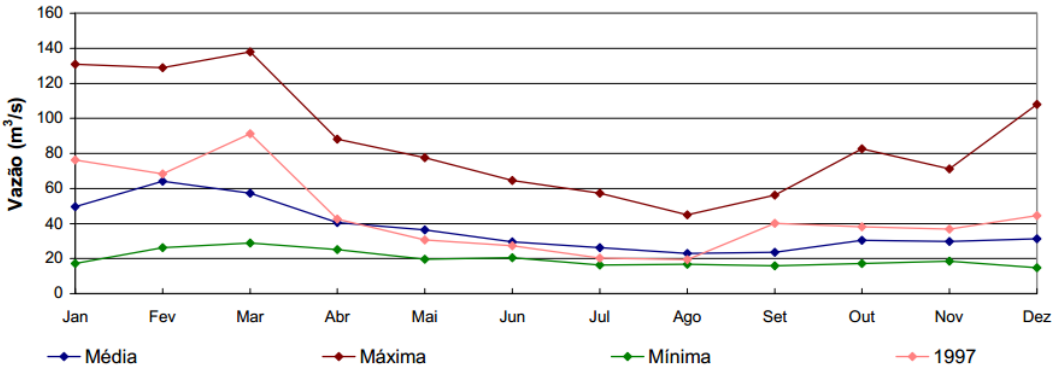
	1996	1997
Cap. Urb.	18,6	10,6
Lan. Urb.	13,4	8,20
Cap. Ind.	22,4	20,3
Lan. Ind.	20,6	18,1

Fonte: Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do DAEE/SRHSO/SP

Figura 7.2.6-2: Demanda de água na sub-bacia Rio Atibaia.

Já os valores de vazões máxima, média e mínima, são apresentados no gráfico da Figura 7.2.6-3; onde as menores vazões estão entre os meses julho a setembro e maiores vazões nos meses de fevereiro a março.

Sub-bacia: Rio Atibaia
Período: 1936 a 1997



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	49.6	64.2	57.2	40.6	36.4	29.6	26.3	22.9	23.6	30.4	29.8	31.2
Máxima	131	129	138	88.2	77.6	64.6	57.2	44.9	56.3	82.6	71.2	108
Mínima	17.2	26.3	28.8	25.1	19.7	20.6	16.3	16.7	15.8	17.2	18.6	14.7
1997	76.3	68.4	91.2	42.6	30.6	27.4	20.3	19.4	40.1	38.2	36.8	44.6

Fonte: Inventário das Estações Fluviométricas / DNAEE / MME / 1996.
Banco de Dados Fluviométricos do Estado de São Paulo (atualizado até 1997)/ DAEE/ SRHSO/ SP

Figura 7.2.6-3: Gráfico com as vazões média, máxima e mínima entre os anos 1936 a 1997, em destaque em vermelho as maiores vazões e em verde as menores vazões.

Para o $Q_{7,10}$ dessa sub-bacia o valor estipulado é de 9,46 m³/s (Figura 7.2.6-4)., ou seja, são sete dias sequentes com um vazão mínima média de 9,46m³/s, para 10 anos de retorno.

Sub-bacia	AD na UGRHI (km^2)	AD em Minas Gerais (km^2)	AD total (km^2)	AD do Sistema Cantareira (km^2)	AD remanescente (km^2)	$Q_{7,10}$ da área total (m^3/s)	$Q_{7,10}$ da área remanescente (m^3/s)	Q_{LP} (m^3/s)
1 - Baixo Piracicaba	1.878,99	-	1.878,99	-	1.878,99	4,17	4,17	18,60
2 - Alto Piracicaba	1.780,53	-	1.780,53	-	1.780,53	4,16	4,16	18,62
3 - Rio Corumbataí	1.702,59	-	1.702,59	-	1.702,59	4,65	4,65	20,84
4 - Baixo Jaguari	1.094,40	-	1.094,40	-	1.094,40	2,26	2,26	9,32
5 - Rio Camanducaia	857,29	165,00	1.022,29	-	1.022,29	3,54	3,54	15,80
6 - Alto Jaguari	1.181,63	982,00	2.163,63	1.230,00	933,63	7,40	3,19	30,40
7 - Rio Atibaia	2.817,88	42,00	2.859,88	703,00	2.156,88	9,46	7,26	36,40
Total da Bacia do Rio Piracicaba	**11.313,31**	**1.189,00**	**12.502,31**	**1.933,00**	**10.569,31**	**35,64**	**29,23**	**149,98**
8 - Rio Capivari	1.611,68	-	1.611,68	-	1.611,68	2,59	2,59	12,34
9 - Rio Jundiaí	1.117,65	-	1.117,65	-	1.117,65	2,32	2,32	11,00
Total	**14.042,64**	**1.189,00**	**15.231,64**	**1.933,00**	**13.298,64**	**40,55**	**34,14**	**173,32**

AD = Área de Drenagem
Q_{LP} = Vazão média de longo período
$Q_{7,10}$ = Vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos

Figura 7.2.6-4: Vazões médias de $Q_{7,10}$ para URGHI 5, em destaque em vermelho para o Rio Atibaia.

Fonte*: CETEC,* 2013.

7.2.7. Hidrogeologia

As águas subterrâneas da AII estão englobadas na URGHI 5. Essa unidade pode ser dividida oito sistemas de aquíferos, que são: Cristalino, Tubarão, Passa Dois, Botucatu, Serra Geral, Diabásio, Bauru e Cenozóico. Esses aquíferos foram distinguindo principalmente por conterem litologias e características hidrológicas diferentes, como ilustrado na Figura 7.2.7-1 a seguir (CETEC, 2013).

	FÍSICAS		DINÂMICAS			POTENCIAIS		
AQUÍFERO	Propriedades do meio	Espess. (m)	T (m^2/dia)	K (m/dia)	Pef.	CE (m^3/h/m)	Prof (m)	Vazão (m^3/h)
CENOZÓICO	Extensão limitada, livre, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	30	2 a 50	0,1 a 2	10^{-3} a 0.1	0.1 a 5	15 a 30	5
BAURU	Extensão limitada, livre, porosidade, granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	50	1 a 20	0.01 a 0.5	10^{-3} a 0.05	0.1 a 1	30 a 50	5
DIABÁSIO	Extensão limitada livre a semiconfinado, porosidade de fissuras, descontínuo, heterogêneo; Aqüífero eventual.	180	0.2 a 50			<0.01 a 4	50 a 150	10
SERRA GERAL	Extensão limitada, livre, porosidade de fissuras, descontínuo, heterogêneo; Aquífero eventual.	80	0.1 a 20			<0.01 a 1	50 a 100	5
BOTUCATU	Extensão regional livre a semiconfinado, porosidade granular, contínuo, heterogêneo a homogêneo, isotrópico.	200	10 a 120	0.1 a 4	10^{-4} a 0.2	0.2 a 5	50 a 200	150
PASSA DOIS	Extensão regional, livre a semiconfinado, porosidade granular de fissuras, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico; Aqüífero eventual.	220	0.1 a 10	0.001 a 0.2	10^{-4} a 0.02	0.01 a 1	50 a 150	10
TUBARÃO	Extensão regional, livre a semiconfinado, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico.	1.100	0,3 a 40	0.002 a 0.7	10^{-4} a 0.05	0.03 a 6	100 a 400	10
CRISTALINO	Extensão regional, livre a semiconfinado, Porosidade de fissura, descontínuo, heterogêneo; Aqüífero Eventual	170	0.1 a 100			0.01 a 7	50 a 170	10

OBS.:
Espes. = Espessura do aquífero na região, em metros
T = Transmissividade em m^2/dia
K = Permeabilidade aparente em m/dia
Pef. = Porosidade efetiva (nos aqüíferos Botucatu, Passa Dois e Tubarão, corresponde ao Coeficiente de Armazenamento)
CE = Capacidade específica em m^3/h/m
Prof = faixa de frequência de profundidades dos poços, em metros
Vazão = Vazão média potencial por poço, em m^3/h.

Figura 7.2.7-1: Tabela dos aquíferos UGRHI 5 com seus respectivos dados.
Fonte*: CETEC,* 2013.

Dentro dos aquíferos apresentados, juntamente com as características geológicas do local é possível indicar que o Aquífero da AID é o Cristalino.

Esse aquífero tem porosidade fissural, devido à existência de descontinuidade da rocha em grande profundidade, ocasionadas por estruturas geológicas como falhamento e/ou fraturas que estão associadas às zonas aquíferas, razão do seu caráter de aquífero eventual. Sua formação está ligada aos horizontes de rochas cristalinas alteradas e semi-alterada. Quando espessos, ocorrendo abaixo da superfície potenciométrica e saturados de água, possuindo assim um caráter de aquífero granular. Esses horizontes de rochas alteradas podem alcançar até 60 metros de espessura, onde predominam rochas gnáissicas e outras rochas metamórficas na área da bacia (CETEC, 2013).

Por se tratar de extração de Rocha Ornamental, o impacto gerado no aquífero é baixo, pois o empreendimento, não necessita de grandes demandas de águas e não gera resíduos de grandes impactos.

Dados hidrogeológicos do local, foram obtidos através dos poços perfurados na área da Fazenda Santa Esperança (AID), onde obteve-se as informações de Nível Estático, Dinâmico e Vazão, a seguir apresentadas (Tabela 7.2.7-1).

Tabela 7.2.7-1: Dados dos poços da Fazenda Santa Esperança

Poços da Fazenda Santa Esperança					
Poço	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico	Vazão	Profundidade do Poço (m)	Sistema Aquífero
1	4,74	13,95	10,00	114,00	Cristalino
2	8,36	80,02	2,00	162,00	Cristalino
3	10,23	74,55	1,90	102,00	Cristalino

Esses poços são usados na fazenda, para manutenção (irrigação, água para animais) e para consumo dos moradores internos.

A partir desses dados elaborou-se, um mapa de fluxo subterrâneo (Figura 7.2.7-2), onde é possível observar que o fluxo subterrâneo local,

segue a topografia, partindo das cotas mais elevadas para as mais baixas, conforme ilustrado na figura a seguir.

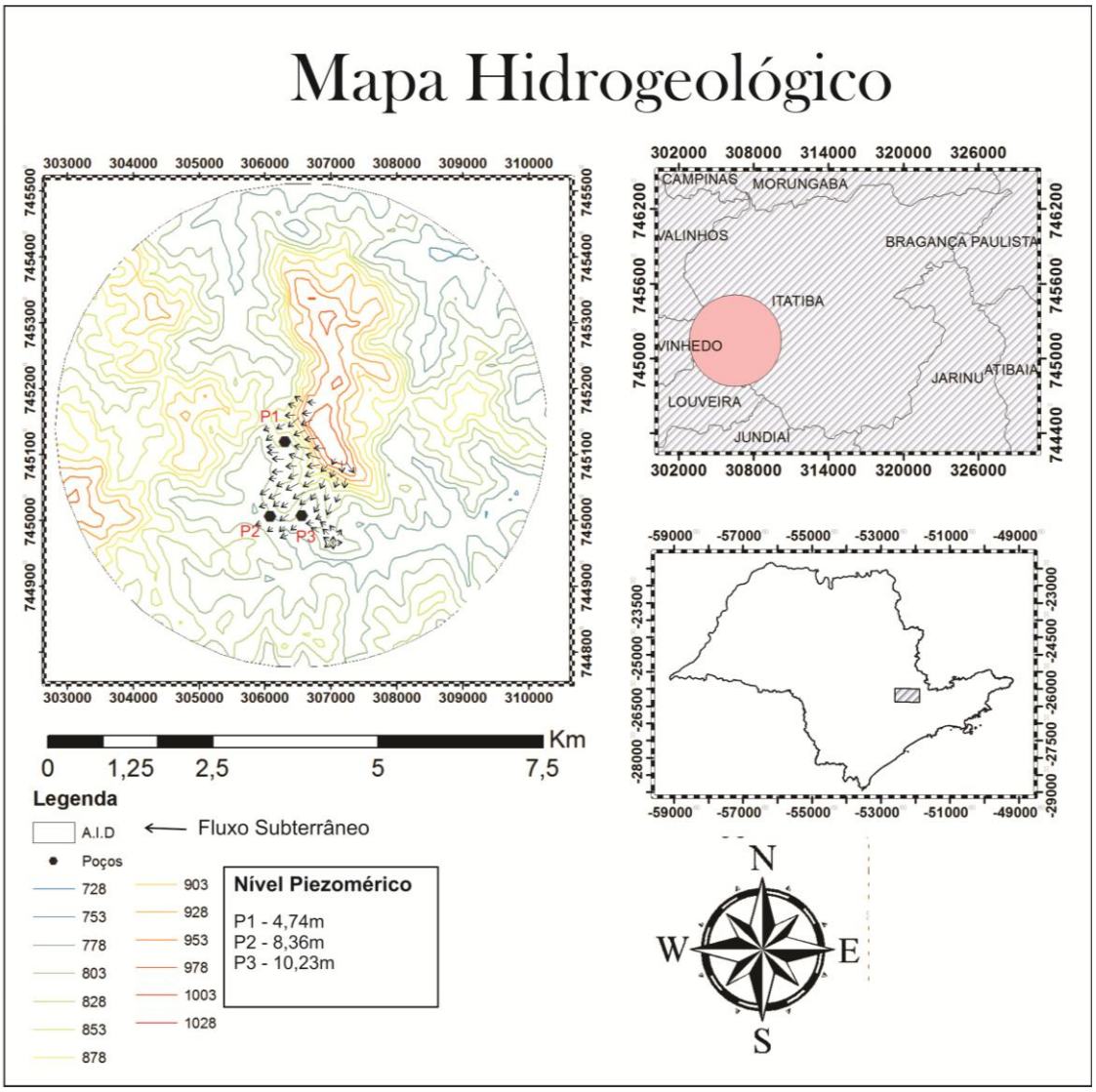


Figura 7.2.7-2: Mapa Hidrogeológico da AID.

Fonte: *Minergeo,* 2015.

A partir do mapa e dos dados obtidos dos poços, é possível dizer também, que no nível piezométrico do aquífero local está entre 4,5 a 10,2 metros.

7.2.8. Qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos

A caracterização da qualidade dos recursos hídricos é de suma importância, para um bom diagnóstico ambiental. Para isso se faz

necessário uma ampla revisão bibliográfica e a execução de análises laboratoriais dos recursos hídricos existentes na área em estudo.

No presente estudo foi consultado o Relatório Técnico Final - 1º Volume - Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrografias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - URGHI 5, elaborado pelo CETEC - Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. Neste constatou-se que os recursos hídricos da área de influência Indireta (AII) estão englobados na Sub-bacia do Rio Atibaia, no qual seu principal rio é o Atibaia. Segundo o relatório CETEC (2013) esse rio é enquadrado na classe 2, possuindo padrões de Coli-fecal, Fosfato Total, Nitrogênio Amonical, de acordo com as análises hidroquímicas efetuadas pela CETEC (2013), acima do padrão estabelecido pela CONAMA, assim como, elevados teores de DBO.

O IQA, Índice de Qualidade da água, que analisa os parâmetros: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Fecais, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez, varia em uma escala de 0 a 100, onde de 0 a 19 é Péssima e 80 a 100 é Ótima conforme mostra a Figura 7.2.8-1 a seguir:

Valor do IQA	Qualidade
0 a 19	Péssima
20 a 36	Ruim
37 a 51	Aceitável
52 a 79	Boa
80 a 100	Ótima

Figura 7.2.8-1: Níveis de qualidade das águas.
Fonte*: CETESB,* 2013.

O Rio Atibaia foi classificado pela CETESB como o índice acima de Boa à Aceitável. Sendo nos trechos próximo a cidade de Atibaia, o índice foi Boa e a partir da divisa entre Valinhos e Campinas, o índice ficou entre Boa a Aceitável.

Portanto foi possível concluir que os recursos hídricos da AII, apresentam uma boa qualidade, o que permite sua utilização, sem restrições para abastecimento público, usos industriais, criação de animais e irrigação (CETEC, 2013).

Segundo a legislação federal, através da 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 e estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, além de outras providências, os recursos hídricos possuem uma classificação de acordo com as suas condições físicas, químicas e biológicas.

Para uma melhor caracterização dos Recursos Hídricos da AID, em 29 de julho de 2015, foram coletadas amostras das águas superficiais e subterrâneas Na Área de Influência Direta do empreendimento (Figura 7.2.8-2). Essas amostras foram coletadas e analisadas pelo Laboratório HidroLabor, seguindo as normas propostas no Parecer Técnico nº. 04/14/IE.

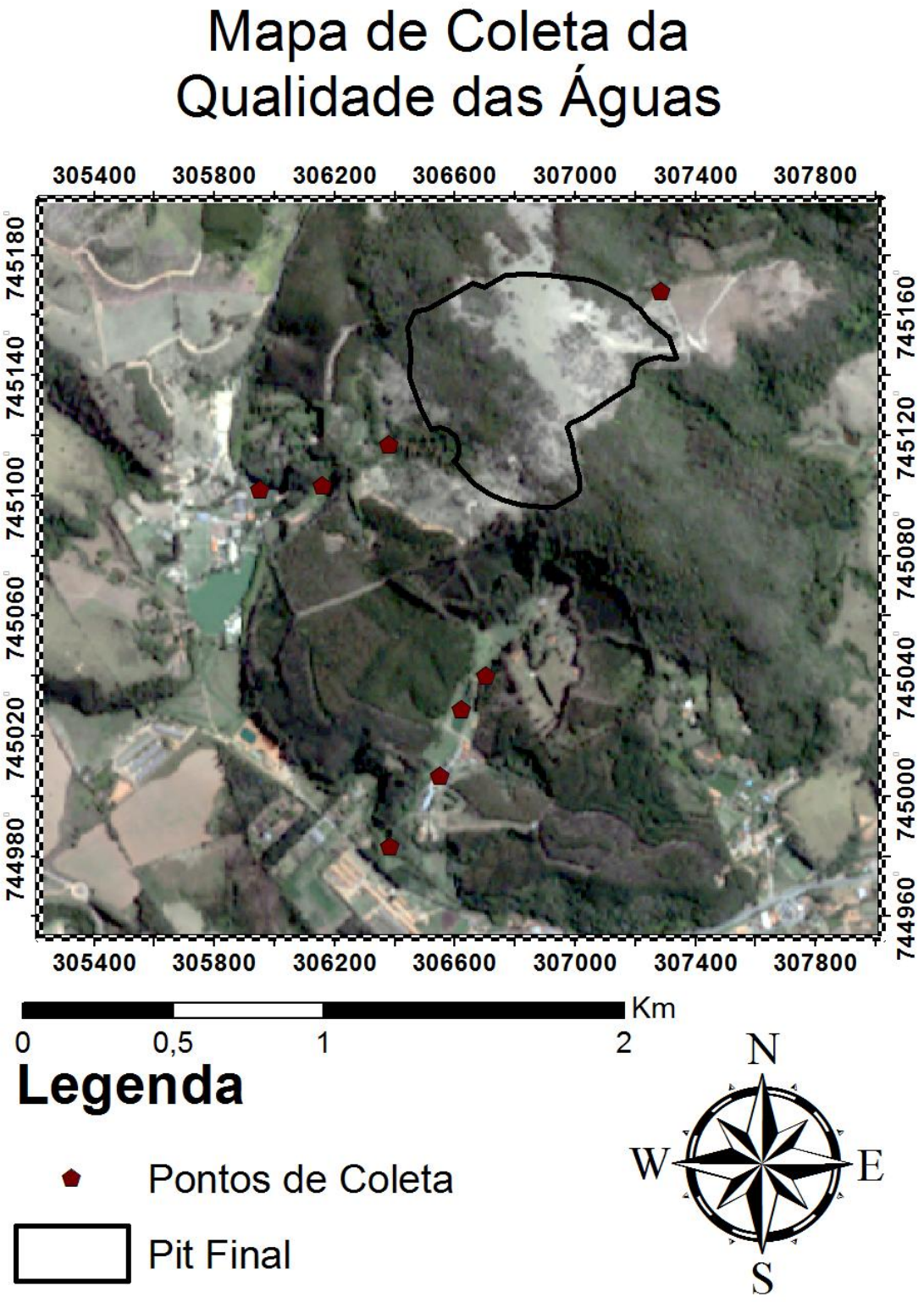


Figura 7.2.8-2: Mapa dos pontos de coleta de amostras para análises Hidroquímicas. Em vermelho é demonstrada a Área Diretamente Afetada do empreendimento.

Fonte*: Minergeo,* 2015.

No total foram efetuadas oito coletas, as quais sete foram de barramentos e uma de poço tubular profundo.

De acordo com a Portaria nº. 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde constatou-se que a água do poço tem teores de zinco maior que estabelecido pela legislação.

Para as análises dos Barramentos, utilizou o Art. 15 da Resolução CONAMA nº. 357, de 17 de março de 2005, onde estabelece valores limites para águas doces de classe 2, e de acordo com essa norma, observou-se que os Barramentos : B1,B3,B5,B7 estão dentro dos padrões estabelecidos, o B2 e B4 contêm valores de fluoreto e Manganês Total que ultrapassam os limites e o B6 tem valor de Manganês Total acima do padrão.

Os resultados das análises de todos os pontos de coletas na AID encontram-se inseridos no Volume V – Relatórios – Qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

7.2.9. Qualidade do ar

O estudo de Qualidade do Ar foi elaborado pela empresa MR Engenharia e Serviços. Foi executada até o momento uma campanha, que se estendeu entre os dias 29/07/2015 a 04/08/2015, ou seja, no período seco. Para a realização dos trabalhos foram efetuados três pontos de coleta (Figura 7.2.9-1), sendo um na ADA (denominado neste estudo de – SÍTIO) e dois na AID, um instalado na via de escoamento (Rodovia Romildo Prado, denominado de COLÔNIA) e o outro em um ponto alto da AID próximo à mineração (denominado de SEDE). Em todos os pontos de coleta foram utilizados equipamentos Hi-Vol, conforme proposto pelo Termo de Referência nº 04/14/IE. Estes equipamentos foram calibrados com o calibrador CPV 0192, conforme o Relatório EQQA 04/2015 da CETESB - Cia. Ambiental do Estado de São Paulo.

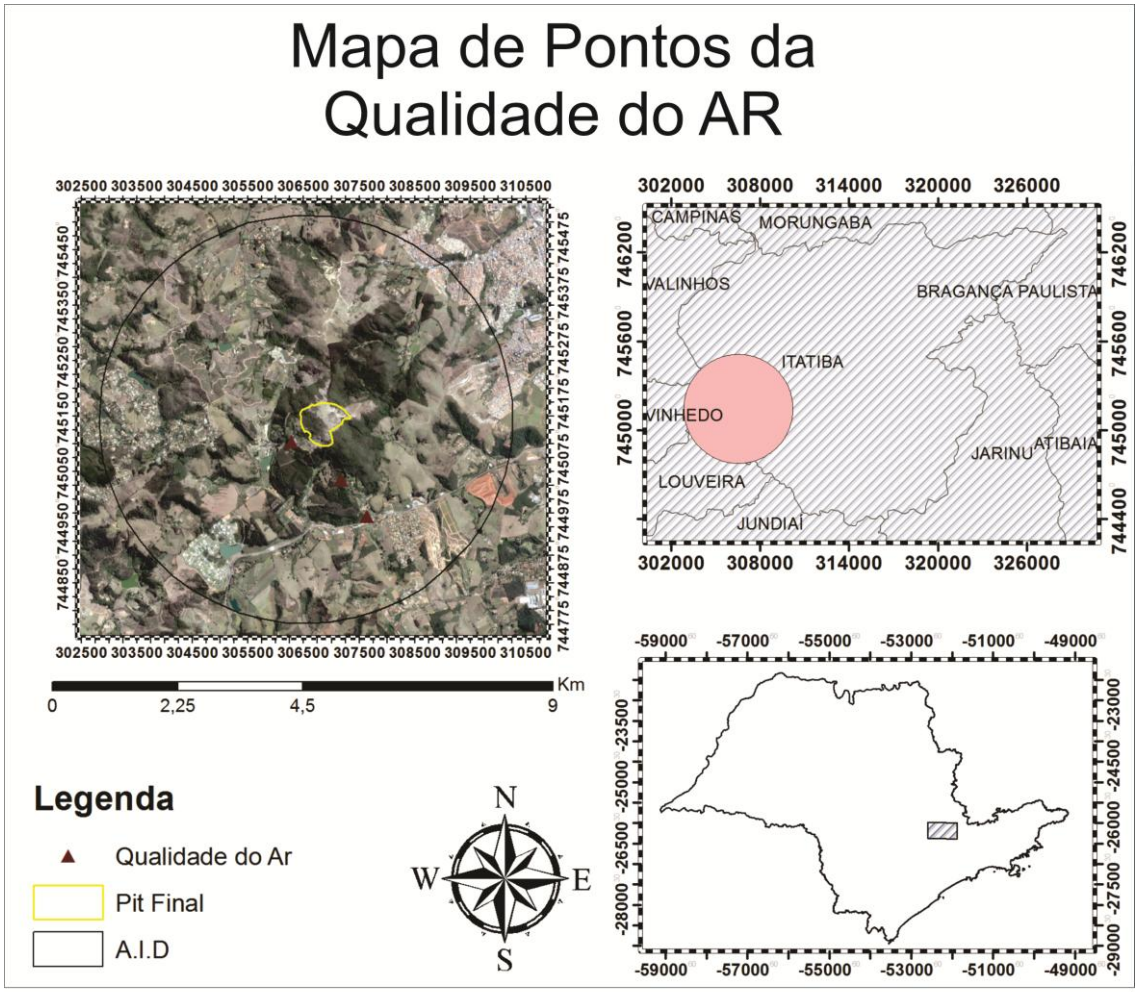


Figura 7.2.9-1: Mapa dos Pontos de Amostragem da Qualidade do Ar na AID.
Fonte: *Minergeo,* 2015.

A partir das coletas do ar, foram obtidos os seguintes dados de Partículas Totais em Suspensão - PTS apresentados na Tabela 7.2.9-1:

Tabela 7.2.9-1: Tabela com os pontos de coleta e resultados do PTS.

Área Monitorada Localização	Resultados PTS (µg/m³)	Padrões	
		Nível Primário	Nível Secundário
PONTO 01 - **(SEDE)**	29,0	240	150
PONTO 02 - **(SITIO)**	41,3		
PONTO 03 - **(COLÔNIA)**	149,6		

Fonte: *MR Engenharia e Serviços*, 2015.

Conforme resultado acima apresentado, os valores obtidos nesse estudo estão dentro dos padrões estabelecidos pelos os limites da Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90 e os Decretos Estaduais nº 8468/76

e nº 59113/13. Sendo que o ponto 3 (Colônia) foi que apresentou maiores valores em relação aos demais, podendo estar associado ao fato de sua localização próximo a vias de circulação de veículos.

Durante essa campanha de monitoramento também foram coletados dados climáticos (Temperatura, Direção e Velocidade dos Ventos, Umidade Relativa e Pressão atmosférica) na AID, apresentados na Tabela 7.2.9-2 e no Capitulo 7 – item 7.2.1. - Clima.

Tabela 7.2.9-2: Dados sobre o clima da AID coletados.

Coletas	Datas	Temperatura (°C)		Pressão Atmosférica (mmHg)	Chuva (mm)	Umidade relativa do ar (%)		Direção dos ventos	Veloc. dos ventos (km/h)
		Min.	Max.			Min.	Max.		
01	29-30/07	8	29	697	0,0	31	99	L	1,1
02	30-31/07	10	28	698	0,0	33	99	L	9,7
03	31/07-01/08	11	28	698	0,0	36	98	NL	5,0
04	01-02/08	12	30	697	0,0	34	97	L	11,2
05	02-03/08	11	27	696	0,0	35	98	L	6,1
06	03-04/08	11	28	697	0,0	33	98	NL	11,2
07	04-05/08	14	31	697	0,0	26	80	L	8,6

Fonte: *MR Engenharia e Serviços*, 2015.

O Anexo VIII – Relatório da Qualidade do Ar, encontra-se o estudo completo sobre a qualidade do ar e aspectos climáticos elabora na campanha do período seco. Será ainda executada a segunda campanha no período chuvoso, o qual será apensado ao Processo.

7.2.10. Medições de níveis de ruído e vibração

Ruído

O estudo de ruídos foi efetuado na AID e ADA e tem como objetivo conhecer e estabelecer os níveis de pressão acústica provenientes das atividades relacionadas com o empreendimento, para que atendam as normas estabelecidas, gerando menor impacto sobre a vizinhança.

Para isso, utilizou-se o equipamento conhecido como sonômetro, o qual é composto por microfones que captam as ondas sonoras, sendo atualmente o equipamento mais adequado para execução deste estudo em análises de impacto ambiental.

Para a determinação de impacto de ruído, elaborou-se um mapa de referência que abrange toda a ADA e parte da AID (Figura 7.2.10-1). Esse mapa contém os ruídos produzidos no local onde será desenvolvido à lavra (ADA) e em sua redondeza (AID), assim, comparando com o mapa modelo para a atividade em execução é possível avaliar o impacto.

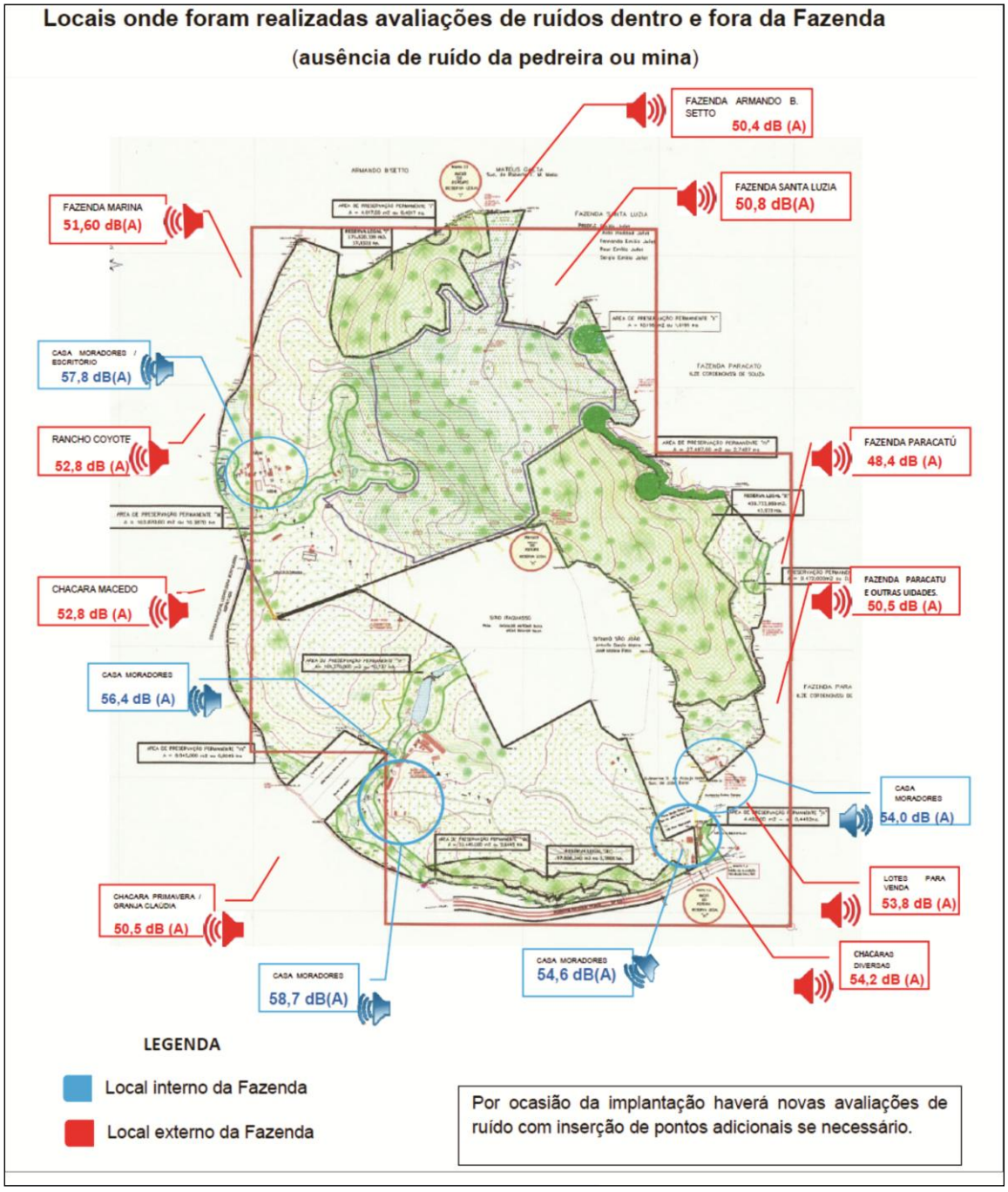


Figura 7.2.10-1: Mapa de ruído, na Fazenda Santa Esperança (AID).
Fonte*: Kopf,* 2015.

Para a execução da modelagem dos possíveis ruídos com a lavra em funcionamento, baseou-se nos seguintes parâmetros de decibéis, que podem ser produzidos, por cada etapa da lavra (Figura 7.2.10-2):

Figura 7.2.10-2: Valores típicos de ruídos, produzido na lavra.
Fonte*: Kopf ,* 2015*.*

A partir desses valores conseguiu-se modelar dois mapas teóricos. O primeiro mapa (Figura 7.2.10-3) contém os valores de ruídos que podem ser produzidos com a futura mineração em execução, envolvendo a atual ADA. O segundo mapa contém os ruídos que são produzidos no entorno da área minerável, parte da AID (Figura 7.2.10-4).

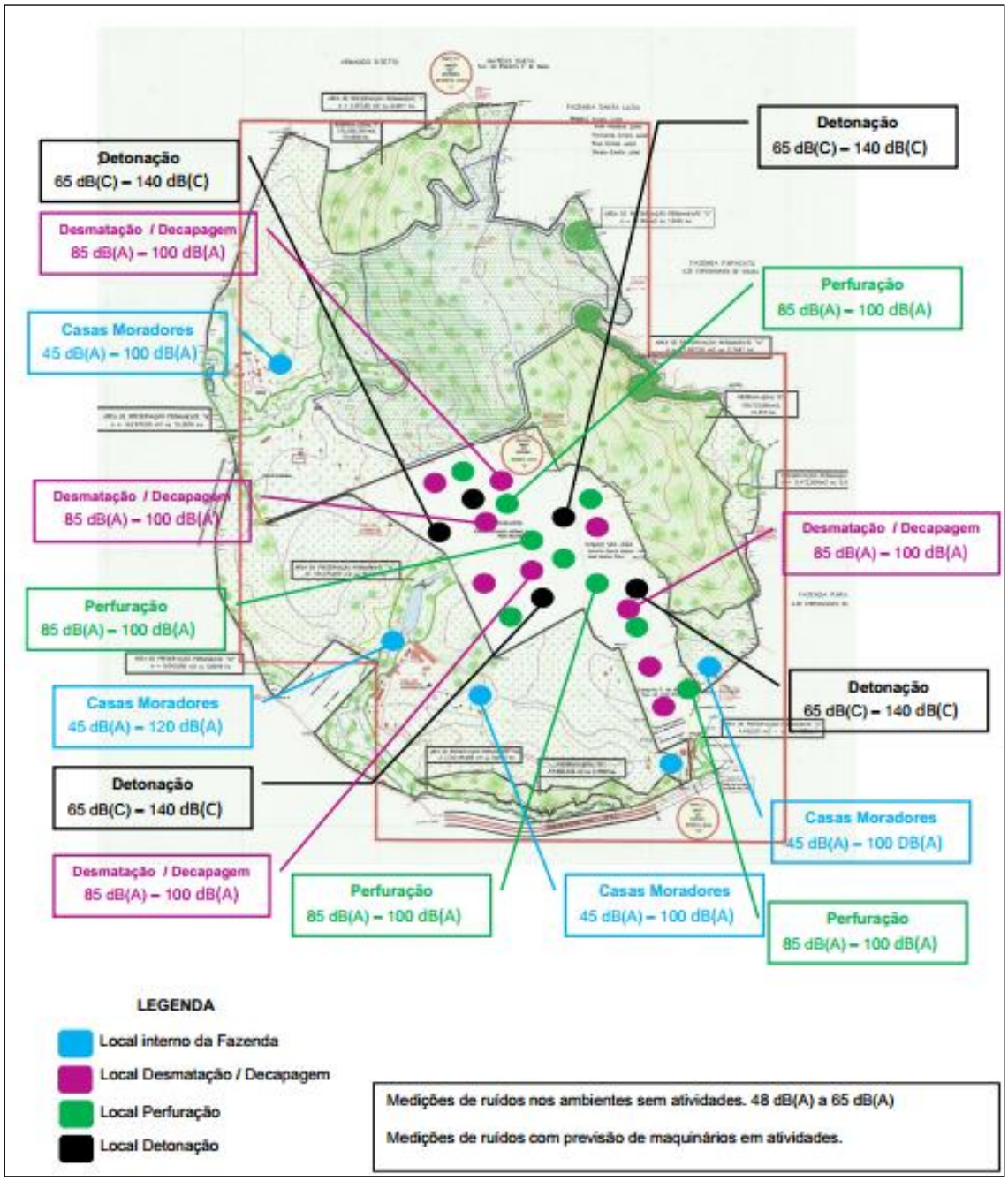


Figura 7.2.10-3: Mapa teórico de ruído na mineração, abrangendo a ADA.
Fonte*: Kopf,* 2015.

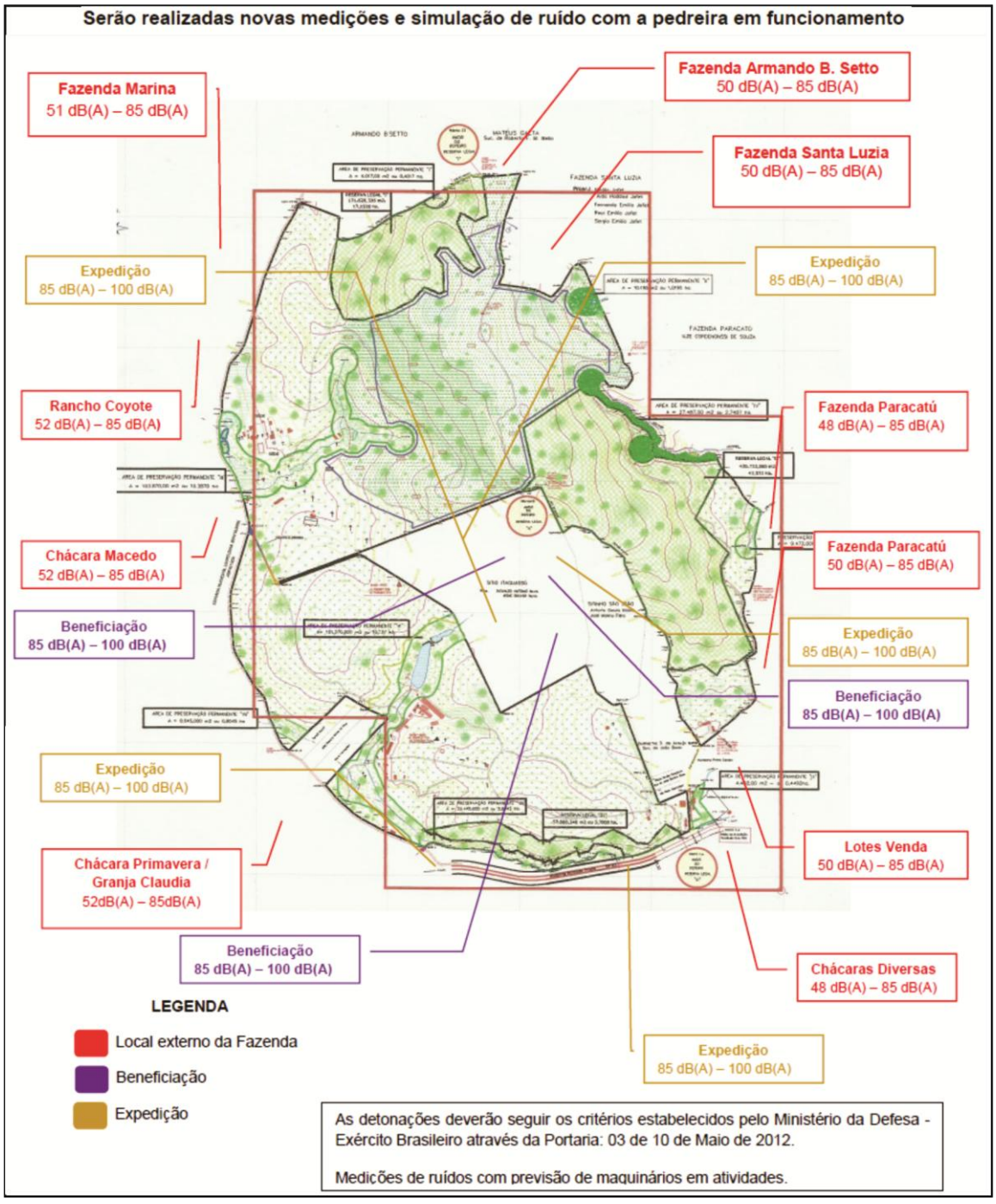


Figura 7.2.10-4: Mapa teórico de ruído, fora da área de mineração (AID).
Fonte*: Kopf,* 2015.

A partir desses mapas foi possível analisar a evolução dos níveis de ruído expectáveis para toda a fazenda. Aconselha-se uma avaliação de medidas pontuais de validação, se existir a necessidade de analisar situações de incomodidade, sobretudo em fazendas, escolas, granjas, hospitais e etc.

Vibrações

O estudo de vibrações ficou restringido somente ao monitoramento, quando dado o início da exploração. Isso porque não há na AID nenhum empreendimento que possa produzir vibrações consideráveis.

Para o monitoramento das vibrações durante a operação do empreendimento sugere-se o uso de geofones contendo transdutores nivelados e orientados, conforme a direção de detonação. Os sismógrafos deverão possuir sistema de verificação interna da calibração do pulso eletrônico, capacidade de armazenamento dos eventos sísmicos, operar em temperaturas compreendidas na faixa de 12° à 55°C e registrar instantaneamente os valores máximos de vibrações em três direções mutuamente perpendiculares, em conformidade com NBR 9.653.

A empresa exploradora deve adotar um plano de monitorização, em caso de incomodidade dos vizinhos, para que possa medir essas vibrações e evitar conflitos com a vizinha em torno.

Segue no Volume XI - Programa de Gerenciamento de Ruído e Vibrações contendo o estudo completo efetuado.

7.2.11. Paleontologia

Não há registro bibliográfico nas formações que abrangem a AID, sobre reservas paleontológicas. Isso pode estar vinculado com seu contexto geotectônico de Cinturões Orogênico, onde os litotipos formados são de alta temperatura e/ou pressão, não podendo assim preservar estruturas fossilíferas de milhões de anos, pois estas não se preservam em condições de altas temperaturas e/ou pressão.

7.2.12. Patrimônio Espeleológico

De acordo com o Mapa "Potencialidade de ocorrência de cavernas baseada na litologia" elaborado pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas – CECAV, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO na AID do empreendimento não são encontradas cavernas, sendo que a mesma não está inserida em área com potencial alto ou muito alto de ocorrência de cavidades subterrâneas.

Por este motivo, não foi feito trabalho de prospecção em cavernas.

7.3. Diagnóstico do Meio Biótico

7.3.1. Diagnóstico Regional

7.3.1.1. Flora

A Área de Influência Indireta (AII) foi delimitada tomando-se como limite de avaliação a sub-bacia onde se encontra a área do empreendimento (ver no item 7.1. - "Áreas de Influência do Empreendimento"). Foram compiladas informações disponíveis na literatura sobre vegetação, abordando aspectos florísticos, fitogeográficos, estruturais, conservacionistas e sobre dinâmica florestal.

De acordo com a delimitação das Regiões Ecológicas no Estado de São Paulo adaptada pela Resolução SMA n. 21 de 21.11.01, a área de estudo situa-se na Região Metropolitana de Campinas, que contém as formações de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Cerrado sensu lato (SÃO PAULO, 2005; IBGE, 1993).

Este mosaico de fitofisionomias ocorre como resposta principalmente às particularidades topográficas e edáficas, incluindo além das características físico-químicas, a dinâmica do lençol freático e o grau de encharcamento do solo, existindo transições graduais, como as Campestres e Savânicas, e abruptas, como os limites dos Campos Úmidos.

Formações Florestais, Savânicas e Campestres são englobadas nas diversas fisionomias. Florestas têm predominância do estrato arbóreo,

apresentando um dossel contínuo ou descontínuo. Árvores e arbustos, espalhados sobre um estrato herbáceo bem desenvolvido, caracterizam formações savânicas, onde não há um dossel contínuo. O termo Campo designa áreas com dominância de espécies herbáceas e algumas arbustivas, com pouca ou nenhuma árvore (RIBEIRO & WALTER, 1998).

A Floresta Estacional Semidecidual compreende as formações condicionadas pela pronunciada estacionalidade climática, onde períodos de fortes chuvas seguidos por estiagens acentuadas intercalam-se a períodos de frio intenso nos quais ocorre seca fisiológica, que resulta em perceptível queda de folhas (entre 20 e 50%) dos indivíduos arbóreos (VELOSO *et al.*, 1991).

O Cerrado é um complexo de formações oreádicas, constituído por biocoros florestal, savânico e campestre (COUTINHO, 1978). Florestas são os cerradões nas áreas de interflúvio, cujo estrato arbóreo, com cerca de 8 a 15m de altura, é predominante e forma um dossel contínuo ou descontínuo (RIBEIRO & WALTER, 1998). Árvores e arbustos, espalhados sobre um estrato herbáceo bem desenvolvido, caracterizam formações savânicas, onde não há um dossel contínuo (COUTINHO, 1978; RIBEIRO & WALTER, 1998). Nesse tipo de formação estão inseridas as fisionomias de cerrado sensu strictu (s.s.), campo cerrado e campo sujo. O cerrado sensu strictu é composto por árvores baixas, com altura média de 3 a 6m e arbustos e subarbustos espalhados, de rápido crescimento, com caules suberosos e tortuosos e folhas rígidas e coriáceas. O campo cerrado é uma formação intermediária ao cerrado sensu strictu e campo sujo, pois apresenta predomínio do estrato herbáceo-arbustivo; porém, apresenta indivíduos arbóreos não tão frequentes como no cerrado s.s. e nem tão esparsos como no campo sujo. Sua flora também é muito semelhante à de ambas as fisionomias. O campo sujo é composto exclusivamente pelo estrato herbáceo-arbustivo, com ocorrências esparsas de arbustos e subarbustos, muitas vezes de espécies arbóreas que apresentam menor desenvolvimento. As formações campestres, segundo Coutinho (1978), são destituídas de formas arbóreas ou arbustivas, apresentando apenas formas herbáceas e/ou subarbustivas, sendo representadas pelos campos limpos.

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) é uma área de elevada concentração industrial e populacional, sendo a nona maior região metropolitana do país. Apesar da maior parte dos seus municípios apresentarem origem relativamente antiga, o crescimento demográfico da região se tornou mais significativo após a década de 1970, quando os municípios se apoiaram na adoção de políticas desenvolvimentistas do governo federal para equipar seus parques industriais. Ao mesmo tempo, diversas obras visando à melhoria da infraestrutura na área de transporte foram executadas, como a construção de amplas rodovias, que serviram como centros de captação de investimentos, atraindo ainda mais população ao local. Com essa dinâmica, a expansão urbana tornou-se inevitável, acarretando efeitos colaterais, dentre os quais é possível destacar os danos ambientais ocasionados pela sensível redução na quantidade de cobertura vegetal. Ao fenômeno da concentração populacional, soma-se a elevada demanda pelo uso das terras agricultáveis que reduziu ainda mais a cobertura vegetal nativa da região (CANDIDO & NUNES, 2010).

Especificamente na AII a cobertura vegetal encontra-se reduzida e distribuída em pontos isolados, formando diversos fragmentos de pequeno porte em uma paisagem altamente antropizada.

De acordo com os dados do "Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo" (www.iflorestal.sp.gov.br), os municípios na região do empreendimento apresentam a seguinte situação: O município com maior área de vegetação remanescente é Nazaré Paulista com 9.263 ha, correspondendo a 28,8% de sua superfície. A seguir vêm os municípios de Jundiaí - 8.394 ha (18,7%); Atibaia - 6.363 ha (13,3%); São Pedro - 5.356 ha (9%) e Piracicaba - 6.118 ha (4,5%). Os municípios que apresentam os menores índices de vegetação natural remanescente são: Sumaré - 32 ha (0,2%); Hortolândia - 42 ha (0,7%); Nova Odessa - 140 ha (2,3%) e Cordeirópolis - 146 ha (1,2%) (Figura 7.3.1.1-1).

Segundo o inventário citado anteriormente, o município de Itatiba apresenta 1.837 ha de vegetação nativa o que corresponde a 5,7% de sua área (Figura 7.3.1.1-2).

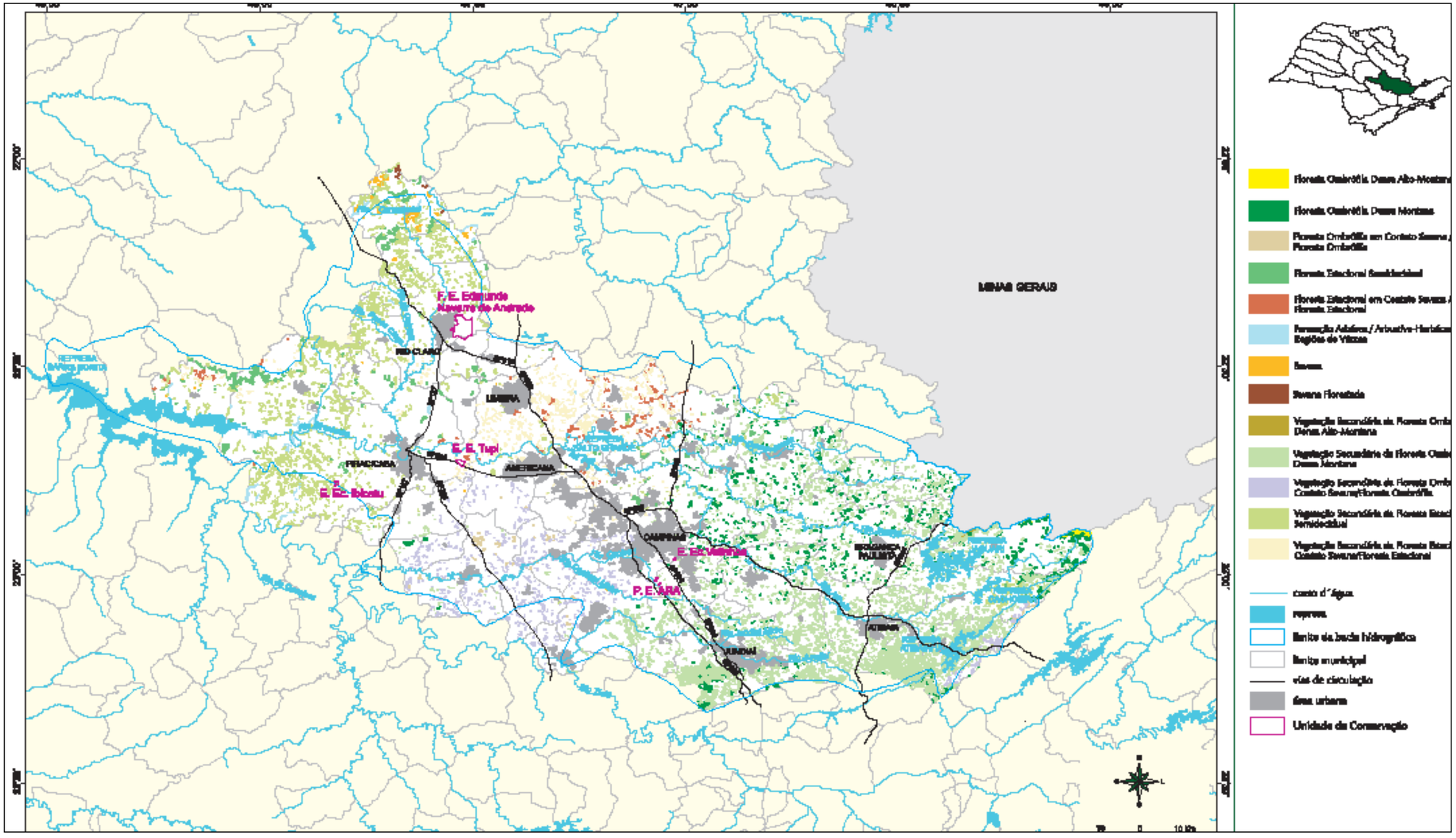
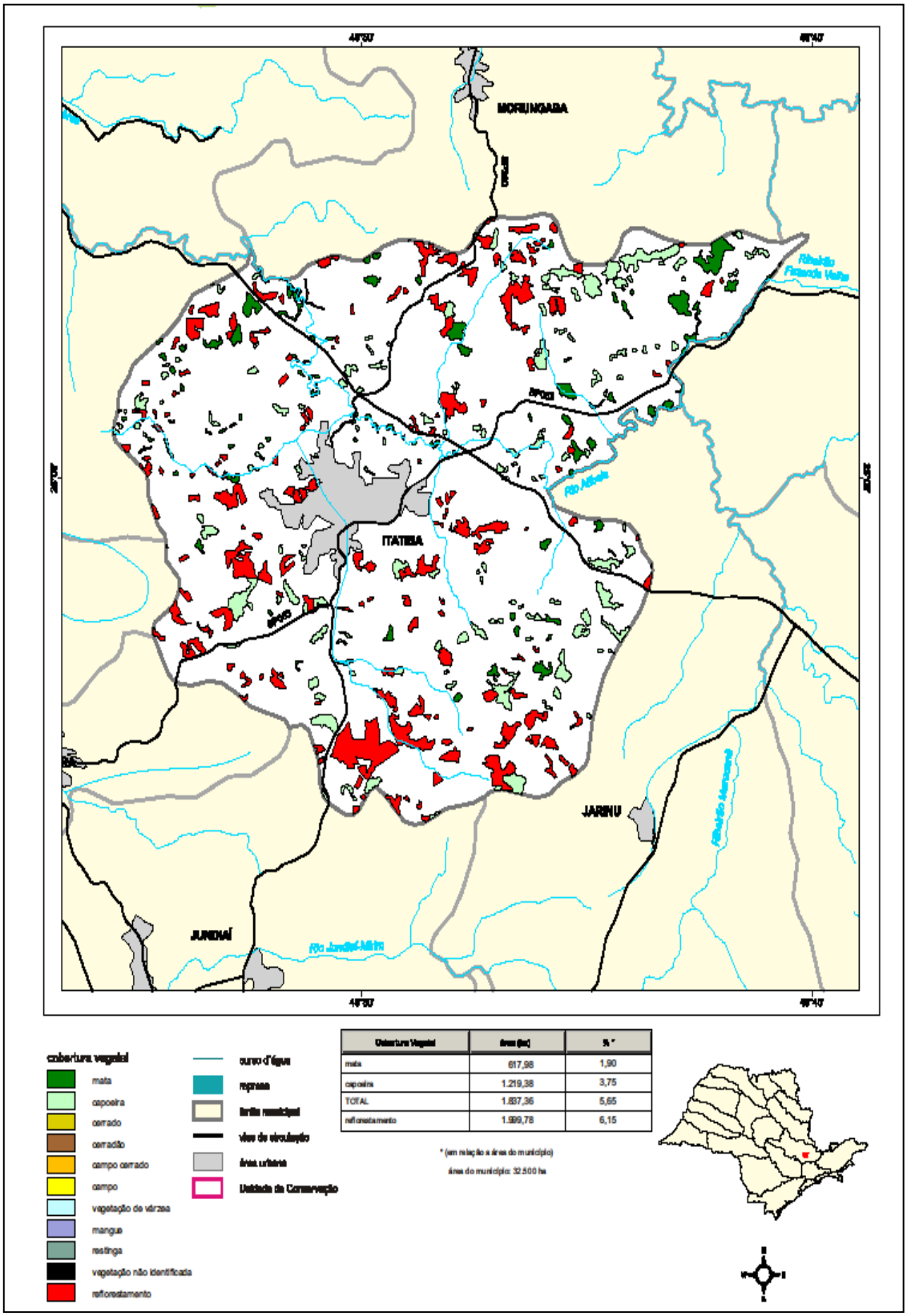


Figura 7.3.1.1-1: Cobertura Vegetal – Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí– São Paulo.

Fonte: *Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo* -www.iflorestal.sp.gov.br.



Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	617,98	1,90
capoeira	1.219,38	3,75
TOTAL	1.837,36	5,65
reflorestamento	1.999,78	6,15

Figura 7.3.1.1-2. Cobertura Vegetal do Município de Itatiba São Paulo.
Fonte*: http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html,* 2015.

Alguns trabalhos relacionados à flora foram realizados na região de estudo, dentre os quais o de Meira Neto *et al*. (1989) que realizaram o levantamento florístico da mata do Parque Municipal de Grota Funda, em Atibaia, situado em região montanhosa, com altitudes entre 900 e 1.400m. Foram identificadas 414 espécies pertencentes a 15 famílias botânicas, o que revela uma elevada riqueza específica, devida provavelmente à diversidade de ambientes, variações edáficas e baixa perturbação da vegetação.

Castellani & Stubblebine (1993) acompanharam a sucessão secundária inicial após incêndio em trecho de mata da Reserva Municipal da Fazenda Santa Genebra, em Campinas, registrando 144 espécies no inventário florístico. As trepadeiras ocorreram em maior número, seguidas pelas herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Cielo Filho & Santin (2002), realizaram censo no Bosque dos Alemães, em Campinas, sendo identificadas 105 espécies, distribuídas em 43 famílias e 67 gêneros; 80 espécies são nativas e 25 introduzidas.

Matthes *et al*. (1988), no Bosque dos Jequitibás (Campinas), encontraram 5.000 indivíduos pertencentes a 178 espécies arbóreas nativas e 72 introduzidas.

Rodrigues (1999) avaliou os efeitos na vegetação de um incêndio que ocorreu em remanescente florestal urbano na Fazenda Santa Elisa, Campinas. A proposta de tal estudo foi acompanhar e descrever ao longo do tempo os processos naturais desencadeados por essa perturbação e ao mesmo tempo propor ações de manejo visando à recuperação desse fragmento.

Santin (1999) realizou um inventário das formações vegetais remanescentes do município de Campinas, sendo registradas 117 espécies inéditas.

Schilittler (1984) estudou o sub-bosque de eucalipto, no Horto Florestal Navarro de Andrade (Rio Claro), concluindo que este sub-bosque

pode ser comparado à vegetação típica de capoeirões e pequenas matas secundárias do interior do Estado.

Takahasi & Moura (1994) em estudo realizado no sub-bosque de um talhão de *Eucalyptus saligna*no município de Rio Claro, identificaram no banco de sementes apenas 25 indivíduos pertencentes a 5 espécies arbóreas.

Pagano (1985), Pagano & Leitão-Filho (1987) e Pagano *et al*.(1987) caracterizaram a composição florística e a estrutura de algumas áreas de mata estacional localizada no município de Rio Claro, identificando 1.204 indivíduos, pertencentes a 155 espécies.

Manzatto (2005) analisou a dinâmica da comunidade arbustivo-arbórea, em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual localizado no município de Rio Claro, após um período de 14 anos (1989 – 2003). A partir dos dados obtidos em 1989 e 2003, foram calculadas as taxas de mortalidade (TM) e de recrutamento (TR) para a comunidade, entre subgrupos de solos, classes diamétricas e espécies mais abundantes. Os resultados obtidos demonstraram que as taxas de mortalidade sempre foram superiores às taxas de recrutamento para a comunidade. Por outro lado, analisando-se os subgrupos do mosaico vegetacional, estes apresentaram balanços positivos e negativos entre as taxas de mortalidade e recrutamento.

Cardoso-Leite (2000), estudando a vegetação da Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi, verificou a presença de espécies consideradas raras ou em extinção no Brasil ou no Estado de São Paulo. São elas: *Citronela megaphyla*, *Myrocarpus frondosus*, *Ocotea bicolor*, *Persea venosa*, *Trichilia pallens* e *Vitex polygama*. Além disso, a autora observou que a distribuição da vegetação é influenciada pelo relevo e pela presença de cursos d'água.

Rodrigues (1986), Rodrigues *et al*. (1989) e Rodrigues & Shepherd (1992), observaram que entre os dois extremos de altitude da Serra do Japi existe uma variação contínua nas características do solo e que essa variação

corresponde à variação nas características da vegetação, como composição de espécies e altura do dossel. Com base nessas observações eles sugeriram que o solo, além do clima, é um importante fator na determinação do tipo de vegetação existente no Japi.

Cerqueira *et al*. (2008) realizaram um levantamento florístico e fitossociológico em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Montana no município de Itatiba. Foram amostrados no levantamento florístico 247 espécies. A espécie de maior VI foi *Pera obovata*, seguida por *Copaifera langsdorffii*.

7.3.1.2. Fauna

Itatiba é um município localizado ao noroeste da capital do estado, São Paulo, região dominada originalmente pelo bioma Mata Atlântica.

A Mata Atlântica é considerada como um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do planeta. Esse bioma é composto de uma série de fitofisionomias, que propiciaram uma significativa diversidade ambiental (MMA, 1998).

Particularmente, a fauna dessa região é caracterizada por elevada riqueza de espécies e alto grau de endemismo. A riqueza faunística é representativa do que foram, no passado, as regiões de Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. Estão presentes grande número de espécies de aves, pequenos mamíferos, répteis, anfíbios e insetos. Em quantidades menores estão os grandes mamíferos, as aves de rapina e os peixes.

Ela é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade. Embora tenha sido em grande parte destruída, ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Myers *et al*., 2000).

A floresta já perdeu mais de 93% de sua área e muito pouco da sua vegetação original permanece intacta. Atualmente, este bioma é considerado o domínio mais devastado e ameaçado do planeta (Myers *et al*., 2000). Antes cobrindo áreas enormes, as florestas remanescentes

foram reduzidas a vários fragmentos florestais, por vezes muito pequenos para abrigar uma fauna complexa do ponto de vista biológico. Estes fragmentos encontram-se também bastante separados entre si (Gascon *et al*., 2000) não formando, desta maneira, corredores ecológicos que são de vital importância para a manutenção biológica.

Algumas causas imediatas da perda de hábitat são: a sobrexplotação dos recursos florestais por populações humanas (madeira, frutos, lenha, caça, etc.) e a exploração da terra para uso humano (pastos, agricultura e silvicultura).

A maioria das espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil habita a Mata Atlântica (Tabarelli *et al*., 2003). Hoje, mais de 530 plantas, aves, mamíferos, répteis e anfíbios da Mata Atlântica estão ameaçados – algumas espécies, nacionalmente e, as endêmicas, globalmente.

A perda da biodiversidade causa alterações nos serviços e produtos providos pelos ecossistemas, o que afeta a vida e a subsistência da população humana, além de contribuir para a ruptura e esgotamento de processos evolutivos (Ehrlich & Wilson, 1991).

Com a perda da biodiversidade estima-se que, em poucas décadas, diversas espécies poderão desaparecer por completo, sobretudo as endêmicas, isto é, aquelas que só existem em determinados ambientes aos quais estão bem adaptadas. A extinção de espécies configura um dos problemas ambientais mais dramáticos deste início de século.

Os inventários de fauna são um componente fundamental na análise de impactos ambientais de empreendimentos em processo de licenciamento. Dessa forma, estudos que visam caracterizar comunidades faunísticas em regiões de relevante interesse econômico são temas de extrema importância.

Para tanto, este item do EIA apresenta a análise e descrição da biodiversidade faunística da Área de Influência Indireta do empreendimento por meio de dados secundários e bibliográficos, classificada nos seguintes grupos: mastofauna, avifauna e herpetofauna.

- ***MASTOFAUNA***

Nesse relatório, dados secundários são aqueles com informações bibliográficas disponíveis, utilizados para contextualizar o rol de espécies da mastofauna que podem ocorrer especialmente na região de Itatiba/SP.

Os dados abaixo apresentados têm como base informações da Serra do Japi (Jundiaí) disponibilizadas por William (2011), além de informações disponíveis nos *sites "speciesLink"* e do Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH) - PCJ (Piracicaba; Capivari; Jundiaí – UGRHI 05). Em ambos, para os municípios de Itatiba, Vinhedo, Louveira e Valinhos.

Entre as espécies encontradas nessas listas, foram aqui consideradas apenas espécies silvestres (incluindo as introduzidas), identificadas até o nível de espécie, com ocorrência confirmada para o Estado de São Paulo por De Vivo *et al*. (2011). Na listagem de dados secundários foram incluídas espécies de pequeno porte e algumas espécies de morcegos, que estavam disponíveis nas listas consideradas.

Observando-se os parâmetros acima destacados, são listadas como dados secundários um total de 60 espécies, distribuídas em 09 ordens e 24 famílias (Tabela 7.3.1.2-1).

Entre essas espécies, 03 são consideradas introduzidas (*Myocastor coypus, Callithrix jacchus* e *Lepus europaeus*) e 24 das espécies abaixo listadas integram pelo menos umas das listas de espécies ameaçadas consultadas (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014, Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014 e IUCN). *Leopardus tigrinus* e *Callithrix aurita* são as únicas espécies que fazem parte das três listas de espécies ameaçadas, enquanto *Callicebus nigrifrons, Alouatta guariba clamitans, Puma concolor, Lontra longicaudis* e *Mazama americana* em duas das listas. As demais espécies figuram como ameaçadas em apenas uma das listas acima citadas.

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
RODENTIA							
Cricetidae							
Akodon montensis					x		
Necromys lasiurus		x					
Calomys tener		x					
Oligoryzomys nigripes		x					
Oligoryzomys flavescens					x		
Caviidae							
Cavia aperea	x	x			x	x	
Hydrochoerus hydrochaeris	x		x	x	x	x	x
Sciuridae							
Guerlinguetus ingrami	x			x	x	x	x
Echimyidae							

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Phyllomys nigrispinus		x					
Erethizontidae							
Sphiggurus villosus	x	x					x
Myocastoridae							
Myocastor coypus	x			x		x	
Cuniculidae							
Cuniculus paca (QA-SMA)	x			x		x	x
Dasyproctidae							
Dasyprocta azarae (DD-IUCN)						x	x
Dasyprocta leporina (QA-SMA)	x						
PRIMATES							
Pitheciidae							
Callicebus nigrifrons (QA-SMA) (NT-IUCN)	x			x		x	x

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Cebidae							
Cebus nigritus (NT-IUCN)						x	
Callithrix aurita (AM-SMA) (EN-MMA) (VU-IUCN)	x					x	
Callithrix penicillata	x			x	x	x	x
Callithrix jacchus		x					
Atelidae							
Alouatta guariba clamitans (AM-SMA) (VU-MMA)				x		x	x
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Caluromys philander						x	
Chironectes minimus (QA-SMA)						x	
Didelphis aurita	x		x	x	x	x	x

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Didelphis albiventris							x
Philander frenatus						x	
Monodelphis americana (QA-SMA)	x					x	
Monodelphis iheringi (AM-SMA) (DD-IUCN)						x	
Gracilinanus agilis (QA-SMA)	x						x
Gracilinanus microtarsus					x	x	
Marmosops incanus (QA-SMA)						x	
Metachirus nudicaudatus (QA-SMA)						x	
Micoureus paraguayanus						x	
Lutreolina crassicaudata						x	
CARNIVORA							
Felidae							
Leopardus tigrinus	x	x		x		x	x

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
(AM-SMA) (EN-MMA) (VU-IUCN)							
Leopardus pardalis (AM-SMA)	x					x	
Puma concolor (AM-SMA) (VU-MMA)	x			x		x	x
Puma yagouaroundi (VU-MMA)	x					x	x
Procyonidae							
Procyon cancrivorus	x			x		x	x
Nasua nasua	x					x	
Mephitidae							
Conepatus semistriatus (SD-SMA)	x						
Mustelidae							
Lontra longicaudis (QA-SMA) (NT-IUCN)				x		x	
Galictis cuja (SD-SMA)		x			x	x	

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Eira barbara						x	
Canidae							
Cerdocyon thous	x			x	x	x	x
CINGULATA							
Dasypodidae							
Dasypus novemcinctus	x			x	x	x	x
Dasypus septemcinctus					x	x	
Euphractus sexcinctus	x					x	
Cabassous tatouay (SD-SMA)	x					x	
PILOSA							
Bradypodidae							
Bradypus variegatus	x					x	
Myrmecophagidae							

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Tamandua tetradactyla						x	
ARTIODACTYLA							
Tayassudae							
Pecari tajacu (AM-SMA)	x					x	
Cervidae							
Mazama americana (AM-SMA) (DD-IUCN)				x		x	
Mazama gouazoubira	x			x	x		x
LAGOMORPHA							
Leporidae							
Sylvilagus brasiliensis (SD-SMA)	x			x		x	x
Lepus europaeus	x			x			
CHIROPTERA							
Phyllostomidae							

Tabela 7.3.1.2-1:Lista das espécies de mamíferos levantadas através de dados secundários. **Legenda:** [1] William (2011). [2] (Ita/SP) – Itatiba/SP, (Val/SP) – Valinhos/SP; Para os municípios de Vinhedo e Louveira/SP não foram obtidos registros dentro dos parâmetros observados para essa consulta. [3] (A) EIA/RIMA – Lot. Villa Trump, Itatiba/SP; (B) EIA/RIMA – Loteamento Com. e Res. Faz. Sta Rosa, Itatiba/SP; (C) EIA/RIMA – Lot. Residencial Sete Lagos, Itatiba/SP; (D) EIA/RIMA – Lot. Res. Quinta das Águas, Valinhos/SP. STATUS DE AMEAÇA (em vermelho, à frente dos nomes das espécies) – **DD**: Dados deficientes, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

ORDEM	**Serra do Japi [1]**	**Referência**					
Família		***speciesLink* [2]**		**CBH – PCJ [3]**			
Espécie		**(Ita/SP)**	**(Val/SP)**	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**
Glossophaga soricina					x		
Anoura caudifer		x					
Sturnira lilium		x					
Artibeus lituratus			x				
Desmodus rotundus			x				
Molossidae							
Cynomops planirostris			x				
Molossus molossus			x	x			
Tadarida brasiliensis				x			

- ***AVIFAUNA***

Através de levantamentos secundários e coleta de dados de referências bibliográficas foi possível detectar 223 espécies pertencentes ao grupo da avifauna para a Área de Influência Indireta do empreendimento (descritas no item 7.1., deste Estudo). Cabe ressaltar que foram utilizados, para tanto, bancos de dados disponíveis em bibliotecas digitais e trabalhos científicos como os de Gabriel, V. A., 2005, realizado no município de Itatiba (Tabela 7.3.1.2-2).

A taxonomia e nomenclatura das espécies de aves registradas pelos dados secundários seguiram o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (2014). As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada do estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), decreto federal (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014) e norma internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*), endemismo e sensibilidade a alterações ambientais (segundo Stotz *et al.*, 1996).

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Accipitridae						
Accipiter striatus	gavião-miúdo		Baixa	LC	NC	NC
Elanus leucurus	gavião-peneira		Baixa	LC	NC	NC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco		Baixa	LC	NC	NC
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo		Baixa	LC	NC	NC
Ictinia plumbea	sovi		Média	LC	NC	NC
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza		Média	LC	NC	NC
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro		Baixa	LC	NC	NC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó		Baixa	LC	NC	NC
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco		Média	LC	NC	AM
Alcedinidae						
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde		Baixa	LC	NC	NC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno		Baixa	LC	NC	NC
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande		Baixa	LC	NC	NC
Anatidae						

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho		Baixa	LC	NC	NC
Cairina moschata	pato-do-mato		Média	LC	NC	NC
Dendrocygna viduata	irerê		Baixa	LC	NC	NC
Anhingidae						
Anhinga anhinga	biguatinga		Média	LC	NC	NC
Apodidae						
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal		Baixa	LC	NC	NC
Aramidae						
Aramus guarauna	carão		Média	LC	NC	NC
Ardeidae						
Ardea alba	garça-branca-grande		Baixa	LC	NC	NC
Ardea cocoi	garça-moura		Baixa	LC	NC	NC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira		Baixa	LC	NC	NC
Butorides striata	socozinho		Baixa	LC	NC	NC
Egretta thula	garça-branca-pequena		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Nycticorax nycticorax	savacu		Baixa	LC	NC	NC
Syrigma sibilatrix	maria-faceira		Média	LC	NC	NC
Tigrisoma lineatum	socó-boi		Média	LC	NC	NC
Bucconidae						
Malacoptila striata	barbudo-rajado	X	Média	NT	NC	NC
Nystalus chacuru	joão-bobo		Média	LC	NC	NC
Caprimulgidae						
Hydropsalis albicollis	bacurau		Baixa	LC	NC	NC
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã		Baixa	LC	NC	NC
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura		Média	LC	NC	NC
Cardinalidae						
Cyanoloxia brissonii	Azulão		Média	LC	NC	AM
Cariamidae						
Cariama cristata	seriema		Média	LC	NC	NC
Cathartidae						

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha		Baixa	LC	NC	NC
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela		Média	LC	NC	NT
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta		Baixa	LC	NC	NC
Sarcoramphus papa	urubu-rei		Média	LC	NC	AM
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero		Baixa	LC	NC	NC
Ciconiidae						
Mycteria americana	cabeça-seca		Baixa	LC	NC	NT
Columbidae						
Columba livia	pombo-doméstico		Baixa	LC	NC	NC
Columbina talpacoti	rolinha-roxa		Baixa	LC	NC	NC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu		Baixa	LC	NC	NC
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira		Baixa	LC	NC	NC
Patagioenas picazuro	pombão		Média	LC	NC	NC
Zenaida auriculata	pomba-de-bando		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Patagioenas cayennensis	pomba-galega		Média	LC	NC	NC
Conopophagidae						
Conopophaga lineata	chupa-dente	X	Média	LC	NC	NC
Corvidae						
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça		Baixa	LC	NC	NC
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo		Média	LC	NC	NC
Cracidae						
Penelope obscura	jacuaçu		Média	LC	NC	NC
Penelope superciliaris	jacupemba		Média	LC	NC	NT
Cuculidae						
Crotophaga ani	anu-preto		Baixa	LC	NC	NC
Guira guira	anu-branco		Baixa	LC	NC	NC
Piaya cayana	alma-de-gato		Baixa	LC	NC	NC
Tapera naevia	saci		Baixa	LC	NC	NC
Dendrocolaptidae						

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado		Média	LC	NC	NC
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	X	Alta	LC	NC	NC
Donacobiidae						
Donacobius atricapilla	japacanim		Média	LC	NC	NC
Falconidae						
Caracara plancus	caracará		Baixa	LC	NC	NC
Falco femoralis	falcão-de-coleira		Baixa	LC	NC	NC
Falco sparverius	quiriquiri		Baixa	LC	NC	NC
Herpetotheres cachinnans	acauã		Baixa	LC	NC	NC
Milvago chimachima	carrapateiro		Baixa	LC	NC	NC
Fringillidae						
Euphonia chlorotica	fim-fim		Baixa	LC	NC	NC
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro		Baixa	LC	NC	NC
Sporagra magellanica	pintassilgo		Baixa	LC	NC	NC
Furnariidae						

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	X	Média	LC	NC	NC
Certhiaxis cinnamomeus	curutié		Média	LC	NC	NC
Furnarius rufus	joão-de-barro		Baixa	LC	NC	NC
Lochmias nematura	joão-porca		Média	LC	NC	NC
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo	X	Média	LC	NC	NC
Synallaxis ruficapilla	pichororé	X	Média	LC	NC	NC
Synallaxis spixi	joão-teneném		Baixa	LC	NC	NC
Hirundinidae						
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande		Baixa	LC	NC	NC
Progne tapera	andorinha-do-campo		Baixa	LC	NC	NC
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa		Baixa	LC	NC	NC
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		Baixa	LC	NC	NC
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco		Baixa	LC	NC	NC
Icteridae						
Chrysomus ruficapillus	garibaldi		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Gnorimopsar chopi	graúna		Baixa	LC	NC	NT
Icterus pyrrhopterus	encontro		Média	LC	NC	NC
Molothrus bonariensis	vira-bosta		Baixa	LC	NC	NC
Molothrus rufoaxillaris	vira-bosta-picumã		Baixa	LC	NC	NC
Psarocolius decumanus	japu		Média	LC	NC	NC
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		Baixa	LC	NC	NC
Jacanidae						
Jacana jacana	jaçanã		Baixa	LC	NC	NC
Mimidae						
Mimus saturninus	sabiá-do-campo		Baixa	LC	NC	NC
Motacillidae						
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor		Baixa	LC	NC	NC
Nyctibiidae						
Nyctibius griseus	mãe-da-lua		Baixa	LC	NC	NC
Parulidae						

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Basileuterus culicivorus	pula-pula		Média	LC	NC	NC
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra		Baixa	LC	NC	NC
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	X	Média	LC	NC	NC
Setophaga pitiayumi	mariquita		Média	LC	NC	NC
Passerellidae						
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo		Baixa	LC	NC	NC
Zonotrichia capensis	tico-tico		Baixa	LC	NC	NC
Phalacrocoracidae						
Phalacrocorax brasilianus	biguá		Baixa	LC	NC	NC
Picidae						
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela		Média	LC	NC	NC
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo		Baixa	LC	NC	NC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		Baixa	LC	NC	NC
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca		Baixa	LC	NC	NC
Melanerpes candidus	pica-pau-branco		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado		Baixa	LC	NC	NC
Picumnus temminckii	pica-pau-anão-de-coleira	X	Média	LC	NC	NC
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	X	Média	LC	NC	NC
Pipridae						
Antilophia galeata	soldadinho	X	Média	LC	NC	NT
Chiroxiphia caudata	tangará	X	Baixa	LC	NC	NC
Platyrinchidae						
Platyrinchus mystaceus	patinho		Média	LC	NC	NC
Podicipedidae						
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador		Média	LC	NC	NC
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno		Média	LC	NC	NC
Psittacidae						
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro		Média	LC	NC	NT
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	X	Média	LC	NC	NC
Eupsittula aurea	periquito-rei		Média	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Forpus xanthopterygius	tuim		Média	LC	NC	NC
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã		Baixa	LC	NC	NC
Rallidae						
Aramides saracura	saracura-do-mato	X	Média	LC	NC	NC
Aramides cajaneus	saracura-três-potes		Alta	LC	NC	NC
Gallinula galeata	frango-d'água-comum		Baixa	LC	NC	NC
Laterallus melanophaius	sanã-parda		Baixa	LC	NC	NC
Pardirallus nigricans	saracura-sanã		Média	LC	NC	NC
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul		Média	LC	NC	NC
Ramphastidae						
Ramphastos toco	tucanuçu		Média	LC	NC	NC
Recurvirostridae						
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas		Baixa	LC	NC	NC
Rhynchocyclidae						
Corythopis delalandi	estalador		Média	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	X	Baixa	LC	NC	NC
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	X	Média	NT	NC	NC
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo		Média	LC	NC	NC
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó		Média	LC	NC	NC
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio		Baixa	LC	NC	NC
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	X	Baixa	LC	NC	NC
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta		Média	LC	NC	NC
Strigidae						
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		Média	LC	NC	NC
Megascops choliba	corujinha-do-mato		Baixa	LC	NC	NC
Thamnophilidae						
Drymophila ferruginea	trovoada	X	Média	LC	NC	NC
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa		Média	LC	NC	NC
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	X	Média	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Taraba major	choró-boi		Baixa	LC	NC	NC
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		Baixa	LC	NC	NC
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho		Baixa	LC	NC	NC
Thraupidae						
Coereba flaveola	cambacica		Baixa	LC	NC	NC
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho		Baixa	LC	NC	NC
Dacnis cayana	saí-azul		Baixa	LC	NC	NC
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado		Baixa	LC	NC	AM
Emberizoides herbicola	canário-do-campo		Baixa	LC	NC	NC
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado		Baixa	LC	NC	AM
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	X	Baixa	LC	NC	NC
Lanio melanops	tiê-de-topete		Média	LC	NC	NC
Lanio cucullatus	tico-tico-rei		Baixa	LC	NC	NC
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto		Baixa	LC	NC	NC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Ramphocelus carbo	pipira-vermelha		Baixa	LC	NC	NC
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro		Baixa	LC	NC	NC
Schistochlamys melanopis	sanhaçu-de-coleira		Baixa	LC	NC	AM
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo		Baixa	LC	NC	NC
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro		Baixa	LC	NC	NC
Sicalis luteola	tipio		Baixa	LC	NC	NC
Sporophila bouvreuil	caboclinho		Média	LC	NC	NC
Sporophila caerulescens	coleirinho		Baixa	LC	NC	NC
Sporophila leucoptera	chorão		Baixa	LC	NC	NC
Sporophila lineola	bigodinho		Baixa	LC	NC	NC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	X	Baixa	LC	NC	NC
Tangara cayana	saíra-amarela		Média	LC	NC	NC
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro		Baixa	LC	NC	NC
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento		Baixa	LC	NC	NC
Tersina viridis	saí-andorinha		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Thlypopsis sordida	saí-canário		Baixa	LC	NC	NC
Volatinia jacarina	tiziu		Baixa	LC	NC	NC
Threskiornithidae						
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró		Média	LC	NC	NC
Theristicus caudatus	curicaca		Baixa	LC	NC	NC
Tinamidae						
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã		Baixa	LC	NC	NC
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó		Baixa	LC	NC	NC
Tityridae						
Pachyramphus castaneus	caneleiro		Média	LC	NC	NC
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto		Baixa	LC	NC	NC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto		Média	LC	NC	NC
Trochilidae						
Amazilia lactea	beija-flor-de-peito-azul		Baixa	LC	NC	NC
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca		Baixa	LC	NC	NC
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta		Baixa	LC	NC	NC
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista		Baixa	LC	NC	NC
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		Baixa	LC	NC	NC
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta		Baixa	LC	NC	NC
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura		Baixa	LC	NC	NC
Florisuga fusca	Beija-flor-preto		Baixa	LC	NC	NC
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca		Média	LC	NC	NC
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	X	Média	LC	NC	NC
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado		Baixa	LC	NC	NC
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	X	Média	LC	NC	NC
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra		Baixa	LC	NC	NC
Turdidae						
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Turdus leucomelas	sabiá-barranco		Baixa	LC	NC	NC
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira		Baixa	LC	NC	NC
Tyrannidae						
Arundinicola leucocephala	freirinha		Média	LC	NC	NC
Camptostoma obsoletum	risadinha		Baixa	LC	NC	NC
Colonia colonus	viuvinha		Baixa	LC	NC	NC
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela		Baixa	LC	NC	NC
Elaenia obscura	tucão		Média	LC	NC	NC
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto		Baixa	LC	NC	NC
Elaenia spectabilis	guaracava-grande		Baixa	LC	NC	NC
Empidonomus varius	peitica		Baixa	LC	NC	NC
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada		Baixa	LC	NC	NC
Gubernetes yetapa	tesoura-do-brejo		Média	LC	NC	NC
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro		Baixa	LC	NC	NC
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Lathrotriccus euleri	enferrujado		Média	LC	NC	NC
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro		Baixa	LC	NC	NC
Megarynchus pitangua	neinei		Baixa	LC	NC	NC
Myiarchus ferox	maria-cavaleira		Baixa	LC	NC	NC
Myiarchus swainsoni	irré		Baixa	LC	NC	NC
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		Baixa	LC	NC	NC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado		Baixa	LC	NC	NC
Myiophobus fasciatus	filipe		Baixa	LC	NC	NC
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho		Baixa	LC	NC	NC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi		Baixa	LC	NC	NC
Pyrocephalus rubinus	príncipe		Baixa	LC	NC	NC
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno		Baixa	LC	NC	NC
Serpophaga subcristata	alegrinho		Baixa	LC	NC	NC
Sirystes sibilator	gritador		Média	LC	NC	NC
Tyrannus melancholicus	suiriri		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.1.2-2: Lista das espécies de avifauna registradas através dos dados secundários. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et al* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN), onde **LC** e **NC** – Não Consta, **AM** – Ameaçada e **NT** – Quase ameaçada.

Táxon	Nome Popular	Endemismo	Sensibilidade	Status de Conservação		
				IUCN	MMA	SP
Tyrannus savana	tesourinha		Baixa	LC	NC	NC
Xolmis cinereus	primavera		Baixa	LC	NC	NC
Xolmis velatus	noivinha-branca		Média	LC	NC	NC
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari		Baixa	LC	NC	NC
Vireo chivi	juruviara		Baixa	LC	NC	NC
Xenopidae						
Xenops rutilans	bico-virado-carijó		Média	LC	NC	NC

Através da tabela anteriormente apresentada, nota-se a presença de 12 espécies enquadradas nas categorias de ameaça da lista das espécies ameaçadas de extinção do estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), sendo que metade delas (06 espécies) são classificadas como ameaçadas e a outra metade (06 espécies) como quase ameaçada. Não foram registradas espécies enquadradas na lista federal (Instrução Normativa MMA/ICMBio n.º 444/2014), porém 02 espécies encontram-se como quase ameaçadas na lista internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*).

As espécies enquadradas nas listas são aquelas que têm sofrido pressões de alguma natureza, tais como, perda de hábitat, caça predatória, tráfico ilegal, entre outras e, por estas razões, apresentam um decréscimo nas populações. Atenção especial deve ser dada a tais espécies, a fim de minimizar possíveis impactos decorrentes da perda e fragmentação de hábitat, uma vez que esta é a principal ameaça às aves brasileiras (MARINI & GARCIA, 2005).

Além disso, foram observadas 22 espécies endêmicas para o Bioma Mata Atlântica e duas espécies altamente sensíveis a alterações ambientais na Área de Influência Indireta do empreendimento.

- ***HERPETOFAUNA***

O levantamento secundário da área de estudo foi feito por meio de informações disponíveis no *site "speciesLink"* que contém as espécies de anfíbios e répteis ocorrentes na AII do empreendimento (detalhado no item 7.1. deste Estudo). Esta lista, além de auxiliar os técnicos em campo, proporciona uma estimativa das espécies de toda região e, consequentemente, aquelas que podem ser encontradas na área (Tabela 7.3.1.2-3 - anfíbios e Tabela 7.3.1.2-4 - répteis).

Através dos dados secundários foram registradas 120 espécies da herpetofauna. As espécies registradas foram então classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada do estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), decreto federal (Instrução

Normativa MMA/ICMBio nº 444/2014) e norma internacional (IUCN - *Red List of Threatened Species*).

Cabe ressaltar que através do levantamento dos dados secundários, para o grupo herpetofauna foi possível observar que 03 espécies se encontram com dados deficientes para a lista internacional (IUCN). Porém, nenhuma é endêmica ou tem alto grau de sensibilidade às perturbações ambientais.

Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC e LC** – Não Constam, **DD** – Dados Deficientes. Legenda: **FL**= Florestal; **A**= Área aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
ANURA								
Família Brachycephalidae								
Ischnocnema henselii	rã-do-folhiço	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Ischnocnema juipoca	rã-do-folhiço	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Brachycephalus ephippium	sapinho-pingo-de-ouro	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Ischnocnema parva	Rã-do-folhiço	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Família Bufonidae								
Rhinella schneideri	sapo-cururu	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Rhinella icterica	sapo-cururu	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Rhinella ornata	sapo-cururzinho	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Família Centrolenidae								
Vitreorana eurygnatha	perereca-de-vidro	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Médio
Família Craugastoridae								
Haddadus binotatus	rã-do-folhiço	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Familia Cycloramphidae								

Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC e LC** – Não Constam, **DD** – Dados Deficientes. Legenda: **FL**= Florestal; **A**= Área aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Odontophrynus americanus	sapo-de-anchente	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Proceratophrys boiei	sapo-de-chifre	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Thoropa miliaris	rã-da-pedra	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Família Hylidae								
Aplastodiscus albosignatus	perereca-verde	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Aplastodiscus arildae	rã-flautinha	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Aplastodiscus leucopygius	rã-flautinha	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Bokermannohyla circumdata	perereca-gladiadora	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Bokermannohyla luctuosa	perereca	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Dendropsophus jimi	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Dendropsophus microps	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Dendropsophus nanus	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Hypsiboas polytaenius	perereca	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo

Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC e LC** – Não Constam, **DD** – Dados Deficientes. Legenda: **FL**= Florestal; **A**= Área aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Hypsiboas albopunctatus	rã-cabrinha	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Hypsiboas faber	rã-martelo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Phasmahyla guttata	perereca-da-árvore	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Phasmahyla cochrana	perereca-da-árvore	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Phyllomedusa burmeisteri	perereca-da-folha	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Scinax alter	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax eurydice	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax fuscomarginatus	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax hayii	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Bokermannohyla hylax	perereca-gladiadora	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Scinax similis	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax hiemalis	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Trachycephalus typhonius	perereca	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo

Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC e LC** – Não Constam, **DD** – Dados Deficientes. Legenda: **FL**= Florestal; **A**= Área aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Hypsiboas pardalis	perereca	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax perereca	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax crospedospilus	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Hypsiboas bischoffi	perereca	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Dendropsophus sanborni	pererequinha-do-brejo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Hypsiboas prasinus	perereca	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Familia Hylodidae								
Crossodactylus dispar	perereca-da-pedra	DD	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Hylodes ornatus	perereca-de-corredeira	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Hylodes sazimai	perereca-de-corredeira	DD	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Hylodes phyllodes	rã-de-corredeira	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Familia Leiuperidae								
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixo

Tabela 7.3.1.2-3: Lista das espécies de anfíbios levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC e LC** – Não Constam, **DD** – Dados Deficientes. Legenda: **FL**= Florestal; **A**= Área aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de Conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Familia Leptodactylidae								
Adenomera marmorata	rãzinha-Marmoreada	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Adenomera bokermanni	rã-do-folhiço	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus furnarius	rã	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus fuscus	rã-apito	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus mystacinus	rã-marrom	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus podicipinus	rã	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
Leptodactylus mystaceus	rã	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixo
FamiliaMicrohylidae								
Elachistocleis ovalis	rã-guarda	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixo

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
TESTUDINES								
Família Chelidae								
Hydromedusa tectifera	cagado-pescoço-de-cobra	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
SQUAMATAS								
Familia Amphisbaenidae								
Amphisbaena alba	cobra-de-duas-cabeças	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Amphisbaena dubia	cobra-de-duas-cabeças	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Amphisbaena mertensii	cobra-de-duas-cabeças	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Amphisbaena roberti	cobra-de-duas-cabeças	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Familia Polychrotidae								
Polychrus acutirostris	calango-cego	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Enyalius iheringii	camaleão	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Urostrophus vautieri	camaleão	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Família Tropiduridae								
Tropidurus itambere	papa-vento	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixa

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Tropidurus torquatus	papa-vento	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixa
Família Gekkonidae								
Hemidactylus mabouia	lagartixa	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixa
Família Diploglossidae								
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Teiidae								
Ameiva ameiva	lagarto-bico-doce	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Kentropyx paulensis	calanguinho-listrado	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Salvator merianae	teiú	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Gymnophthalmidae								
Cercosaura ocellata	calanguinho	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Mabuyidae								Baixa
Aspronema dorsivittata	lagarto	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Notomabuya frenata	lagarto	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Anomalepididae								
Liotyphlops beui	cobra-cega	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Liotyphlops schubarti	cobra-cega	DD	NC	QA	FL/A	Nativa	Não	Média
Liotyphlops ternetzii	cobra-cega	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Boidae								
Boa constrictor amarali	jibóia	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Colubridae								
Chironius bicarinatus	cobra-cipó	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Chironius quadricarinatus	cobra-cipó	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Mastigodryas bifossatus	jararacão	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Pseustes sexcarinatus	cobra	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Spilotes pullatus	caninana	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Família Dipsadidada								
Apostolepis dimidiata	cobra-da-terra	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Atractus reticulatus	cobra-tijolo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Boiruna maculata	muçurana	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Dipsas indica	dormideira	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Echinanthera undulata	papa-rã	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Erythrolamprus aesculapii	falsa-coral	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Helicops angulatus	cobra-d'água	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Helicops gomesi	cobra-d'água	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Helicops modestus	cobra-d'água	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Erythrolamprus almadensis	cobra-capim	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Lygophis meridionalis	cobra-do-capim	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Erythrolamprus miliari	cobra-d'água	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Erythrolampru poecilogyrus	jararaquinha	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Erythrolamprus reginae	cobra-do-capim	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Erythrolamprus typhlus	cobra-verde	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Oxyrhopus guibe	falsa-coral	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Oxyrhopus trigeminus	falsa-coral	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Phalotris mertensi	cobra	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Philodryas olfersii	cobra-verde	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Philodryas patagoniensis	corredeira	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Sibynomorphus mikanii	dormideira	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Sibynomorphus turgidus	dormideira	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Simophis rhinostoma	falsa-coral	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Taeniophallus occipitalis	cobra-cipo-de-chão	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Tantilla melanocephala	falsa-coral	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Thamnodynastes hypoconia	corredeira-carenada	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Thamnodynastes nattereri	jararaca-falsa	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Thamnodynastes pallidus	corre-campo	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Thamnodynastes strigatus	cobra-espada	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Xenodon merremii	boipeva	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Família Elapidae								
Micrurus corallinus	cobra-coral	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Micrurus frontalis	cobra-coral	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Micrurus lemniscatus	cobra-coral	LC	NC	NC	FL	Nativa	Não	Baixa
Família Viperidae								

Tabela 7.3.1.2-4:Lista das espécies de répteis levantadas através de dados secundários. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde NC – Não Consta, LC – Least Concern e DD – Data Deficient. Legenda: FL= Florestal; A= Área aberta; FL/A= Florestal e Aberta.

Táxon	Nome Popular	Status de conservação			Ambiente	Origem	Endemismo	Sensibilidade
		IUCN	MMA	SP				
Bothrops jararaca	jararaca	LC	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Baixa
Bothrops alternatus	urutu	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixa
Crotalus durissa	cascavel	LC	NC	NC	A	Nativa	Não	Baixa

7.3.2. Diagnóstico Local

7.3.2.1. Flora

Os estudos da vegetação realizados para a composição do Diagnóstico Local têm como objetivo caracterizar a situação atual das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada do empreendimento a partir do levantamento de dados primários, servindo como referência para avaliar os impactos da implantação e da operação do empreendimento. Nesse sentido, buscou-se evidenciar os tipos de formações vegetais existentes, com destaque para o estado de conservação dos remanescentes mais significativos e a configuração das condições bióticas da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

7.3.2.1.1. Procedimentos Metodológicos

A flora da AID e ADA foram caracterizadas a partir de quatro diferentes atributos da vegetação: 1) Levantamento Fitofisionômico; 2)Fitossociológico; 3) Levantamento Florístico; 4) Levantamento dos indivíduos arbóreos isolados.

- *Levantamento Fitofisionômico*

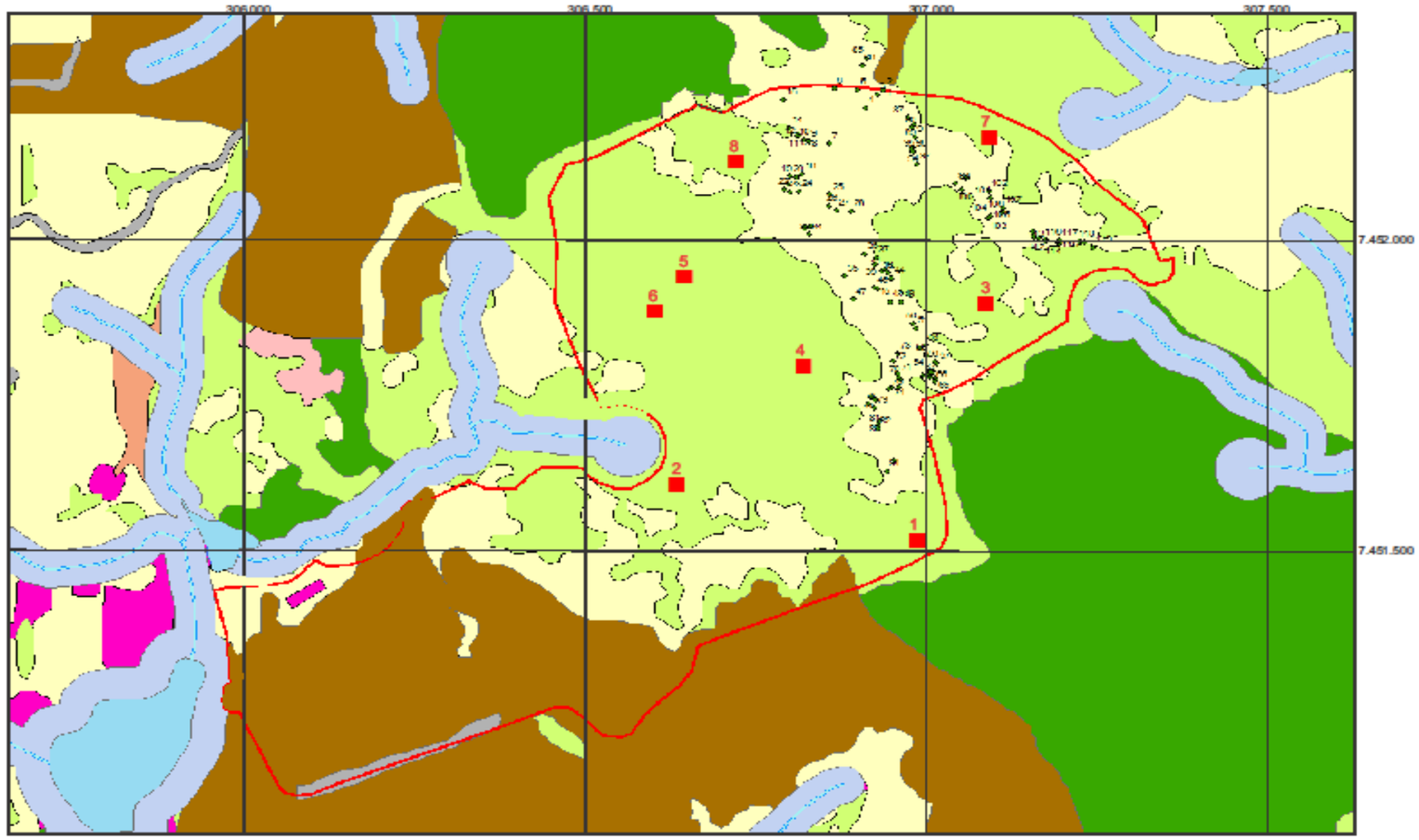
As descrições das fitofisionomias existentes na ADA e AID são apresentadas com base nos parâmetros definidos nas Resoluções CONAMA nº 10, de 10 de outubro de 1993 e nº 01, de 31 de janeiro de 1994 que estabelecem os critérios para definição de vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica; e da Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que apresenta alguns parâmetros a serem observados para a utilização e proteção da Mata Atlântica.

Para a caracterização da AID e ADA foram realizadas campanhas de campo nos dias 16 a 19 de maio de 2015. Inicialmente foi percorrida a região com o auxílio de imagem de satélite disponível pelo *Google*, quando foram identificadas as principais fitofisionomias. Os principais parâmetros utilizados para a classificação da vegetação, o predomínio de ervas, arbustos ou árvores, presença de dossel e grau de intervenção antrópica.

- *Levantamento Fitossociológico*

A campanha de campo para a amostragem fitossociológica foi realizada entre os dias 16 e 19 de maio de 2015, quando foram analisados trechos de matas secundárias situadas na ADA (Figura 7.3.2.1.1-1).

MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA



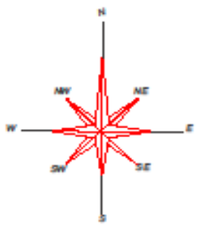
LEGENDA

Uso do Solo e Vegetação

- Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial
- Floresta Estacional Semidecidual Estágio Médio
- Silvicultura (Eucalipto/Pinus)
- Pastagem/Campo Antrópico
- Cultivos Diversos
- Área Urbana/Residencial
- Estrada/Rodovia
- Solo exposto
- Massa D'água
- Hidrografia
- APP
- Área Diretamente Afetada

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

- ÁRVORES ISOLADAS
- PARCELAS



LOCALIZAÇÃO REGIONAL

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

MAPA DE VEGETAÇÃO E USO DO SOLO NA A.D.A. DO EMPREENDIMENTO		**FIGURA:** 7.3.2.1.1-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	**ESCALA:** 1:7.500	**FOLHA:** A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	**REVISÃO:** Alexandre Soares	

O método fitossociológico utilizado foi o de Parcelas de 20m x 10m (MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), tendo-se alocado oito parcelas distribuídas nos fragmentos de mata da ADA, conforme discriminação na Tabela 7.3.2.1.1-1 e Planta FS12RT01 no Volume II - Capítulo 16 – Informações Cartográficas. Elas foram distribuídas de maneira que se amostrasse a vegetação florestal nativa da área como um todo, sendo o número de 8 suficiente para o presente estudo, de acordo com a curva do coletor. Foram amostrados indivíduos arbóreos com PAP (perímetro na altura do tronco a 1,30m do solo) igual ou superior a 15 cm, posteriormente transformado em DAP (diâmetro a 1,30m de altura do solo). No caso de um dos ramos de uma árvore possuir o critério adotado, os demais ramos eram, em sua totalidade, mensurados. Para cada árvore foram registrados o diâmetro (DAP) e a altura estimada em metros.

Para a fitofisionomia amostrada elaborou-se uma curva cumulativa de espécies em função do número de unidades amostrais (tradicionalmente conhecida como curva do coletor), procedimento este indicativo da suficiência amostral.

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram: densidade, frequência e dominância relativas, valores de importância – VI (MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MATTEUCCI & COLMA, 1982). Estimou-se, também, a densidade e área basal por hectare (SHEPHERD, 1996). Foram calculados índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de Pielou. Todos os cálculos foram feitos com o auxílio do programa Fitopac2.

Visando entender alguns aspectos da dinâmica populacional foram construídos histogramas de frequência de classes de diâmetro do tronco e de classes de altura para todos os indivíduos de todas as espécies amostradas no levantamento fitossociológico.

Tabela 7.3.2.1.1-1: Pontos de amostragem fitossociológica na ADA.

Parcelas	Coordenadas E	Coordenadas S	Fitofisionomia
Sirgas 2000			
1	306.984	7.451.008	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial

Tabela 7.3.2.1.1-1: Pontos de amostragem fitossociológica na ADA.

Parcelas	Coordenadas E	Coordenadas S	Fitofisionomia
2	306.630	7.451.099	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
3	307.084	7.451.389	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
4	306.817	7.451.288	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
5	306.642	7.451.432	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
6	306.599	7.451.376	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
7	307.091	7.451.654	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
8	306.718	7.451.617	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial

Formulário de Parâmetros Fitossociológicos

(Müller-Dombois & Ellenberg, 1974; Matteucci & Colma, 1982):

Densidade absoluta (DA) = (número de indivíduos da espécie i)/área

Densidade relativa (DR) = (número de indivíduos da espécie i/nº total de indivíduos) X100

Frequência absoluta (FA) = (número de ocorrências da espécie i)/número total de unidades amostrais

Frequência relativa (FR) = (frequência absoluta da espécie i/ somatória das frequências absolutas de todas as espécies)X 100

Dominância absoluta (DoA) = área basal da espécie i/área

Dominância relativa (DoR) = (dominância absoluta da espécie i/ somatória das dominâncias absolutas de todas

espécies) X 100 V.I. (Índice de Valor de Importância) = (DR + FR + DoR)
- Diâmetro = perímetro / pi - Área basal (ab) = pi (diâmetro)2/ 4 Obs.: No caso da ocorrência de vários ramos (troncos) num mesmo indivíduo: 1) tira-se a medida do PAP separadamente; 2) calcula-se a área basal de cada ramo (tronco), referente a cada medida tomada; 3) a área basal do indivíduo é dada pela somatória das áreas basais dos ramos.

- *Levantamento Florístico*

O levantamento florístico foi realizado pelo método de caminhamento, apresentando como áreas de parada os pontos expostos na Tabela 7.3.2.1.1-2. Para tanto, foram feitas coletas aleatórias de plantas preferencialmente férteis (com flor ou fruto) e estéreis para elaboração da listagem.

Foram levantadas espécies vasculares (fanerógamas e pteridófitas), contemplando ervas, lianas, epífitas, arbustos e árvores. As espécies foram identificadas com o auxílio de especialistas, bibliografia especializada e consultas para comparação com exsicatas depositadas no herbário. Alguns materiais botânicos não puderam ser identificados até o nível de espécie devido à ausência de amostra fértil. A classificação adotada para as angiospermas foi a de APG III.

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
Sirgas 2000		
1	307.040	7.451.111
2	307.048	7.451.116
3	307.359	7.451.079
4	307.323	7.451.028
5	307.201	7.451.016
6	307.182	7.450.976
7	307.182	7.451.012
8	307.182	7.451.025
9	307.182	7.451.023
10	307.182	7.451.053
11	307.182	7.451.152
12	307.182	7.451.219
13	307.182	7.451.244
14	307.182	7.451.294
15	306.415	7.451.293
16	305.996	7.451.293
17	309.426	7.451.295
18	308.708	7.451.272
19	307.402	7.451.582
20	304.553	7.451.560
21	310.308	7.451.483
22	308.069	7.451.434
23	309.238	7.451.421
24	307.454	7.451.410
25	307.403	7.451.410
26	306.421	7.451.410
27	305.951	7.451.410
28	305.990	7.451.410

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
29	306.452	7.451.410
30	305.852	7.451.410
31	307.040	7.451.410
32	307.048	7.451.410
33	307.359	7.451.179
34	307.323	7.450.988
35	307.201	7.454.345
36	307.182	7.453.676
37	307.182	7.455.175
38	307.182	7.453.196
39	307.182	7.450.751
40	307.182	7.454.260
41	307.182	7.450.194
42	307.182	7.449.835
43	307.182	7.449.555
44	307.182	7.449.727
45	306.415	7.451.443
46	305.996	7.450.760
47	309.426	7.449.328
48	308.708	7.449.174
49	306.984	7.451.008
50	306.630	7.451.099
51	307.084	7.451.389
52	306.817	7.451.288
53	306.642	7.451.432
54	306.599	7.451.376
55	307.091	7.451.654
56	306.718	7.451.617
57	306.933	7.451.732

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
58	306.933	7.451.732
59	306.924	7.451.725
60	306.907	7.451.703
61	306.896	7.451.732
62	306.861	7.451.734
63	306.854	7.451.645
64	306.825	7.451.648
65	306.823	7.451.650
66	306.817	7.451.652
67	306.810	7.451.658
68	306.808	7.451.660
69	306.806	7.451.660
70	306.795	7.451.670
71	306.787	7.451.715
72	306.814	7.451.597
73	306.807	7.451.592
74	306.805	7.451.592
75	306.797	7.451.593
76	306.796	7.451.593
77	306.794	7.451.580
78	306.788	7.451.572
79	306.796	7.451.568
80	306.810	7.451.569
81	306.855	7.451.564
82	306.853	7.451.545
83	306.864	7.451.539
84	306.886	7.451.537
85	306.827	7.451.513
86	306.825	7.451.512

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
87	306.818	7.451.510
88	306.818	7.451.512
89	306.824	7.451.500
90	306.824	7.451.500
91	306.877	7.451.433
92	306.905	7.451.469
93	306.923	7.451.463
94	306.921	7.451.451
95	306.922	7.451.452
96	306.931	7.451.440
97	306.935	7.451.444
98	306.939	7.451.441
99	306.941	7.451.438
100	306.945	7.451.429
101	306.924	7.451.413
102	306.921	7.451.414
103	306.889	7.451.395
104	306.943	7.451.392
105	306.960	7.451.391
106	306.977	7.451.356
107	306.981	7.451.350
108	306.987	7.451.318
109	306.995	7.451.322
110	306.995	7.451.306
111	306.997	7.451.305
112	307.008	7.451.295
113	307.012	7.451.292
114	307.006	7.451.281
115	307.006	7.451.279

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
116	307.006	7.451.279
117	307.002	7.451.279
118	306.999	7.451.274
119	307.001	7.451.271
120	307.010	7.451.269
121	307.010	7.451.268
122	307.008	7.451.262
123	306.991	7.451.274
124	306.958	7.451.267
125	306.956	7.451.254
126	306.956	7.451.271
127	306.955	7.451.277
128	306.947	7.451.297
129	306.955	7.451.308
130	306.945	7.451.253
131	306.942	7.451.251
132	306.922	7.451.234
133	306.916	7.451.239
134	306.912	7.451.228
135	306.920	7.451.221
136	306.927	7.451.200
137	306.927	7.451.193
138	306.926	7.451.188
139	306.949	7.451.136
140	306.938	7.451.119
141	306.909	7.451.783
142	306.902	7.451.771
143	306.969	7.451.688
144	306.947	7.451.692

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
145	306.979	7.451.675
146	306.978	7.451.676
147	306.978	7.451.676
148	306.976	7.451.671
149	306.979	7.451.657
150	306.976	7.451.639
151	306.976	7.451.638
152	306.977	7.451.633
153	306.977	7.451.633
154	306.977	7.451.633
155	306.983	7.451.613
156	307.056	7.451.591
157	307.039	7.451.582
158	307.048	7.451.572
159	307.091	7.451.558
160	307.089	7.451.569
161	307.087	7.451.526
162	307.090	7.451.530
163	307.090	7.451.530
164	307.107	7.451.536
165	307.109	7.451.543
166	307.153	7.451.505
167	307.154	7.451.497
168	307.157	7.451.494
169	307.162	7.451.493
170	307.172	7.451.491
171	307.172	7.451.488
172	307.190	7.451.485
173	307.192	7.451.485

Tabela 7.3.2.1.1-2: Pontos de Levantamento florístico e fitofisionômico.

Pontos	Coordenadas E	Coordenadas S
174	307.192	7.451.490
175	307.221	7.451.489
176	307.229	7.451.488

A identificação de espécies vegetais ameaçadas, encontradas no levantamento da vegetação, foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos:

✓ Portaria MMA nº 493, de 16 de dezembro de 2014, a qual publica a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção;
✓ PNUMA-CMCM (Comps.) 2011. Lista de Espécies CITES (CD-ROM). Secretaría CITES, Ginebra, Suiza, y PNUMA-CMCM, Cambridge, Reino Unido;
✓ Resolução SMA N° 48, de 21 de setembro de 2004, a qual publica a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
✓ Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2014,3. <www.iucnredlist.org >
✓ Lista das espécies da flora com ocorrência no Brasil, publicada pela *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES).

➢ *Levantamento dos indivíduos arbóreos isolados.*

Foram incluídas neste levantamento todas as árvores nativas e exóticas isoladas, além de agrupamentos de árvores encontradas dentro da ADA que apresentavam diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou superior a 5,0 cm, correspondente a cerca de 15,00 cm de circunferência na altura do peito (CAP). Durante o levantamento das árvores foram coletados os seguintes dados:

✓ Nome científico e popular, quando possível, ou coleta de amostras botânicas para identificação em herbário;
✓ Coordenada UTM da localização da árvore;

✓ Foto(s) da árvore ou grupo de árvores.

7.3.2.1.2. Resultados e Discussão

➢ *Fitofisionomia - Área de Influência Direta (AID)*

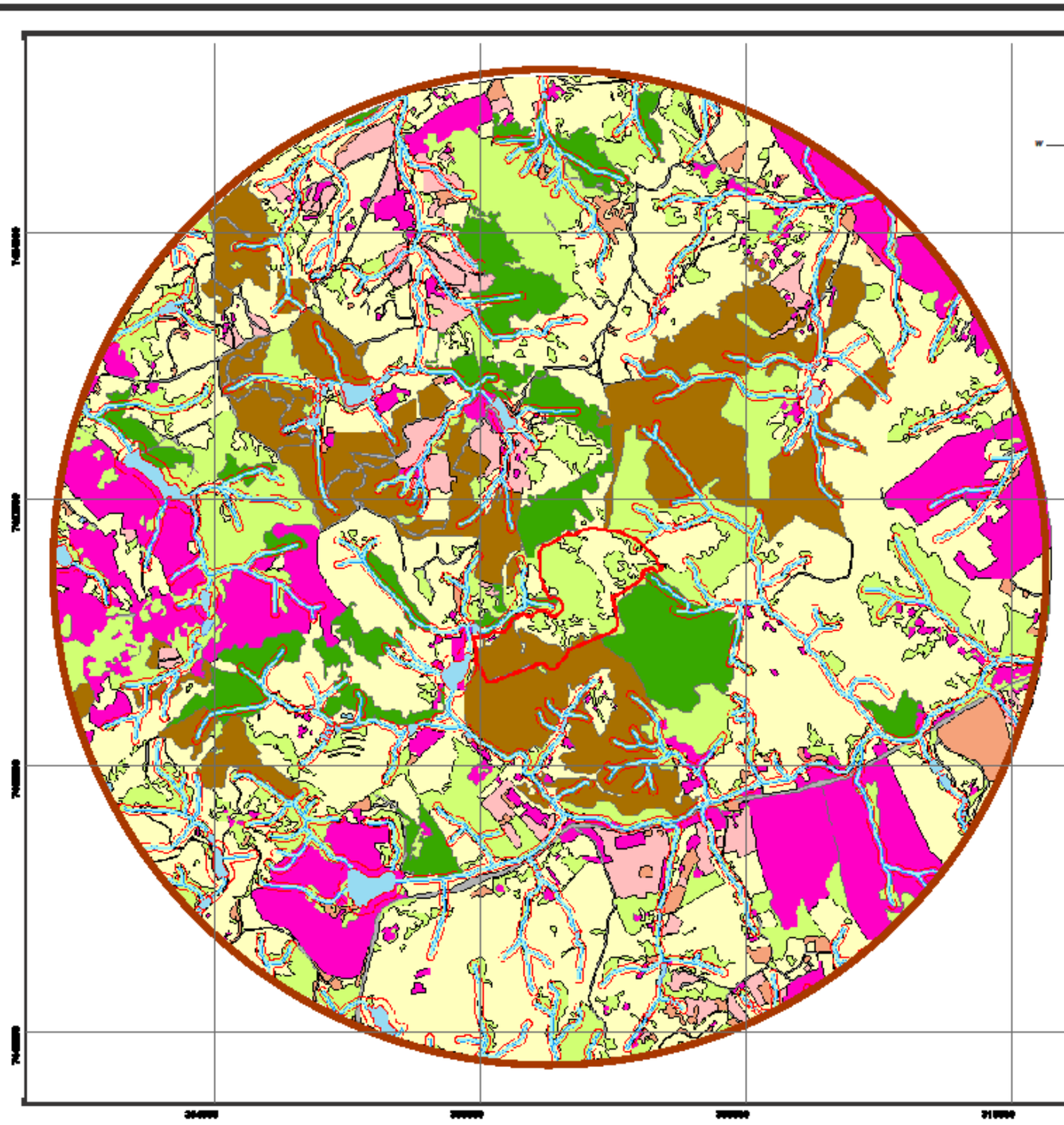
A Área de Influência Direta levantada num raio de 3 km a partir da ADA apresenta, de maneira generalizada, vegetação local notadamente secundária e bastante degradada, resultante das diversas atividades antrópicas praticadas como pastagem, cultivo e reflorestamento de eucalipto.

Durante o trabalho de campo foi detectado que parte dos fragmentos é caracterizada por mata secundária, formando um mosaico composto por áreas em diversos estágios de degradação e regeneração de Floresta Estacional, muitas vezes em contato com reflorestamento de *Eucalyptus*.

Em relação à distribuição dos fragmentos remanescentes, observa-se um grande maciço de vegetação nativa no interior da propriedade (ADA), que apresenta continuidade na AID, o qual forma a Reserva Legal da propriedade. Com exceção deste maciço, grande parte das formações vegetacionais nativas na AID corresponde a formações florestais, que ocorrem em recortes vizinhos à atividade agropecuária.

Os remanescentes caracterizados pelas matas apresentam-se alterados pelo efeito de borda ou pelo extrativismo vegetal. As formações ripárias são alteradas e descontínuas.

Assim, na AID é possível reconhecer basicamente as seguintes categorias para a cobertura vegetal: Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio; Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial, Campo Antrópico, Reflorestamento de *Eucalyptus* sp. (Tabela 7.3.2.1.2-1; Figura 7.3.2.1.2-1).



MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA

N
NW
NE
W
E
SW
SE
S

LEGENDA

Uso do Solo e Vegetação

- Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial.
- Floresta Estacional Semidecidual Estágio Médio.
- Silvicultura (Reflorestamento)
- Pastagem/Campo Antrópico
- Cultivos Diversos
- Área Urbana/Residencial
- Estrada/Rodovia
- Solo exposto
- Massa D'água
- Hidrografia
- APP

Áreas de Influência

- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta

LOCALIZAÇÃO REGIONAL

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

MAPA DE VEGETAÇÃO E USO DO SOLO NA A.I.D. DO EMPREENDIMENTO		FIGURA: 7.3.2.12-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:30.000	FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Alexandre Soares	

✷ **Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio**

Esta formação florestal apresenta um dossel semiaberto formado por espécies arbóreas de médio a grande porte, cuja altura média é de 12 m, variando entre 10 e 15 m. O diâmetro (DAP a 1,30 m do solo) varia entre 15 e 30 cm, sendo a média em torno de 20 cm. Ocorrem alguns indivíduos com DAP superior a 40 cm (Figura 7.3.2.1.2-2).

Figura7.3.2.1.2-2: Aspecto geral de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

Como exemplo de espécies presentes no estrato arbóreo tem-se marinheiro (*Guarea guidonia*), canelão (*Nectandra oppositifolia*), angico (*Anadenanthera columbrina*), tapiá (*Alchornea triplinervia*) e maria-mole (*Guapira opposita*).

As espécies pioneiras, mais frequentes nas bordas e clareiras, estão representadas por embaúba (*Cecropia* sp), crindiúva (*Trema micrantha*), fumo-bravo (*Solanum* sp.), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), tapiá (*Alchornea triplinervia*) e pau-jacaré (*Piptadenia communis*).

O sub-bosque é formado por arbustos com 1,5-2,0 m de altura e arvoretas de 4-6 m; o diâmetro varia entre 5 e 10 cm. Como exemplo de espécies presentes neste estrato têm-se *Piper arboreum*, *Inga* sp., guaçatonga (*Casearia sylvestris*), *Miconia* sp., capororoca (*Myrsine umbellata*) e várias espécies de Myrtaceae (Figura 7.3.2.1.2-3).

Figura 7.3.2.1.2-3: Sub-bosque de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

O estrato herbáceo está formado basicamente por bromélias terrestres, pteridófitas diversas, marantáceas, *Heliconia* sp. e plântulas de espécies arbóreas.

As epífitas são frequentes, destacando-se musgos, fungos liquênicos, pteridófitas, aráceas, orquídeas e bromélias. As lianas são comuns nas bordas e nos trechos perturbados; a serapilheira forma uma camada espessa, com baixa decomposição (Figura 7.3.2.1.2-4).

Ressalta-se que na ADA não há presença de fragmento de Floresta Estacional em estágio médio de regeneração.

Figura 7.3.2.1.2-4: Serapilheira de Floresta Estacional em Estágio Médio na AID.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

✷ **Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial**

Esta fisionomia apresenta vegetação bastante alterada, com variações que vão desde um tipo de vegetação com predomínio de uma única espécie, até uma fisionomia florestal baixa e aberta, com gradientes de densidades formados principalmente por arbustos e arvoretas (Figura 7.3.2.1.2-5).

Figura 7.3.2.1.2-5: Floresta Estacional em estágio Inicial AID.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

Subtipo: Estágio Inicial

Trata-se de uma formação com fisionomia arbórea aberta, com altura média aproximada de 8 m, com diâmetros variando entre 5 e 10 cm e com baixa riqueza de espécies.

O componente arbóreo é constituído principalmente por espécies como camará (*Moquiniastrum polymorphum*), capixingui (*Croton floribundus*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), capororoca (*Myrsine ferruginea*) e goiabeira (*Psidium guajava*), espécies pioneiras típicas de estágios mais iniciais da sucessão ecológica.

Destacam-se espécies de *Piper arboreum*, *Urera baccifera* (urtiga), *Solanum* e Melastomataceae, no sub-bosque com altura média de 2 m.

No componente herbáceo, além das gramíneas, são encontradas *Calathea* sp, *Costus* sp. e, em alguns trechos, *Helliconia* sp.

As epífitas estão ausentes; trepadeiras são abundantes e em muitos fragmentos observa-se a presença de bambuzais na borda.

Subtipo: Estágio Inicial com predomínio de Camará (Moquiniastrum polymorphum)

Grande parte dos fragmentos florestais está coberta por formação com características secundárias, associada às intervenções antrópicas, com vegetação arbustivo-arbórea, com dossel descontínuo e aberto. A altura média das árvores está em torno de 5 m e o diâmetro varia entre 5 e 10 cm.

Nessa fisionomia ocorre o predomínio de camará (*Moquiniastrum polymorphum*) entremeado por ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), goiaba (*Psidium guajava*), aroeira (*Lithraea molleoide*), capororoca (*Myrsine ferruginea*), ocorrendo pouquíssimas árvores de outras espécies (Figura 7.3.2.1.2-6). Esta fitofisionomia se estabelece num ambiente com bastante afloramento rochoso, como é o caso da área de estudo.

Figura 7.3.2.1.2-6: Estágio Inicial com predomínio de Camará (*Moquiniastrum polymorphum*) na AID.

Fonte*: Minergeo*, 2015.

As epífitas são raras e a serapilheira, quando presente, é descontínua, formando uma camada fina pouco decomposta.

Campo Antrópico (Pastagem) com árvores isoladas e agrupamento de árvores

Na paisagem é comum observar uma vegetação campestre. Entretanto, é difícil afirmar os limites entre campos limpos, sujos e antrópicos, uma vez que eles acabam formando um mosaico com várias espécies em comum. Trata-se de uma formação herbácea, composta por espécies nativas invasoras/ruderais. Correspondem às áreas gramadas e, principalmente, de pastos com árvores remanescentes.

As famílias predominantes são gramíneas, asteráceas (compostas) e ciperáceas. Entre as gramíneas destacam-se gêneros como *Paspalum*, *Andropogon*, *Digitaria*, *Panicum*; como asteráceas tem-se serralha (*Emilias*

onchifolia), assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), vassourinhas (*Baccharis* spp.) e, como ciperáces, têm-se junquinho (*Cyperus ferax*) e tiririca (*Cyperus distans*).

Na ADA esta tipologia é representada por uma pastagem de *Brachiaria* sp. abandonada, onde se estabelecem árvores isoladas nativas e agrupamentos de árvores formando pequenos capões com espécies herbáceas e arbustivas em associação com rochas, que colonizaram o local de maneira espontânea. Estas árvores e agrupamentos foram quantificados, sendo representados na ADA por aproximadamente 119 indivíduos/agrupamentos cujas espécies estão listadas na Tabela 7.3.2.1.2-5.

Reflorestamento

Tratam-se de trechos cuja cobertura vegetal compõe-se de *Eucalyptus* sp., que pode ocorrer em formações puras ou com sub-bosque regenerante. Nas formações com regeneração no sub-bosque, observa-se entremeando esses eucaliptos a presença de árvores e arvoretas, formando um sub-bosque em estágio inicial de regeneração, com altura média de 5m e CAP entre 3 e 5 cm, baixa riqueza de espécies, abundância de trepadeiras e ausência de epífitas (Figura7.3.2.1.2-7).

Como exemplo, têm-se as seguintes espécies comuns em ambientes alterados: quaresmeira (*Tibouchina* sp.), embaúba (*Cecropia* sp.), *Miconia cabuçu*, assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), *Piper aduncum* e arbustos de Melastomataceae.

Figura 7.3.2.1.2-7: Reflorestamento na AID.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

- *Fitofisionomia - Área Diretamente Afetada (ADA)*

De maneira generalizada, a vegetação da ADA é notadamente secundária, contando com a presença de fragmentos de floresta em estágio inicial cobrindo as áreas de encosta, numa matriz bastante antropizada de pastagem, e campo antrópico com abundância de afloramentos rochosos. Em tal área, anteriormente, ocorreram várias atividades econômicas (cultura de café, exploração de granito e pastagem), responsáveis por sua configuração atual, na qual observa trechos onde a vegetação se apresenta mais densa e trechos com vegetação mais aberta.

Os remanescentes de vegetação nativa presentes na ADA são representados por trechos de Floresta Estacional Semidecidual em estágio Inicial com dois subtipos: um representado por uma fisionomia mais aberta com domínio de camará (*Moquiniastrum polymorphum*) e, outro, por uma fisionomia mais densa, com altura média mais elevada e sem predomínio de

camará (*Moquiniastrum polymorphum*). Não há fragmentos de Floresta Estacional em estágio médio na ADA.

Parte da ADA encontra-se recoberta por um Campo Antrópico de *Bachiaria* sp. (Figura 7.3.2.1.2-7) com indivíduos arbóreos isolados e agrupamento de árvores em rochas formando pequenos capões com árvores, arbustos, espécies herbáceas e epífitas.

Assim, na ADA é possível reconhecer basicamente as seguintes categorias para a cobertura vegetal: Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial, Campo Antrópico e Reflorestamento de *Eucalyptus* sp. (Figuras 7.3.2.1.2-8a a 7.3.2.1.2-9 e Tabela 7.3.2.1.2-1; Figura 7.3.2.1.1-1).

Figura 7.3.2.1.2-8a: Campo Antrópico na ADA.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.1.2-8b: Reflorestamento na ADA.
Fonte*: Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.1.2-9: Estágio Inicial com predomínio de Camará (*Moquiniastrum polymorphum*) na ADA.

Fonte*: Minergeo*, 2015.

Todas as fitofisionomias presentes na ADA também foram identificadas na AID sendo, desta forma, já descrita no item anterior "Fitofisionomia - Área de Influência Direta".

- *Áreas de Preservação Permanente - APPs presentes na ADA*

As Áreas de Preservação Permanente - APPs definidas no artigo 4º da Lei Federal 12.651/12 alterada pela Lei 12727/12, são consideradas:

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; (...)

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais (...)

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;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

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

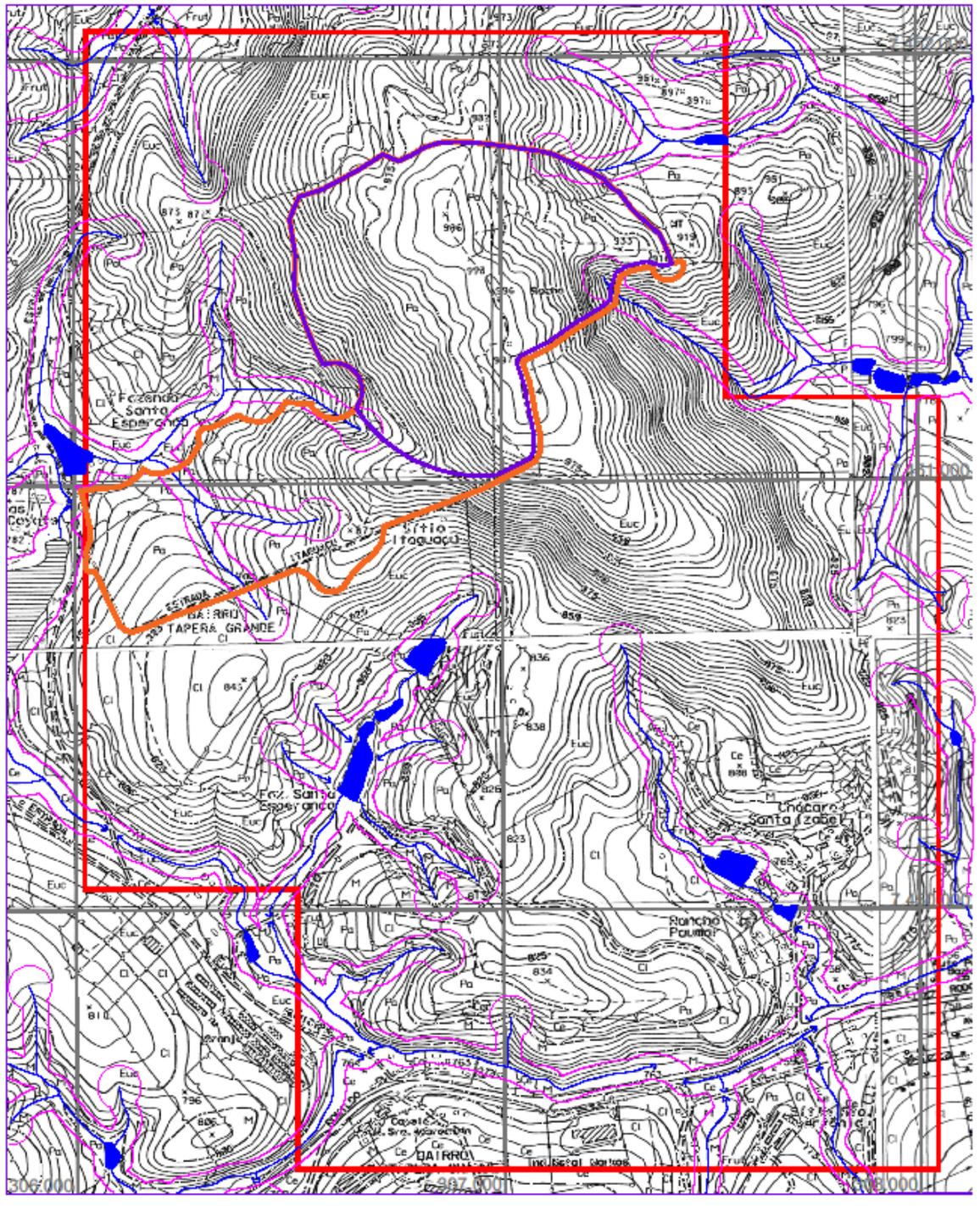
§ 1o Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

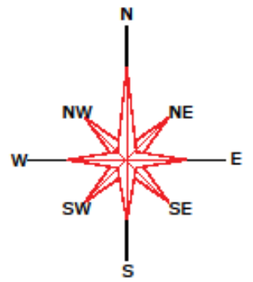
Na propriedade onde se pretende instalar o empreendimento, são encontradas algumas APPs delimitadas por nascentes, cursos d'água com largura inferior a 10m e barramentos.

Porém, de acordo com o Levantamento Planialtimétrico executado, na ADA **não** são encontrados nenhum trecho de APP. Vale ressaltar que o projeto da mineração foi elaborado com a premissa de não intervir em APP

e na Reserva Legal da propriedade. Assim, o mesmo foi projetado respeitando as distâncias delas.

Ao comparar-se o levantamento planialtimétrico e a carta do IGC, nota-se que existe uma incongruência na localização das nascentes dentro da propriedade. Isso faz com que, de acordo com a Carta do IGC, haveria a presença de APPs de nascentes e cursos d'águas na ADA (Figura 7.3.2.1.2-10). O que não corresponde a realidade atual da área. Foi realizada uma conferência em campo dos locais das nascentes e cursos d'água e a localização correta deles é a que se encontra no levantamento. Assim, de acordo com o levantamento planialtimétrico, para o presente empreendimento não haverá intervenção em APP. Quando da operação do empreendimento, as APPs deverão ser demarcadas em campo, para evitar a intervenção. Maiores detalhes no item 7.1. "Áreas de Influências do Empreendimento".





LEGENDA

- ÁREA DA POLIGONAL
- ÁREA DE LAVRA
- A.D.A.
- CURSO D'ÁGUA
- APP

FONTE: I.G.C
BAIRRO DO PINHAL - SF-23-Y-C-III-1-NE-C
BAIRRO DA MOMBUCA - SF-23-Y-C-III-1-NO-B
ITATIBA II - SF-23-Y-C-III-1-NE-A
BAIRRO TAPERA GRANDE - SF-23-Y-C-III-1-NO-D

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

MAPA DAS CARTAS DO I.G.C.		FIGURA: 7.3.2.1.2-10
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:10.000	FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Brandolise Foresto	

Com relação a topo de morro, apesar de possuir a altitude estabelecida na lei, a ADA não possui vertentes com declividade superior a 25º, considerando a planície adjacente. Também não se verificou declividade superior a 45º.

Tabela 7.3.2.1.2-1: Vegetação presente na ADA e AID.

Tipologia de uso e Vegetação	AID		ADA	
	Total (ha)	Em APP (ha)	Total (ha)	Em APP (ha)
Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Inicial	820,09	195,07	33,50	
Floresta Estacional Semidecidual - Estágio Médio	286,23	49		
Silvicultura (Reflorestamento)	522,46	61,33	18,16	
Pastagem/Campo Antrópico	1.756,18	258,89	20,48	
Área Urbana/Residencial	472,54	51,47		
Cultivos Diversos	135,18	12,4		
Estrada/Rodovia	86,03	11,06		
Loteamento	94,82	9,95		
Massa d'água	47,57	0		
Solo exposto	72,94	5,69		
TOTAL	**4.294,04**	**654,85**	**72,14**	**0**

➢ *Fitossociologia– ADA*

✷ **Floresta Estacional Semidecidual em Estágio inicial de regeneração**

A vegetação florestal presente na ADA apresenta riqueza de espécies arbóreas muito baixas, representada por apenas 19 espécies e 12 famílias (Tabela 7.3.2.1.2-2).

Em relação à estrutura, esta fitofisionomia apresenta diâmetro (DAP) médio de 11 cm. A distribuição diamétrica (Gráfico 7.3.2.1.2-1) mostra que esta fitofisionomia é composta por árvores de pequeno porte, com uma grande concentração de indivíduos até 10 cm de diâmetro (69%).

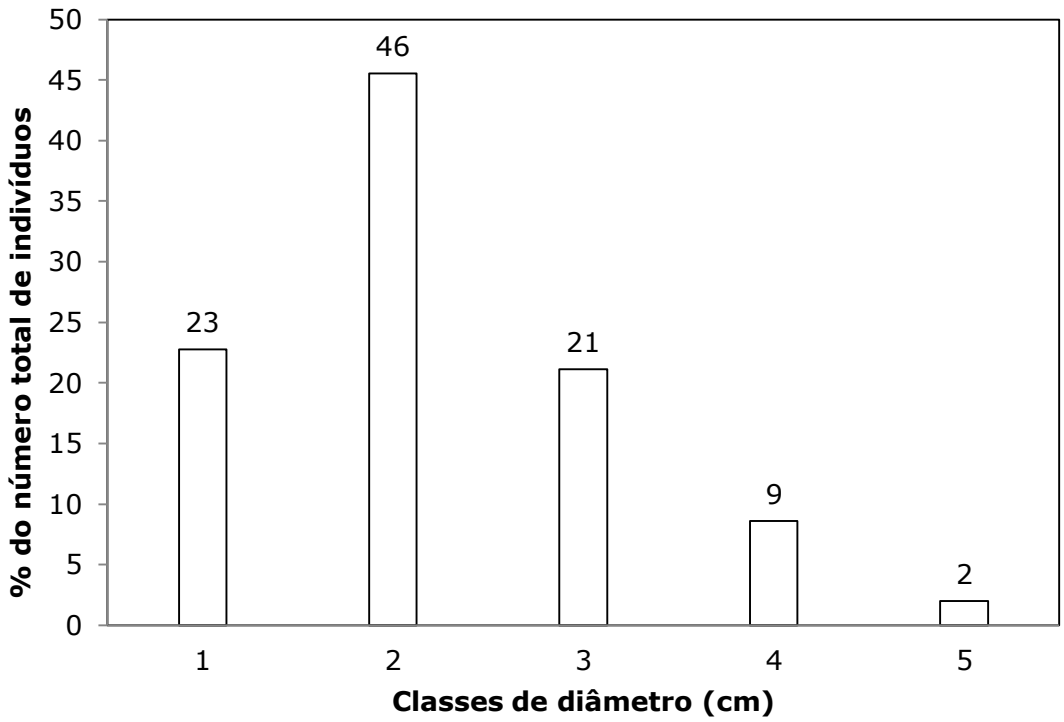


Gráfico 7.3.2.1.2-1: Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional em Estágio Inicial de Regeneração da ADA, município de Itatiba- SP. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 415,1 a 20 cm; 5: acima de 20,1 cm.

A altura média foi de 4,5 m e a distribuição de alturas totais (Gráfico 7.3.2.1.2-2) mostra que 77,2% dos indivíduos apresentam alturas de até 5,0 m.

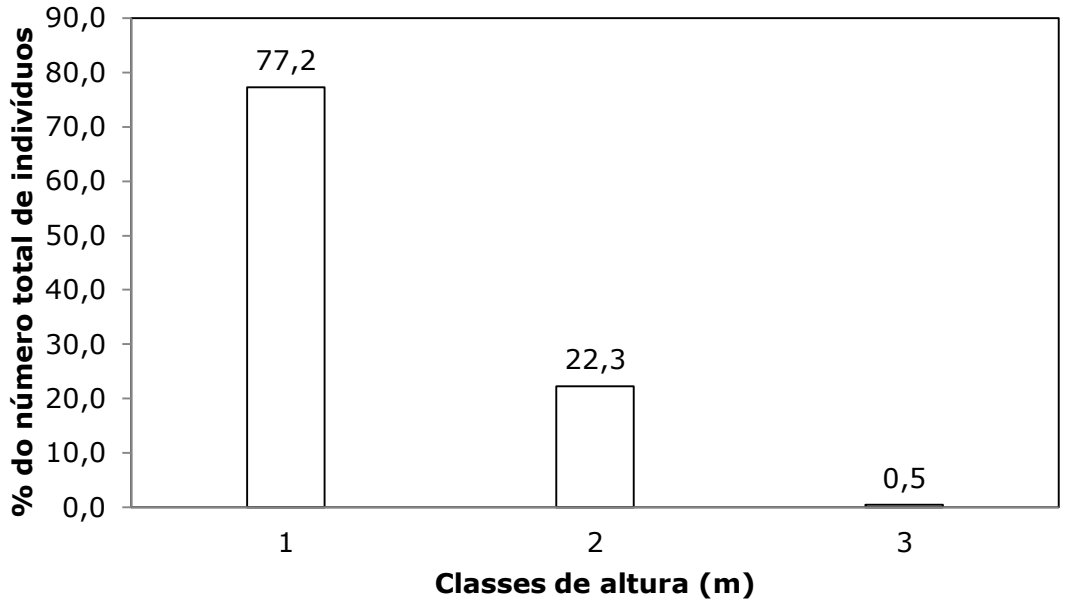


Gráfico 7.3.2.1.2-2: Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados na Floresta Estacional em Estágio Inicial de Regeneração da ADA, município Itatiba - SP. 1: 0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1 a 20 m; 5: acima de 20,1 m.

Na amostragem fitossociológica, as espécies mais relevantes, segundo VI foram: *Moquiniastrum polymorphum* (Camará) e *Croton floribundus* (Capixingui) (Tabela 7.3.2.1.2-2). Tanto o camará quanto o capixingui são plantas heliófitas frequentes no Estado de São Paulo, ocorrendo quase exclusivamente em associações secundárias como capoeiras e capoeirões (Lorenzi, 2000).

Tabebuia chrysotricha (ipê-amarelo), *Machaerium nyctitans* (bico-de-pato), *Myrsine coriacea* (capororoca) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) são plantas heliófitas presentes em formações abertas, sendo mais frequentes em formações secundárias (LORENZI, 2000).

Guapira opposita (maria-mole) é uma planta heliófita até ciófita de ampla distribuição nos Estados de Minas Gerais e São Paulo (LORENZI, 2000).

Tabela 7.3.2.1.2-2: Dados fitossociológicos da amostragem de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração secundária da ADA, situado em Itatiba (SP). NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; DR: densidade relativa; DA: densidade absoluta; FR: frequência relativa; FA: Frequência absoluta; DoR: dominância relativa; DoA: dominância absoluta; VI: Valor de importância.

Espécies	NI	NO	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Moquiniastrum polymorphum	76	8	475	35,35	100	13,33	6,28	36,99	85,67
Croton floribundus	31	2	193,8	14,42	25	3,33	2,81	16,56	34,32
Tabebuia chrysotricha	35	5	218,8	16,28	62,5	8,33	0,89	5,23	29,84
Machaerium nyctitans	13	8	81,3	6,05	100	13,33	0,54	3,18	22,56
Guapira opposita	6	5	37,5	2,79	62,5	8,33	1,39	8,19	19,32
Myrsine coriacea	6	4	37,5	2,79	50	6,67	1,39	8,19	17,65
Piptadenia gonoacantha	6	2	37,5	2,79	25	3,33	1,5	8,85	14,97
Casearia sylvestris	8	4	50	3,72	50	6,67	0,41	2,44	12,83
Maclura tinctoria	8	3	50	3,72	37,5	5	0,66	3,89	12,61
Morta	4	3	25	1,86	37,5	5	0,44	2,59	9,46
Lithraea molleoides	4	3	25	1,86	37,5	5	0,2	1,17	8,03
Zeyhera tuberculosa	6	2	37,5	2,79	25	3,33	0,14	0,8	6,92
Myrcia splendens	2	2	12,5	0,93	25	3,33	0,1	0,62	4,88
Myrsine umbellata	2	2	12,5	0,93	25	3,33	0,06	0,38	4,64
Pera glabrata	2	2	12,5	0,93	25	3,33	0,04	0,23	4,5
Psidium guajava	2	2	12,5	0,93	25	3,33	0,04	0,21	4,48

Tabela 7.3.2.1.2-2: Dados fitossociológicos da amostragem de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração secundária da ADA, situado em Itatiba (SP). NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; DR: densidade relativa; DA: densidade absoluta; FR: frequência relativa; FA: Frequência absoluta; DoR: dominância relativa; DoA: dominância absoluta; VI: Valor de importância.

Espécies	NI	NO	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Ficus sp.	2	1	12,5	0,93	12,5	1,67	0,05	0,3	2,9
Tapirira guianensis	1	1	6,3	0,47	12,5	1,67	0,01	0,08	2,22
Myrtaceae sp.	1	1	6,3	0,47	12,5	1,67	0,01	0,08	2,22

Desta forma, o componente arbóreo é constituído principalmente por espécies pioneiras típicas de estágios iniciais da sucessão ecológica.

A Figura 7.3.2.1.2-11 apresenta a curva do aumento do número de espécies pelo número de unidades amostrais. Considerando o tamanho da área analisada, a baixíssima riqueza de espécies e a estabilização da curva, conclui-se que a amostragem foi adequada para a análise fitossociológica, atendendo os objetivos deste trabalho.

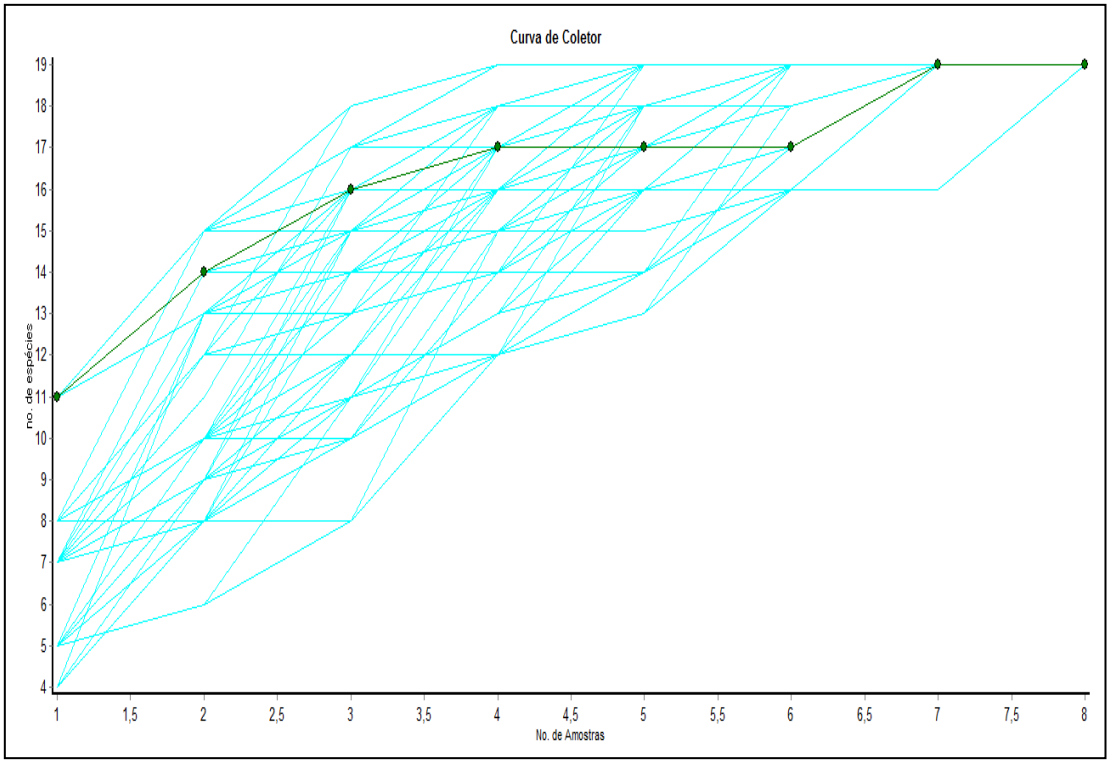


Figura 7.3.2.1.2-11: Curvas do coletor das amostragens fitossociológica realizada na Floresta Estacional semidecidual em estágio inicial da ADA, Itatiba (SP).

Assim, na área em questão há uma estabilização a partir da quarta parcela, com um pequeno aumento de espécies na parcela sete, e formação de um novo patamar quando, então, a curva torna-se estável.

O índice de Shannon (H') é calculado com base no número de espécies totais amostradas e a contribuição relativa de cada espécie para a comunidade (por exemplo, densidade relativa ou área basal relativa). Quanto mais baixo for o valor de H' (aproximando-se de zero), menor a

diversidade e, por consequência, maior a dominância ecológica. Isso significa que a comunidade é dominada por uma ou poucas espécies. Esta situação ocorreu na vegetação estudada na ADA, com domínio da espécie *Moquiniastrum polymorphum* (camará), onde o H' foi 2,17.

O valor para o índice de equabilidade (J) foi de 0,7. Ele varia de zero a um. Os valores altos indicam ausência de dominância de espécies, ou seja, uma distribuição razoavelmente equilibrada entre número de espécies e número de indivíduos. Quando o J se aproxima de zero, significa que existe uma ou poucas espécies dominando a comunidade.

Comparando a riqueza de espécies e os índices de diversidade e equabilidade (H' e J), a amostragem feita apresenta valores muito baixos, indicando uma vegetação quase que monodominante (no caso, pelo camará – *Moquiniastrum polymorphum*) (Tabela 7.3.2.1.2-3).

Tabela 7.3.2.1.2-3: Resumo dos parâmetros fitossociológicos da amostragem das áreas em estágio Inicial na ADA.

Parâmetros	Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial
Número de indivíduos	215
Família identificadas	12
Número de espécies	19
DAP médio com casca (cm)	11
Altura total média (m)	4,5
AB/ha ou DoA com casca (Dominância absoluta)	16,9
Área amostral (ha)	0,16
Volume total/ha com casca	95
Índice de diversidade de Shannon (H')	2,17
Índice de Equabilidade (q)	0,73
Parcelas mensuradas	8
Área das parcelas (m2)	200

De acordo com os dados fitossociológicos apresentados, conclui-se que a vegetação nativa composta por Floresta Estacional se encontra em estágio inicial de regeneração e não em estágio médio.

- *Florística – ADA e AID*

O levantamento florístico realizado nos fragmentos florestais selecionados para o estudo e áreas de campo antrópico (Tabela 7.3.2.1.2-4) revelou a presença de 71 espécies, distribuídas em 15 famílias. Observa-se que, para as espécies arbóreas, as famílias Fabaceae e Myrtaceae apresentaram maior número de espécies (7), seguida por Sapindaceae com 4.

A partir do levantamento florístico e fitossociológico foi possível observar que na ADA as espécies mais importantes, ou seja, com maior densidade e dominância, são espécies pioneiras, de ampla distribuição e generalistas, como: *Moquiniastrum polymorphum*, *Croton floribundus*, *Tabebuia chrysotricha*, *Guapira opposita*, *Machaerium nyctitans*, *Myrsine coriácea*, *Piptadenia gonoacantha* e *Casearia sylvestris*.

No levantamento realizado na ADA, foram observadas poucas espécies com indivíduos de grande porte, sendo *Tapirira guianensis*, *Ceiba speciosa* e *Cedrela fissilis* as que se apresentam com maiores indivíduos.

Assim, as avaliações realizadas indicam que a área do empreendimento se trata vegetacionalmente de uma área fortemente influenciada pela história de ocupação, sendo observada uma vegetação bastante antropizada e, notadamente, em **estágio inicial de regeneração secundária**.

As seguintes espécies amostradas na ADA deste estudo estão citadas nas listagens das espécies da flora ameaçadas de extinção: *Cyathea atrovirense*, *Cyathea corcovadensis*– Constam na lista da CITES; *Machaerium villosum*- Consta como vulnerável na Lista da IUCN; *Solanum granulosum-leprosum* - Consta como vulnerável na Lista da IUCN; *Cedrela fissilis* - Consta na Resolução SMA 48/2004; e na Portaria MMA nº 493, de 16 de dezembro de 2014.

Tabela 7.3.2.1.2-4: Relação de espécies amostradas na florística. Categoria sucessional (CS): PI: pioneira e NP: não pioneira. I: estágio inicial, M: estágio médio; CA: Campo Antrópico; R=Reflorestamento.

Nº	Família	Nome popular	Espécie	Forma de Vida	Síndrome de Dispersão	Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas, Exóticas	CS	I	M	CA	ADA	AID
1	Anacardiaceae	aroeira	*Lithraea molleoides*	Arbórea	Zoocórica		PI	X			X	X
2	Anacardiaceae	peito-de-pomba	*Tapirira guianensis*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
3	Annonaceae	araticum	*Guateria cacans*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
4	Apocynaceae	peroba	*Aspidosperma sp.*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
5	Arecaceae	jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	Plameira	Zoocórica		PI	X	X	X	X	X
6	Asteraceae	vassourinha	*Baccharis sp.*	Herbácea	Anemocórica		PI	X		X	X	X
7	Asteraceae	------	Eupatorium sp.	Arbustiva	Zoocórica		PI	X		X	X	X
8	Asteraceae	camará	*Moquiniastrum polymorphum*	Arbustiva	Zoocórica		PI	X		X	X	X
9	Asteraceae	------	*Vernonia discolor*	Arbustiva	Anemocórica		PI	X		X	X	X
10	Asteraceae	------	*Vernoni polyantes*	Arbustiva	Anemocórica		PI	X		X	X	X
11	Bignoniaceae	caroba	*Jacaranda puberula*	Arbórea	Anemocórica		NPI		X			X
12	Bignoniaceae	ipê-amarelo	*Tabebuia chrysotricha*	Arbórea	Anemocórica		NPI	X		X	X	X
13	Bignoniaceae	ipê-felpudo	*Zeyheria tuberculosa*	Arbórea	Anemocórica		PI	X		X	X	X
14	Boraginaceae	louro-da-mata	*Cordia sellowiana*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	
15	Malvaceae	paineira	Ceiba speciosa	Arbórea	Anemocórica		NPI	X	X	X	X	X
16	Boraginaceae	louro-da-mata	*Cordia trichoclada*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
17	Burseraceae	breu	*Protium heptaphyllum*	Arbórea	Zoocórica		PI		X		X	
18	Cannabaceae	joá-mirim	*Celtis iguanea*	Arbórea	Zoocórica		PI	X			X	X
19	Cecropiaceae	embaúba	*Cecropia pachystachya*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
20	Cecropiaceae	embaúba	*Cecropia glaziouvii*	Arbórea	Anemocórica		PI	X	X		X	X
21	Clethraceae	clethrascabra	*Clethra scabra*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
22	Cyatheaceae	samambaiaçú	*Cyathea atrovirens*	Feto Arborescente	Anemocórica	Consta na lista CITES	NPI		X			X
23	Cyatheaceae	samambaiaçú	*Cyathea corcovadensis*	Feto Arborescente	Anemocórica	Consta na lista CITES	NPI		X			X
24	Euphorbiaceae	tapiá	*Alchorneas idifolia*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
25	Euphorbiaceae	capixingüi	*Croton floribundus*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
26	Euphorbiaceae	leiteiro	*Sapium glandulatum*	Arbórea	Zoocórica		PI		X			X

Tabela 7.3.2.1.2-4: Relação de espécies amostradas na florística. Categoria sucessional (CS): PI: pioneira e NP: não pioneira. I: estágio inicial, M: estágio médio; CA: Campo Antrópico; R=Reflorestamento.

Nº	Família	Nome popular	Espécie	Forma de Vida	Síndrome de Dispersão	Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas, Exóticas	CS	I	M	CA	ADA	AID
27	Fabaceae	ingá	*Inga* sp.	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
28	Fabaceae	chico-pires	*Leucochloron incuriale*	Arbórea	Zoocórica		PI	X		X	X	X
29	Fabaceae	jacarandá-bico-de-pato	*Machaerium nyctitans*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X	X	X	X
30	Fabaceae	jacarandá-paulista	*Machaerium villosum*	Arbórea	Zoocórica	Consta como vulnerável na Lista da IUCN	PI	X		X	X	X
31	Fabaceae	------	*Machaerium stiptatum*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X	X	X	X
32	Fabaceae	pau-jacaré	*Piptadeniag onoacantha*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X	X	X	X
33	Fabaceae	rabo-de-bugio	*Lonchocarpus malhbergianus*	Arbórea	Zoocórica		PI		X			X
34	Salicaceae	------	*Casearia obliqua*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
35	Salicaceae	guaçatonga	*Casearia sylvestris*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X	X	X	X
36	Lauraceae	canela	*Endlicheria paniculata*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
37	Lauraceae	canela	*Ocotea cf. diospyrifolia*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
38	Lauraceae	canela	*Ocotea sp.*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
39	Lauraceae	canelão	*Nectandra oppositifolia*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X			X
40	Melastomataceae	------	*Miconia cabussu*	Arbórea	Anemocórica		NPI	X	X			X
41	Meliaceae	canjerana	*Cabralea canjerana*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
42	Meliaceae	marinheiro	*Guarea guidonia*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X			X
43	Meliaceae	cedro	*Cedrela fissilis*	Arbórea	Zoocórica	Consta como em perigo na Lista da IUCN; Consta como Vulnerável Portaria MMA 06/2014	NPI		X		X	X
44	Moraceae	amora-branca	*Maclura tinctoria*	Arbórea	Zoocórica		PI	X			X	X
45	Moraceae	------	*Ficus*sp.	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
46	Primulaceae	capororoca	*Myrsine umbellata*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
47	Primulaceae	capororoca	*Myrsine ferruginea*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X	X	X	X
48	Myrtaceae	guamirim	*Calyptranthes coccina*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X		X	X
49	Myrtaceae	pitanga	*Eugenia uniflora*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X

Tabela 7.3.2.1.2-4: Relação de espécies amostradas na florística. Categoria sucessional (CS): PI: pioneira e NP: não pioneira. I: estágio inicial, M: estágio médio; CA: Campo Antrópico; R=Reflorestamento.

Nº	Família	Nome popular	Espécie	Forma de Vida	Síndrome de Dispersão	Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas, Exóticas	CS	I	M	CA	ADA	AID
50	Myrtaceae	------	*Eugenia sp1*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
51	Myrtaceae	------	*Eugenia sp2*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
52	Myrtaceae	cambuí	*Myrcia sp.*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
53	Myrtaceae	goiaba	*Psidium guajava*	Arbórea	Zoocórica		PI	X			X	X
54	Myrtaceae	------	*Myrcia sp1*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
55	Nyctaginaceae	maria-mole	*Guapira opposita*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
56	Peraceae		*Pera glabrata*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
57	Piperaceae	------	*Piper aduncun*	Arbustiva	Zoocórica		NPI		X			X
58	Rubiaceae	orelha-de-elefante	*Bathysa australis*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X			X
59	Rubiaceae	jenipapo	*Genipa amaericana*	Arbustiva	Zoocórica		NPI	X		X	X	X
60	Rutaceae	mamica-de-porca	*Zanthoxyllum rhoifolium*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X	X	X	X
61	Sapindaceae	fruta-do-faraó	*Allophy llusedulis*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
62	Sapindaceae	camboatá	*Cupania vernalis*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X		X	X
63	Sapindaceae	camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
64	Sapindaceae	cubatã	*Matayba guianensis*	Arbórea	Zoocórica		NPI		X			X
65	Solanaceae	------	*Solanum igranulosum-leprosum*	Arbustiva	Zoocórica	Dependente de medidas de conservação IUCN	PI	X			X	X
66	Solanaceae	joá	*Solanum pseudoquina*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
67	Tiliaceae	açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	Arbórea	Zoocórica		NPI	X	X			X
68	Ulmaceae	grandiúva	*Trema micrantha*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
69	Urticaceae	urtiga	*Boehmeria caudata*	Arbustiva	Anemocórica		PI	X	X			X
70	Verbenaceae	lixa	*Aloysia virgata*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X		X	X
71	Verbenaceae	------	*Aegiphilla sellowiana*	Arbórea	Zoocórica		PI	X	X	X	X	X

- *Árvores Isoladas e Agrupamentos de Árvores na ADA*

A localização das árvores isoladas e dos agrupamentos de árvores encontrados nas áreas de intervenção é apresentada na Figura 7.3.2.1.1-1.

Na Tabela 7.3.2.1.2-5 são apresentados os dados qualitativos das árvores isoladas. Conforme pode ser verificado, foram levantadas 119 árvores isoladas/agrupamentos localizados na ADA, sendo os agrupamentos representados por conjuntos de árvores de várias espécies, algumas vezes em associação com espécies herbáceas.

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
1	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	jacarandá-bico-de-pato	Nativa	1
2	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	2
3	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	2
4	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	3
5	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	4
6	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	5
7	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	6
8	Fabaceae	*Leucochloronincuriale*	chico-pires	Nativa	7
9	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	8
10	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	9
11	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	10
12	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	10
13	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	10
14	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	11
15	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	12

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
16	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	13
17	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	13
18	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	Jacarandá-bico-de-pato	Nativa	14
19	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	15
20	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	16
21	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	16
22	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	17
23	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	17
24	Salicaceae	*Casearia sylvestris*	guaçatonga	Nativa	17
25	Bignoniaceae	*Tabebuia Chrysotricha*	ipê-amarelo	Nativa	18
26	Malvaceae	*Ceiba speciosa*	paineira	Nativa	19
27	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	20
28	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	25
29	Primulaceae	*Myrsine ferruginea*	capororoca	Nativa	21
30	Salicaceae	*Casearia sylvestris*	guaçatonga	Nativa	22

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
31	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	23
32	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	23
33	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	24
34	Fabaceae	*Anadenanthera columbrina*		Nativa	24
35	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	24
36	Agrupamento	Agrupamento	agrupamento	Nativa	25
37	Agrupamento	Agrupamento	agrupamento	Nativa	26
38	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	27
39	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	28
40	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	29
41	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	30
42	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	31
43	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	32
44	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	33
45	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	34

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
46	Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium*	mamica-de-porca	Nativa	34
47	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	35
48	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	36
49		Agrupamento	Agrupamento	Nativa	37
50	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	38
51	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	38
52	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	38
53	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	39
54	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	40
55	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	41
56	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	42
57	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	43
58	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	44
59	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	44
60	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	44

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
61	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	45
62	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	46
63	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	46
64	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	46
65	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	46
66	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
67	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	47
68	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
69	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	48
70	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	49
71	Agrupamento	Agrupamento	agrupamento	Nativa	50
72	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	51
73	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	52
74	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	53
75	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	54

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
76	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	55
77	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
78	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
79	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	56
80	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	57
81	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	58
82	Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	aroeira	Nativa	59
83	Agrupamento	Agrupamento	Inicial	Nativa	60
84	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	61
85	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	63
86	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
87	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	62
88	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	64
89	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	
90	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	65

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
91	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	66
92	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	67
93	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	67
94	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	67
95	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	68
96	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	68
97	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	69
98	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	
99	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	72
100	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	71
101	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	70
102	Fabaceae	*Machaerium villosum*	jacarandá-paulista	Nativa	73
103	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	75
104	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	76
105	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	76

Tabela 7.3.2.1.2-5: Árvores Isoladas/Agrupamentos cadastrados na área do empreendimento.

Indivíduo/Agrupamento	Família	Nome Científico	Nome popular	Origem	Foto
106	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	74
107	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	78
108	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	79
109	Morta	Morta	Morta	Nativa	80
110	Morta	Morta	Morta	Nativa	81
111	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	82
112	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	83
113	Fabaceae	*Machaerium nyctitans*	bico-de-pato	Nativa	77
114	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	84
115	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	85
116	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	87
117	Rubiaceae	*Genipa americana*	jenipapo	Nativa	86
118	Asteraraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	camará	Nativa	88
119	Agrupamento	Agrupamento	Agrupamento	Nativa	1

Das 119 árvores/agrupamentos levantados, todos são de espécies nativas; 55 são *Moquiniastrum polymorphum*, 11 *Genipa americana* (planta heliófita, normalmente encontrada em terrenos úmidos), 8 *Machaerium nyctitans*, 2 *Casearia sylvestris*, 2 mortas, 1 *Anadenanthera columbrina*, 1 *Ceiba speciosa*, 1 *Leucochloron incuriale*, 1 *Myrsine ferruginea*, 1 *Tabebuia chrysotricha* e 26 agrupamentos.

O registro fotográfico das árvores ou grupo de árvores é apresentado na Figura 7.3.2.1.2-12, abaixo.

Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

Foto 5

Foto 6

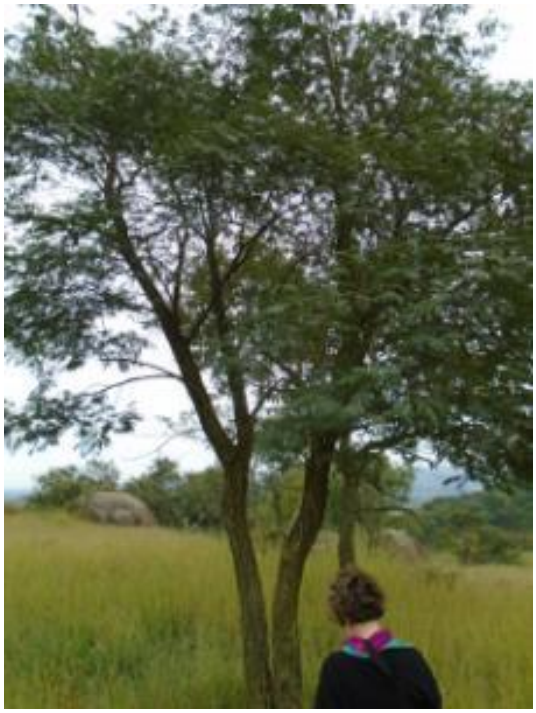


Foto 7

Foto 8

Foto 9

Foto 10

Foto 11

Foto 12

Foto 13

Foto 14

Foto 15

Foto 16

Foto 17

Foto 18

Foto 19

Foto 20

Foto 21

Foto 22

Foto 23

Foto 24

Foto 25

Foto 26

Foto 27

Foto 28

Foto 29

Foto 30

Foto 31

Foto 32

Foto 33

Foto 34

Foto 35

Foto 36

Foto 37

Foto 38

Foto 39

Foto 40

Foto 41

Foto 42

Foto 43

Foto 44

Foto 45

Foto 46

Foto 47

Foto 48

Foto 49

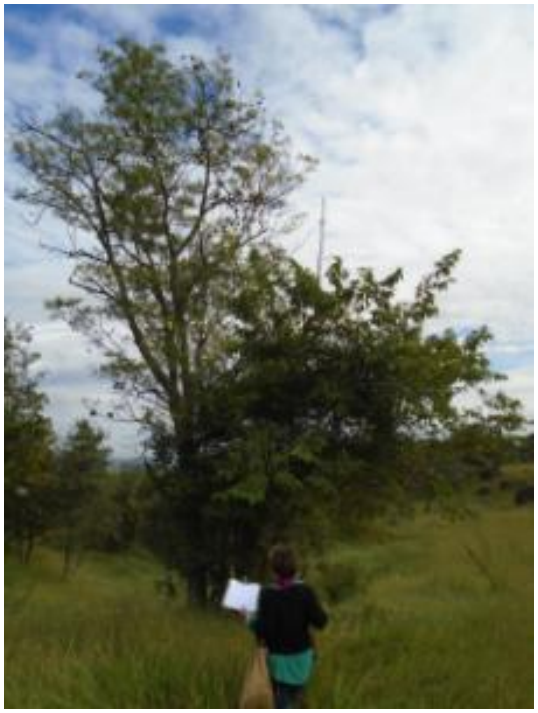


Foto 50

Foto 51

Foto 52

Foto 53

Foto 54

Foto 55

Foto 56

Foto 57

Foto 58

Foto 59

Foto 60

Foto 61

Foto 62

Foto 63

Foto 64

Foto 65

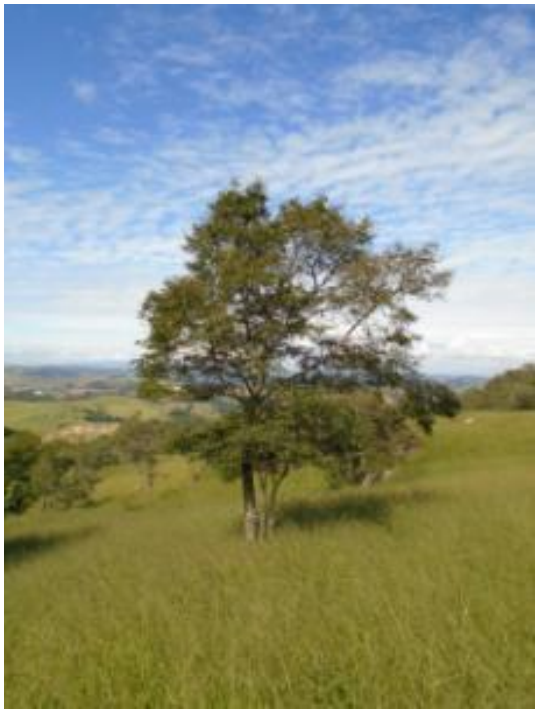


Foto 66

Foto 67

Foto 68

Foto 69

Foto 70

Foto 71

Foto 72

Foto 73

Foto 74

Foto 75

Foto 76

Foto 77

Foto 78

Foto 79

Foto 80

Foto 81

Foto 82

Foto 83

Foto 84

Foto 85

Foto 86

Foto 87

Foto 88

Figura 7.3.2.1.2-12: Registro fotográfico das árvores isoladas/agrupamentos na ADA.

Fonte*: Minergeo,* 2005.

7.3.2.1.3. Conclusões

Nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada nota-se um mosaico de tipos de cobertura vegetal, tanto nativa quanto antrópica, mas com predomínio de vegetação antrópica. Os fragmentos remanescentes apresentam espécies pioneiras e secundárias iniciais comuns na Floresta Estacional.

A ADA, como um todo, é representada por uma matriz antrópica (pastagem- Campo Antrópico) com fragmentos de vegetação nativa em estágio inicial, apresentando elevado grau de degradação. Na ADA não há presença de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

As análises fitossociológicas mostram que a vegetação da ADA possui baixa riqueza florística, sendo predominante o camará (*Moquiniastrum polymorphum*), uma espécie pioneira e comum em áreas alteradas.

A área do empreendimento apresenta sinais de intervenções. Nota-se a ausência de algumas espécies arbóreas frequentes nas formações florestais de fragmentos do entorno.

As árvores isoladas existentes são características dos estágios iniciais de sucessão.

Portanto, conclui-se que o empreendimento minerário irá acarretar um significativo impacto sobre a flora local, devido, principalmente ao tamanho da área que sofrerá intervenção. Entretanto, por se tratar de uma vegetação com baixa riqueza florística, considera-se que o empreendimento é viável, desde que medidas mitigadoras e compensatórias sejam adotadas. Deve-se considerar ainda que os fragmentos em estágio médio de regeneração existentes na propriedade não serão afetados, pois integram a Reserva Legal.

Para tanto, foi elaborado o Programa de Revegetação, a ser detalhado no Capítulo 10.7.

Sendo assim, considera-se o empreendimento viável do ponto de vista florístico.

7.3.2.2. Fauna

O estudo de diagnóstico de fauna obedeceu plenamente todas as condições, metodologias e exigências determinadas pelo Parecer Técnico nº 04/14/IE que definiu o Termo de Referência. Dessa forma, tanto na Área de Influência Direta (AID) quanto na Área Diretamente Afetada (ADA) o diagnóstico foi feito por meio de levantamento e apresentação de dados primários, com incursões em campo pelos técnicos especializados para os grupos amostrados.

O levantamento de dados primários foi realizado em remanescentes de vegetação para os quais está prevista interferência, seja direta ou indiretamente, nas diferentes formações identificadas (remanescentes de vegetação, várzea, campo antrópico, etc.).

A definição das áreas de levantamento de fauna foi baseada na determinação das áreas de influência do empreendimento, conforme previamente apresentado neste EIA no item 7.1. - "Áreas de Influência do Empreendimento".

Também foram seguidas as premissas da distribuição dos grupos alvo e da representação dos principais fragmentos de vegetação ao longo do empreendimento, consideradas a magnitude e a localização dos possíveis impactos decorrentes da atividade. Foram escolhidas três Áreas/Pontos de Amostragem: uma dentro da ADA, que possui tanto área florestal quanto área aberta, e duas áreas cobertas por vegetação nativa, adjacentes à ADA.

Para a determinação prática dos pontos de amostragem dos grupos faunísticos foram utilizados dados preliminares de campo, imagens georreferenciadas, planta planialtimétrica da área e visitas ao local do empreendimento. Assim, as áreas de amostragens utilizadas para a fauna são apresentadas na Figura 7.3.2.2-1.

A seguir é apresentada a localização geográfica das Áreas de Amostragem e os grupos faunísticos amostrados ao longo das campanhas (Tabela 7.3.2.2-1).

Tabela 7.3.2.2-1: Localização geográfica das Áreas de Amostragem elencadas para o diagnóstico da Fauna.

Local	Coordenadas Geográficas (UTM)	Grupo
AM1	306.887E / 7.451.434N	Mastofauna
		Avifauna
		Herpetofauna
AM2	306.632E / 7.451.888N	Mastofauna
		Avifauna
		Herpetofauna
AM3	307.864E / 7.451.652N	Mastofauna
		Avifauna
		Herpetofauna

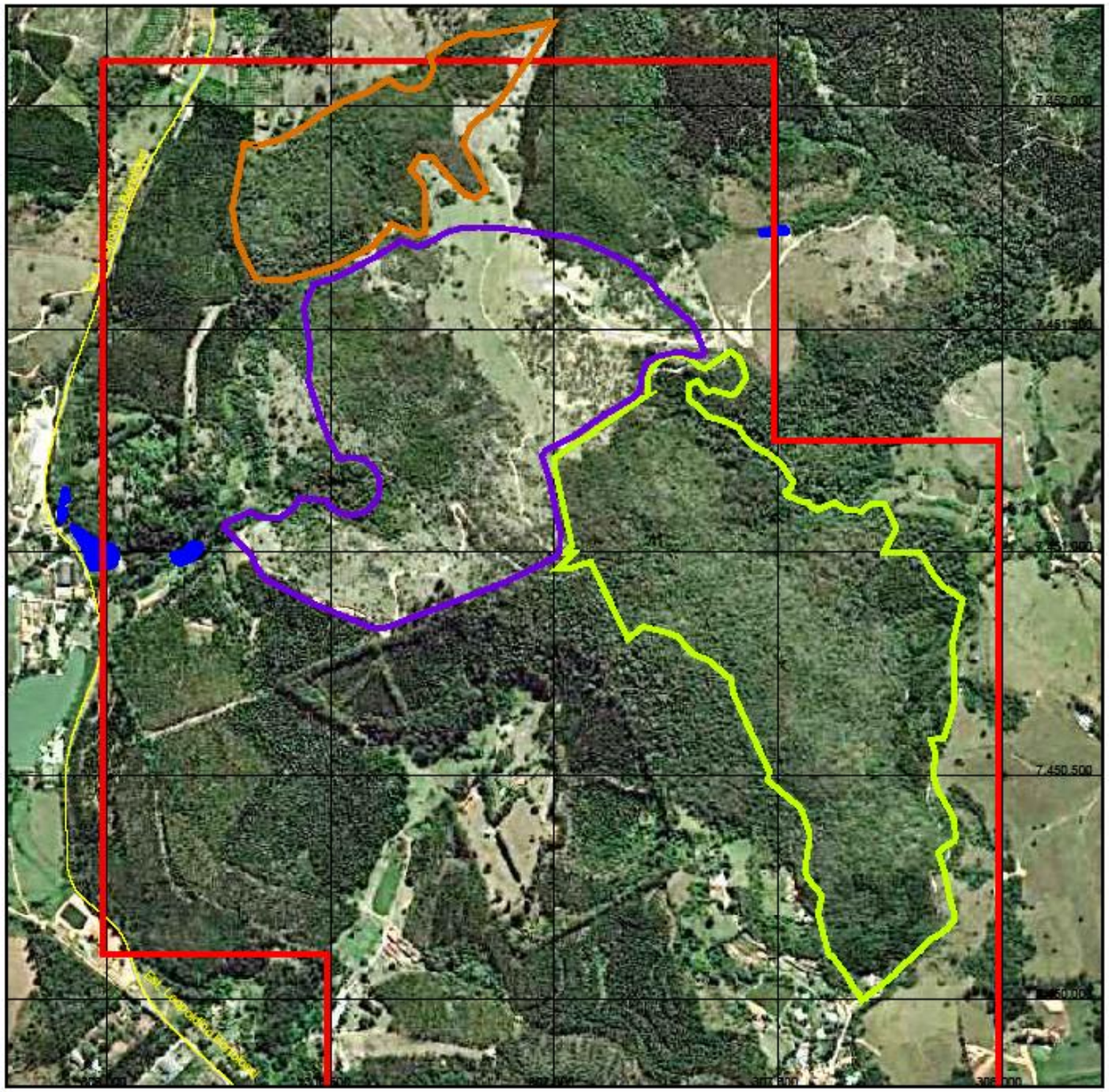
Fonte: *Minergeo*, 2015.

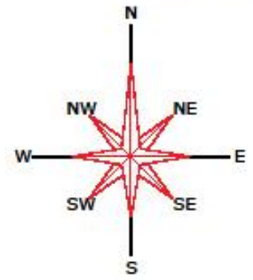
A AM1 corresponde a ADA. A AM2 e AM3 correspondem a dois outros fragmentos de vegetação nativa, adjacentes à ADA, que compõem a Reserva Legal da mesma propriedade e que estão dentro dos limites da AID.

As amostragens dos fragmentos selecionados foram feitas em 2 (duas) campanhas de campo: uma na estação chuvosa (março de 2015) e, outra, na estação seca (junho de 2015); duraram 6 dias cada uma. Para cada grupo foram utilizadas metodologias distintas e que não utilizassem métodos de capturas dos espécimes. As metodologias aplicadas para cada grupo faunístico são apresentadas no Volume II - Capítulo 16 - Informações

Cartográficas –Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna.

A Figura 7.3.2.2-1 abaixo mostra em maior nível de detalhamento a localização dos fragmentos onde foram realizados os esforços de amostragem da fauna.





LEGENDA:

- AM1
- AM2
- AM3
- Pontos de Herpetofauna
- Vias de Acesso
- Poligonal PROC. D.N.P.M. 820.594/1986

FONTE: GOOGLE EARTH (09/2014)

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA		FIGURA: 7.3.2.2-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:10.000	FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Ariane Carolina Bertoletto	

As condições climáticas, nos dias de amostragens das duas campanhas, são apresentadas na Tabela 7.3.2.2-2, abaixo. Os dados meteorológicos foram obtidos dentro da própria fazenda, onde existem instrumentos de medição para temperatura – termômetro e pluviômetro.

Tabela 7.3.2.2-2: Dados meteorológicos durante a realização do diagnóstico.

Campanha	Data	Temperatura (ºC)		Pluviosidade (mm)
		Mínima	Máxima	
1ª Campanha	16/03/2015	17,4	27,8	35
	17/03/2015	18,2	25,1	-
	18/03/2015	17,8	23,6	50
	19/03/2015	17,8	24,3	6
	20/03/2015	17,7	27,7	57
	21/03/2015	17,4	25,7	18
2ª Campanha	08/06/2015	11,2	25,2	-
	09/06/2015	11	24,6	-
	10/06/2015	10,9	25,2	-
	11/06/2015	10,8	26	-
	12/06/2015	13,8	22,1	-
	13/06/2015	12,8	26,4	-

Fonte: *Minergeo*, 2015.

A seguir são apresentados os estudos de levantamento para cada uma das classes de animais amostradas.

7.3.2.2.1. Mastofauna

Reis *et al*. (2011) cita que a mastofauna silvestre brasileira é composta atualmente por 688 espécies, distribuídas ao longo de todos os Biomas. No Estado de São Paulo, segundo dados de De Vivo *et al*. (2011) são encontradas 231 espécies de mamíferos, porém há inúmeras lacunas no conhecimento acerca do grupo, em relação à ecologia e história natural de muitas espécies, por exemplo.

Nos últimos anos, com o considerável desenvolvimento da economia, um grande número de novos empreendimentos e ampliações dos já existentes vem ocorrendo, sendo muitos deles sobre áreas florestais.

A supressão de vegetação e a fragmentação de hábitats nativos estão entre as piores consequências negativas para fauna, com relação à implantação de novos empreendimentos, que afugentam espécimes, podendo levar ao isolamento de populações em fragmentos de mata menores, ou à redução populacional, entre outros. A fragmentação (ou a redução) de hábitats pela ação antrópica leva à diminuição da riqueza ou da abundância das espécies mais especialistas e ao aumento significativo de espécies generalistas que, costumeiramente, utilizam ambientes antropizados e áreas abertas (LIDDLE & SCORGIE, 1980).

Os empreendimentos com grande potencial de causar ou favorecer impactos ambientais negativos vêm passando pelo crivo de processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes (municipais, estaduais ou federais), que incluem, além de outros itens, condicionantes para preservação e conservação ambiental relativa à fauna e à flora.

As espécies da mastofauna são consideradas bons indicativos de perturbação ambiental, por conta de seus hábitos, comportamentos, portes, sensibilidade às alterações, bem como sua relação com a heterogeneidade e a complexidade dos hábitats que ocupam ou deixam de ocupar. Assim, inventários e monitoramentos ecológicos desse grupo, especialmente em ambientes pretendidos para implantação ou ampliação de empreendimentos bem como seus entornos, são fundamentais para sua preservação e conservação *in situ*, assim como para espécies de aves, anfíbios e répteis.

Esse estudo aborda o inventário de mamíferos silvestres de médio e grande porte, que utilizam de forma ocasional ou permanente a ADA (capítulos anteriores) de que trata esse EIA/RIMA. A elaboração do presente inventário justifica-se, já que a atividade de mineração, em quase 100% dos casos, oferece risco de impactos negativos sobre as comunidades da fauna silvestre como, por exemplo, a supressão de vegetação, redução ou

diminuição de hábitat e afugentamento de espécies, dentre outros (MECHI & SANCHES, 2010).

Com base nos dados levantados em campo serão indicadas algumas medidas para minimização dos impactos negativos à mastofauna pela exploração mineral de que trata esse EIA/RIMA.

7.3.2.2.1.1 Procedimentos Metodológicos

A equipe técnica empregou metodologias de registros direto e indireto das espécies silvestres, voltadas ao levantamento de espécies de médio e grande porte. Registros diretos são basicamente aqueles que envolvem a visualização de espécimes em campo pelos membros da equipe técnica, enquanto registros indiretos são representados pelo encontro de indícios, tais como: fezes, rastros e pegadas.

Com o objetivo de complementar as informações obtidas através do emprego de metodologias de registros diretos e indiretos em campo, também foram realizadas 05 entrevistas junto aos moradores e trabalhadores da Fazenda Santa Esperança, para constatação de possíveis espécies encontradas recentemente por eles, nos limites da propriedade.

As entrevistas, sempre amparadas pelo uso de guias específicas de identificação (Borges & Tomás, 2004 e Oliveira & Cassaro, 2005), foram realizadas como uma conversa informal, sem o uso de questionários interrogativos, aguardando a descrição das espécies citadas pelos entrevistados para, então, apresentá-los às fotos e aos guias de identificação, com o devido cuidado da equipe técnica para não influenciar suas respostas.

Em campo, as metodologias foram empregadas em duas campanhas distintas para coleta de dados (março e junho/2015), nas três Áreas de Amostragem (AM1, AM2 e AM3) para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), todas localizadas na Fazenda Santa Esperança. Maiores detalhes no item 7.1. – "Áreas de Influências do Empreendimento". A identificação das espécies teve como principais referências Becker &

Dalponte (1999), Borges & Tomás (2004), além de Oliveira & Cassaro (2005).

Foram produzidos gráficos de similaridade e rarefação com o auxílio do software estatístico PAST, a partir dos dados levantados em campo nas duas campanhas realizadas. O cálculo da estimativa de riqueza de espécies foi realizado através da fórmula Jackknife (1ª ordem), também com base nos resultados obtidos nas duas campanhas realizadas nos pontos AM1, AM2 e AM3. Abaixo a fórmula Jackknife (1ª ordem):

$$S_{Jackknife\ 1} = S_{Observada} + Q_{únicas}\frac{(m-1)}{m}$$

Onde: $\mathbf{S}_{\mathbf{Jackknife\ 1}}$ é a riqueza estimada; $\mathbf{S}_{\mathbf{Observada}}$ é a riqueza observada; $\mathbf{Q}_{\mathbf{únicas}}$ é o número de espécies únicas, presentes em apenas uma amostra; **m** é o número total de amostras.

Para classificação das espécies quanto ao nível de ameaça de extinção foram utilizados o Decreto Estadual SMA/SP n.° 60.133/14, a Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014 e informações obtidas no banco de dados da "Lista Vermelha" da IUCN. A taxonomia, hábitats, dieta preferencial, área de vida, sensibilidade às atividades antrópicas e outros dados ecológicos foram baseados especialmente nas informações de REIS *et al*. (2011) e PAGLIA *et al*. (2012), enquanto para análise do endemismo das espécies no Brasil foi utilizado apenas o artigo de PAGLIA *et al*. (2012).

Quanto aos hábitos alimentares, as espécies registradas foram caracterizadas como:

- *Herbívoras* – dieta a base de vegetais (especialmente folhas, grãos e mesmo monoculturas);
- *Frugívoras* – dieta a base de frutos;
- *Onívoras* – apresentam consumo de itens diversos (vegetais e/ou animais); e
- *Insetívoras* – espécies que utilizam insetos em sua dieta, principalmente cupins e formigas.

Com relação aos hábitats que normalmente ocupam, as espécies registradas foram classificadas em:

- *Florestais* - para aquelas que priorizam áreas com sub-bosque bem estruturado ou de hábitos arborícolas (principalmente os primatas);
- *Generalistas* - para espécies com pouca ou nenhuma relação direta e específica com nenhum tipo ou qualidade de hábitat;
- espécies de *Áreas Abertas* - para aquelas de áreas de cerrado e com boa adaptação às pastagens e outros ambientes antropizados; e
- *Aquáticas* - que utilizam especialmente ambientes lóticos, como açudes e lagoas.

Os níveis de sensibilidade considerados são proporcionais à quantidade de pressões potencialmente negativas a cada uma das espécies. Foram consideradas, com relação às Áreas de amostragem, as seguintes formas de pressão: redução de hábitat (especialmente por conta de desmatamentos e incêndios florestais), atropelamentos e a caça (para consumo ou venda ilegal).

Os níveis de sensibilidade são aqui divididos em:

- *Alta Sensibilidade* - para espécies encontradas naturalmente em baixa densidade, para espécies com necessidade de grandes áreas para sobrevivência (máxima superior a 1.000 ha) ou ameaçadas pelos três fatores de pressão acima destacados;
- *Média Sensibilidade* - para espécies ameaçadas de extinção ou ameaçadas por dois fatores de pressão acima destacados; e
- *Baixa Sensibilidade* - para todas as espécies que não se enquadram como de alta e média sensibilidade.

A seguir são apresentadas as metodologias de buscas por espécimes e vestígios (especialmente pegadas, rastros e vocalização) de suas presenças nos Áreas de amostragem AM1, AM2 e AM3.

- *Transectos lineares*

O método de transectos lineares está entre os mais empregados em levantamento de fauna, seja para obter a riqueza de espécies ou a estimativa da densidade populacional de espécies. Essa metodologia busca o registro direto ou indireto de espécimes, suas pegadas (e/ou rastros) e outros vestígios de sua presença nas áreas de amostragem. Em regra, essa metodologia deve ser empregada em cada um dos pontos de amostragem empregando-se 04 transectos, cada um com extensão de 04 km (método "4x4"), distantes um do outro cerca de 500 metros, e dispostos de forma a evitar que um transecto cruze com outro (CULLEN JR *et al*., 2004).

Entretanto, os pontos pré-estabelecidos para esse inventário não comportam a aplicação do método "4x4", sendo assim estabelecidos em cada um dos pontos de amostragem apenas 01 transecto que os corta em toda sua maior extensão, abrangendo o maior número de hábitats, recursos naturais e mesmo seu desenho topográfico.

Os transectos empregados nesse inventário tem extensão variada (AM1 →≈ 600 m, AM2 →≈ 650 m e AM3 →≈ 1 km), de acordo com o porte de cada um dos pontos de amostragem (Figura 7.3.2.2.1-1 e Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas –Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna).

Durante a 1ª e a 2ª campanha de campo para coleta de dados, cada transecto foi percorrido com paradas para observação da fauna, aproximadamente a cada 50 metros. Os trajetos foram realizados por dois técnicos durante 02 dias, nos períodos da manhã (06h as 08h) e do final da tarde/início da noite (16h as 18h) (Figura 7.3.2.2.1-2) em cada área amostral.

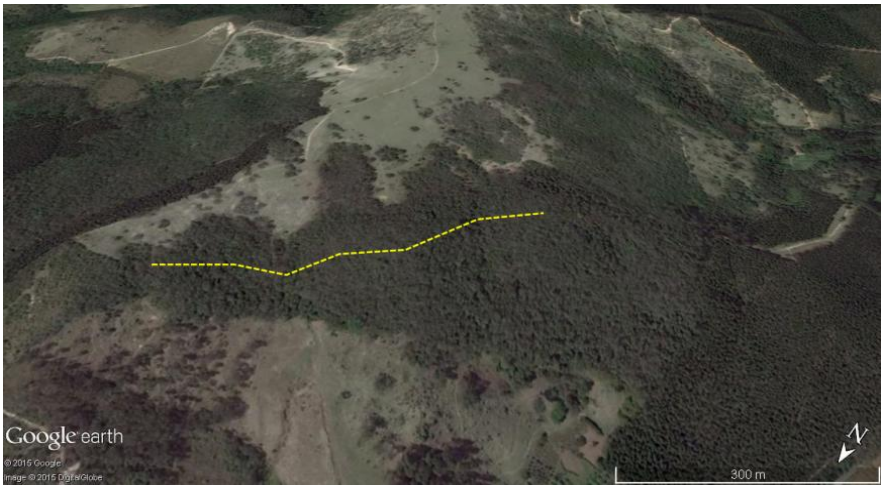
Somados os esforços dessas campanhas, o período amostral em transectos foi de aproximadamente 32 horas em cada um dos três pontos de amostragem. As coordenadas geográficas do início e do fim dos transectos em cada um dos pontos de amostragem são apresentadas na tabela abaixo (Tabela 7.3.2.2.1-1).

Tabela 7.3.2.2.1-1: Localização dos transectos percorridos em campo.

	Coordenadas geográficas (UTM / 23 K)			
	Início	**Altitude**	**Fim**	**Altitude**
AM1	306.871 E / 7.451.264 S	980 m	306.530 E / 7.451.628 S	947 m
AM2	306.880 E / 7.452.136 S	967 m	306.524 E / 7.451.747 S	958 m
AM3	307.781 E / 7.450.677 S	831 m	307.253 E / 7.451.332 S	922 m

Fonte: *Minergeo*, 2015.

Transecto em AM1.



Transecto em AM2.

Transecto em AM3.

Figura 7.3.2.2.1-1: Transectos percorridos durante as duas campanhas de campo realizadas.

Fonte: Adaptado de *Google earth*.

Transecto em AM1.

Transecto em AM2.

Transecto em AM3.

Figura 7.3.2.2.1-2: Realização de transectos nas áreas amostradas.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Parcelas de areia.*

O registro e identificação de rastros e/ou pegadas, além de realizado em substratos favoráveis nos transectos, ocorreu também com o uso de parcelas de areia, também chamadas de camas de pegadas, *plots* de areia ou estações de rastros (REIS *et al*., 2010). O uso dessas parcelas é importante, além de outros, em estudos relativos à exploração de hábitats, estimativa de riqueza ou inventários de mastofauna, principal objetivo desse levantamento para integrar o presente EIA/RIMA.

Feitas com areia fina úmida, as parcelas utilizadas nesse inventário tem cerca de 3 cm de altura e seu tamanho segue o recomendado por Pardini *et al*. (2004). As parcelas tem área de 2,5 m² (50 cm X 50 cm) e foram instaladas em meio aos pontos de amostragem, com espaçamento de cerca de 100 m entre elas (Figura 7.3.2.2.1-3 e Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas –Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna.). Ao todo foram instaladas 05 parcelas de areia em cada um dos pontos de amostragem, sendo que em cada uma das parcelas foram utilizadas como iscas sardinha, frutas, sal grosso e doce de amendoim (Figura 7.3.2.2.1-4).

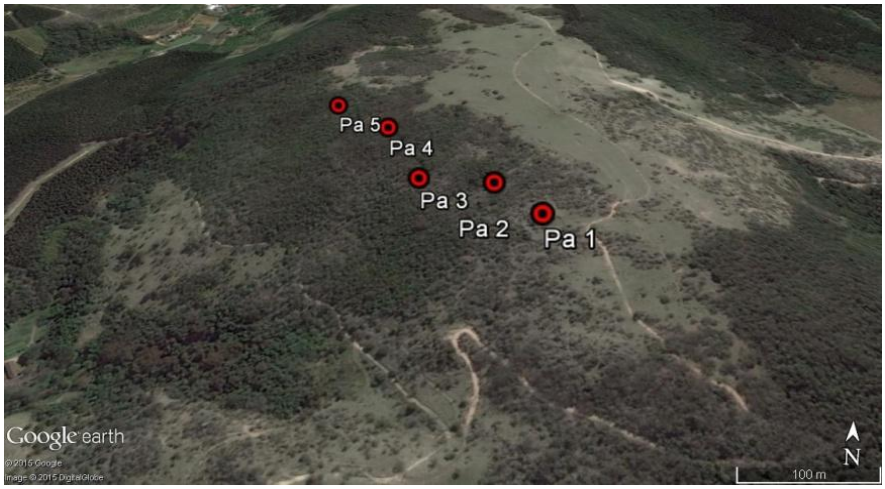
Nas duas campanhas de campo realizadas, durante todos os dias de amostragem, as parcelas de areia foram vistoriadas diariamente para o

registro de possíveis pegadas e, quando necessário, para a manutenção das parcelas e reposição de iscas. Em cada uma das campanhas as parcelas foram mantidas em cada um dos três pontos de amostragem ao longo de 02 dias (48 horas), totalizando um esforço amostral total (1ª campanha + 2ª campanha) de aproximadamente 96 horas por parcela de areia em cada um dos pontos de amostragem. A localização de cada uma das parcelas de areia (coordenadas geográficas) é apresentada na tabela abaixo (Tabela 7.3.2.2.1-2).

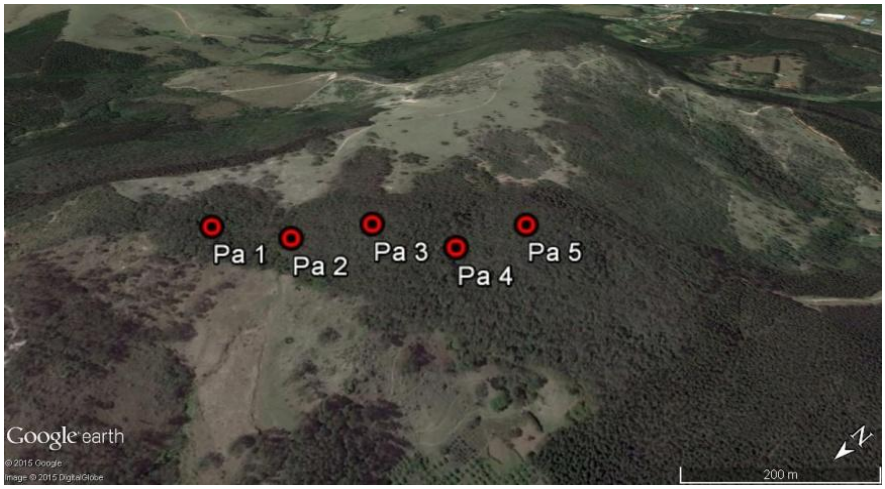
Tabela 7.3.2.2.1-2: Localização geográfica das parcelas de areia nos pontos de amostragem.

	Coordenadas (UTM) e Altitude (m)					
	AM1		**AM2**		**AM3**	
Pa 1	306.873 E / 7.451.235 S	978 m	306.774 E / 7.452.119 S	947 m	307.768 E / 7.450.788 S	831 m
Pa 2	306.824 E / 7.451.299 S	973 m	306.687 E / 7.452.054 S	942 m	307.717 E / 7.450.894 S	838 m
Pa 3	306.739 E / 7.451.328 S	957 m	306.627 E / 7.451.969 S	956 m	307.602 E / 7.450.929 S	879 m
Pa 4	306.693 E / 7.451.429 S	967 m	306.532 E / 7.451.910 S	939 m	307.494 E / 7.450.975 S	902 m
Pa 5	306.618 E / 7.451.503 S	958 m	306.503 E / 7.451.813 S	949 m	307.375 E / 7.451.041 S	921 m

Parcelas de areia em AM1.



Parcelas de areia em AM2.



Parcelas de areia em AM3.

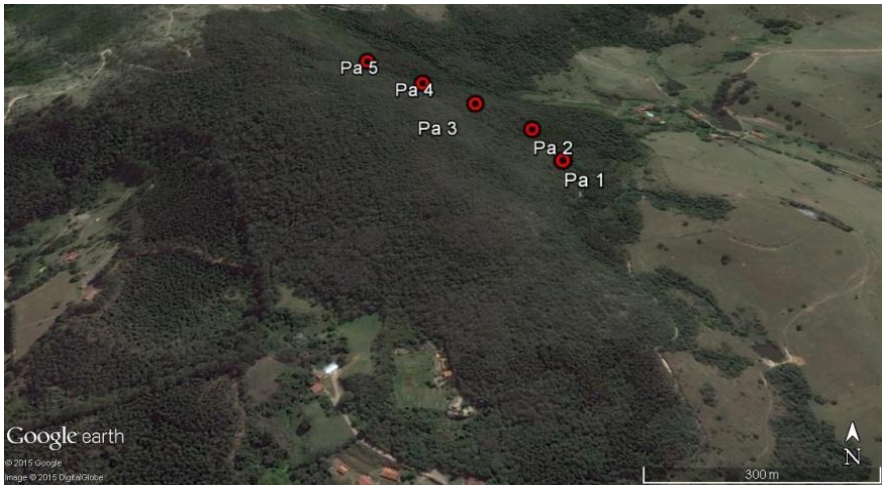


Figura 7.3.2.2.1-3: Parcelas de areia empregadas durante as duas campanhas de campo realizadas.
Fonte: Adaptado de *Google earth*.

Transbordo dos sacos de areia.

Montagem das parcelas de areia.

Iscas colocadas nas parcelas de areia.

Parcela de areia já instalada.

Figura 7.3.2.2.1-4: Montagem das Parcelas de areia.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Armadilhas fotográficas.*

O uso de armadilhas fotográficas (Câmeras *Trap*) em estudos de levantamento de espécies, levantamento populacional e para análise da frequência de uso das espécies em determinadas áreas, tem crescido entre as metodologias aplicadas atualmente. De maneira geral, são equipamentos que integram por meio eletrônico sensores de presença e câmeras fotográficas, analógicas ou digitais.

Esses equipamentos são importantes já que possibilitam o registro de espécies de difícil observação em condições naturais, como aquelas com

baixa densidade populacional ou de hábitos noturnos. Outras vantagens significativas do uso desse tipo de armadilha são a possibilidade de diferenciação entre espécimes da mesma espécie registrados e o aumento da possibilidade de recaptura, que de forma natural dificilmente ocorreria (CULLEN JR *et al*., 2004).

Associadas a cada uma das armadilhas instaladas podem ser usadas iscas variadas, especialmente em estudos que tem como objetivo prioritário obter a riqueza de espécies de determinados locais (REIS *et al*., 2010), como é o caso do presente estudo. O uso de iscas deve ser feito sempre de forma igual em todas as armadilhas utilizadas, especialmente com relação à disponibilidade constante das iscas em todas as armadilhas fotográficas utilizadas ao longo de todo período de amostragem (CULLEN JR *et al*., 2004).

Para o uso desses equipamentos em campo é necessário estabelecer protocolos de amostragem, considerando os hábitos das espécies que se pretende registrar, tamanho dos pontos de amostragem e os objetivos do estudo que será realizado. O protocolo de amostragem deve incluir o uso ou não de iscas, a quantidade e distribuição das armadilhas fotográficas a serem instaladas em cada um dos pontos de amostragem.

Durante as duas campanhas de campo foram utilizadas 05 armadilhas fotográficas em cada um dos pontos de amostragem, distantes cerca de 100 metros uma da outra. Cada armadilha ficou ligada durante 02 dias em cada um dos pontos de amostragem (24 horas/dia), chegando a um esforço amostral de 96 horas de uso por armadilha em cada um dos pontos de amostragem.

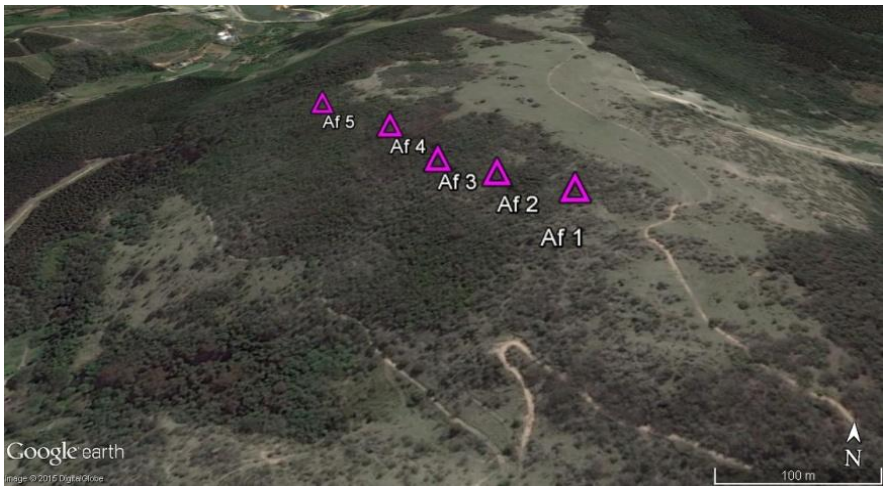
Em todas as armadilhas foram utilizadas como iscas sardinha, frutas, sal grosso e doce de amendoim (Figura 7.3.2.2.1-6). Durante os períodos de amostragem as armadilhas foram vistoriadas uma vez ao dia para eventuais reposições de iscas. A localização de cada uma das armadilhas fotográficas (coordenadas geográficas) é apresentada na tabela abaixo (Tabela 7.3.2.2.1-3 e Figura 7.3.2.2.1-5 e Volume II - Capítulo 16 -

Informações Cartográficas –Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna).

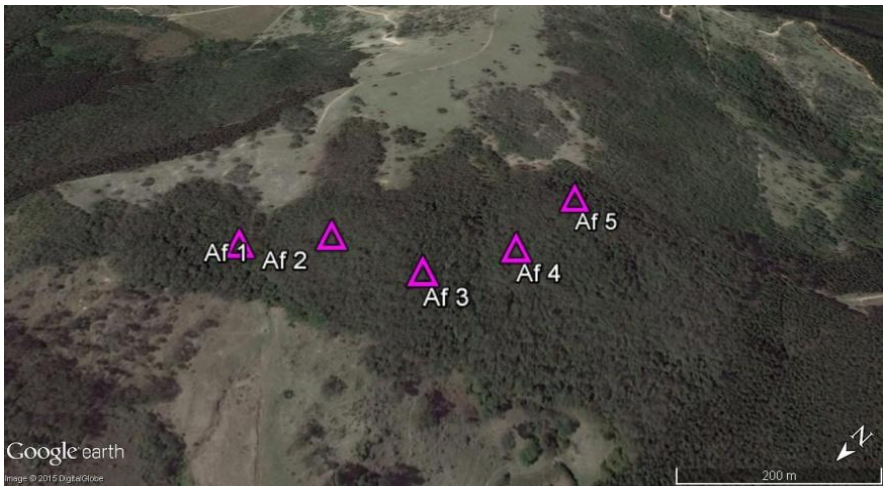
Tabela 7.3.2.2.1-3: Localização geográfica das armadilhas fotográficas nos pontos de amostragem.

	AM1		AM2		AM3	
	Coordenadas	**Altitude**	**Coordenadas**	**Altitude**	**Coordenadas**	**Altitude**
AF 1	306.858 E / 7.451.285 S	984 m	306.747 E / 7.452.068 S	954 m	307.746 E / 7.450.845 S	832 m
AF 2	306.783 E / 7.451.334 S	973 m	306.675 E / 7.451.991 S	962 m	307.662 E / 7.450.909 S	856 m
AF 3	306.719 E / 7.451.376 S	966 m	306.568 E / 7.451.951 S	948 m	307.549 E / 7.450.924 S	897 m
AF 4	306.657 E / 7.451.459 S	966 m	306.520 E / 7.451.851 S	952 m	307.443 E / 7.450.991 S	909 m
AF 5	306.554 E / 7.451.567 S	949 m	306.523 E / 7.451.742 S	958 m	307.356 E / 7.451.220 S	905 m

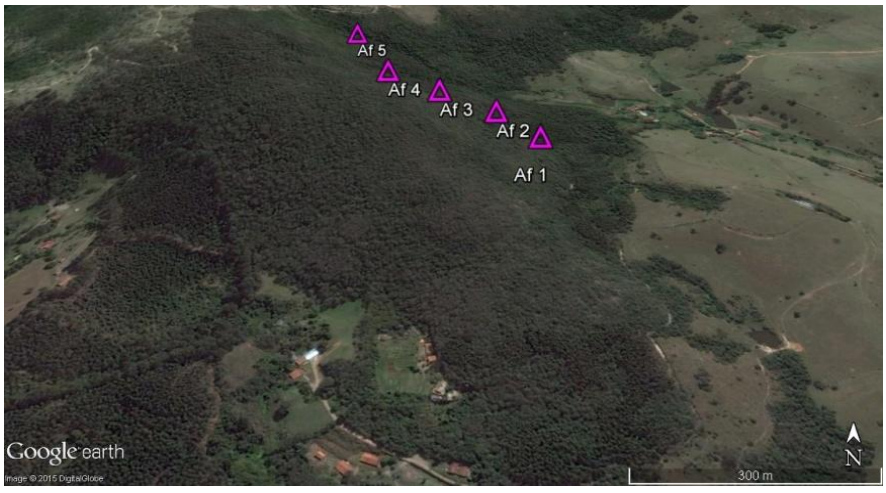
Fonte: *Minergeo*, 2015.



Armadilhas fotográficas em AM1.



Armadilhas fotográficas em AM2.



Armadilhas fotográficas em AM3.

Figura 7.3.2.2.1-5: Pontos de uso das armadilhas fotográficas empregados durante as duas campanhas de campo.

Fonte: Adaptado de *Google earth*.

Armadilha fotográfica em AM1.

Armadilha fotográfica em AM2.

Armadilha fotográfica em AM3.

Figura 7.3.2.2.1-6: Armadilhas fotográficas instaladas nos pontos de amostragem.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

7.3.2.2.1.2. Resultados e Discussões

A Tabela 7.3.2.2.1.2-1 abaixo resume o esforço amostral empregado em cada uma das duas campanhas de amostragem realizadas com relação a cada uma das metodologias empregadas nas áreas de amostragem para mastofauna.

Os dados abaixo apresentados foram registrados ao longo de duas coletas de dados nas Áreas de Amostragem (AM1, AM2 e AM3). As campanhas ocorreram nos períodos entre 16 a 21 de Março de 2015 (época chuvosa) e entre 08 a 13 de Junho de 2015 (época seca).

Tabela 7.3.2.2.1.2-1: Resumo do esforço amostral ao longo das duas campanhas de campo realizadas em AM1, AM2 e AM3 nas buscas direta e indireta pelas espécies.

Metodologia	Esforço amostral total
Transectos lineares	32 horas, somados os dois observadores presentes, em cada ponto de amostragem
Parcelas de areia	480 horas por área de amostragem
Armadilhas fotográficas	480 horas por área de amostragem

Considerando as buscas realizadas ao longo das duas campanhas de campo (Março e Junho/2015) na Área de lavra (AM1) e nas AIDs (AM2 e AM3) destacadas nesse EIA/RIMA, de maneira direta ou indireta, foram registradas pela equipe técnica de 12 espécies de mamíferos de médio ou grande porte.

Essas espécies estão distribuídas em 07 ordens e 11 famílias taxonômicas, sendo apenas 2 delas consideradas em alguma categoria de ameaçadas de extinção (*Callicebus nigrifrons* e *Alouatta guariba clamitans*) (Tabela 7.3.2.2.1.2-2). Apenas para *Mazama* sp., registrada em rápidas visualizações, não foi possível a identificação até sua espécie. *Sus scrofa, Callithrix jacchus* e *Lepus europaeus* são as únicas espécies consideradas

introduzidas no Estado de São Paulo (DE VIVO *et al*., 2011) registradas nesse levantamento; as duas primeiras exóticas e a última oriunda de outra região geográfica brasileira.

As espécies de primatas *Alouatta guariba clamitans* e *Callicebus nigrifrons* são as únicas registradas nesse levantamento consideradas ameaçadas de extinção que integram a lista produzida nesse levantamento de campo.

Alouatta guariba clamitans, popularmente conhecida como bugio ou bugio ruivo, é considerada Ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual SMA/SP n.° 60.133/14) e Vulnerável à extinção pelo Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014), faz parte da família taxonômica Atelidae, composta pelos maiores primatas neotropicais.

O gênero Alouatta, com nove espécies reconhecidas no Brasil, apresenta a maior distribuição geográfica entre todos primatas da região neotropical (REIS et al., 2011). Indivíduos de *Alouatta guariba clamitans* podem viver em florestas primárias, secundárias e/ou em habitats altamente perturbados pela antrópica. Sua dieta tem como base folhas e frutos, mas podem incluir ainda caules, flores, cascas e mesmo liquens (REIS et al., 2011).

Callicebus nigrifrons, também conhecido como sauá ou zogue-zogue ou guigó, integra a família taxonômica Pitheciidae e consta como Quase Ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual SMA/SP n.° 60.133/14). O gênero Callicebus compreende 28 espécies, entre as quais 21 registradas no Brasil. Indivíduos de *Callicebus nigrifrons* são diurnos, arborícolas e são predominantemente frugívoros em sua dieta, podendo consumir ainda insetos e folhas.

A plasticidade na dieta que essas espécies apresentam, depende principalmente de fatores como as características de habitats (STEVENSON, 2001) e propicia a elas uma considerável capacidade de ocuparem ambientes naturais pequenos e antropizados. Mesmo assim essas espécies

estão ameaçadas de extinção, fundamentado especialmente na redução de habitats disponíveis e as transformações ocorridas ao longo do tempo nas matrizes de uso onde se inserem, que pode ocasionar de forma direta ou indiretamente outros fatores de pressão negativa como a caça, os ataques de animais domésticos, atropelamentos e choques elétricos) (LOCKSCHIN, 2012).

Nesse sentido, a conservação e a recuperação de habitats naturais, além do uso de meios para conectar habitats fragmentados (especialmente corredores florestais e a instalação de "pontes" quando cortados por estradas) são medidas essenciais à manutenção desses primatas em vida livre, conciliando desenvolvimento local e conservação de espécies silvestres.

S. scrofa, exótica à fauna brasileira tem distribuição nativa em países como Escandinávia, Portugal, partes do Egito e da Sibéria, dentre outros. No Brasil, essa espécie chegou como domesticada, trazida por imigrantes europeus, tornando-se asselvajada principalmente na região do Pantanal. Já na década de 90, sua forma selvagem (também chamada de javali) entrou no Brasil através das fronteiras com o Uruguai e a Argentina, estando atualmente estabelecida até o Estado de São Paulo (REIS *et al*., 2011).

Essa espécie tem sido considerada como um dos piores invasores na atualidade (LOWE *et al*., 2000), seja pela sua grande capacidade de deslocamento, pela sua grande plasticidade com relação aos hábitos alimentares e hábitats que ocupa, pelo grande porte corporal, por geralmente viver em grandes bandos, por sua alta taxa de reprodução e por estar associada à colonização antrópica (ILSE & HELLGREN, 1995 a). Nesse contexto, tem causado grande impacto nas comunidades silvestres nativas, por fatores já conhecidos como a alteração no ciclo de nutrientes, a diversidade e crescimento florestal, além de competir de forma negativa com ungulados nativos (SINGER *et al*., 1984; LACKI & LANCIA, 1986; BARRET, 1982).

C. jacchus é nativa da Caatinga e áreas de Cerrado nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí

(RYLANDS *et al*., 1993). Essa espécie apresenta uma dieta bastante flexível, principalmente com a capacidade de substituir frutos por exsudato (goma), o que facilita a colonização de pequenos fragmentos ou fragmentos com baixo estado de conservação, onde a oferta de recursos é baixa (REIS *et al*., 2011).

Conforme Morais Junior (2010) essa espécie tem potencial de impacto negativo não só sobre a fauna, mas também sobre a flora e a saúde humana. O autor aponta como uma das possibilidades para a sua ampliação de ambientes que naturalmente ocupava, fatos como o tráfico de animais silvestres e a soltura de indivíduos não mais desejados por quem os compra, além da soltura de indivíduos apreendidos por agentes governamentais.

Lepus europaeus também é uma espécie exótica à fauna brasileira, originária da Europa e de parte da Ásia. Tem grande capacidade de adaptação aos diferentes ambientes, ocupando desde ambientes florestais até ambientes abertos. No Brasil, sua presença é relatada nos estados das regiões sul e sudeste, avançando também ao norte do país (REIS *et al*., 2011).

Trata-se de uma espécie herbívora com hábitos solitários (crepuscular e noturno), com o aumento de suas populações impulsionado pela substituição de áreas florestais por áreas de agropecuária e silvicultura (REIS *et al*., 2011), e que tem gerado prejuízos a elas pelo consumo de grãos e plantas jovens de *Pinus* sp. Acredita-se que essa espécie possa competir de forma significativa por espaço, alimentação, abrigos e áreas de reprodução com a espécie brasileira *Sylvilagus brasiliensis*, levando vantagem sobre ela em muitos aspectos, como o amplo período de reprodução e o rápido crescimento dos espécimes de *Lepus europaeus* (PARANÁ, 2009).

Tabela 7.3.2.2.1.2-2: Espécies registradas em campo, somadas as duas campanhas de campo realizadas para esse EIA/RIMA. Legenda: Registro – **Vs** (visual), **Vo** (vocalização), **Pe** (pegadas e/ou rastros) e **Af** (armadilha fotográfica); Status de ameaça – **NC**: Não consta, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

Ordem eFamília	Espécie	Nome popular	Registro	Status de ameaça		
				SP	MMA	IUCN
PRIMATES						
Atelidae	*Alouatta guaribaclamitans*	bugio	Vs; Vo	AM	VU	LC
Cebidae	*Callithrix jacchus*	sagui-de-tufo-branco	Vs; Vo	NC	NC	LC
Pitechiidae	*Callicebus nigrifrons*	sauá	Vo	QA	NC	NT
CARNIVORA						
Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato	Pe; Af	NC	NC	LC
Procyonidae	*Procyon cancrivorous*	mão-pelada	Pe	NC	NC	LC
DIDELPHIMORPHIA						

Tabela 7.3.2.2.1.2-2: Espécies registradas em campo, somadas as duas campanhas de campo realizadas para esse EIA/RIMA. Legenda: Registro – **Vs** (visual), **Vo** (vocalização), **Pe** (pegadas e/ou rastros) e **Af** (armadilha fotográfica); Status de ameaça – **NC**: Não consta, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

Ordem eFamília	Espécie	Nome popular	Registro	Status de ameaça		
				SP	MMA	IUCN
Didelphidae	*Didelphis aurita*	gambá-de-orelha-preta	Pe; Af	NC	NC	LC
ARTIODACTYLA						
Cervidae	*Mazama sp.*	veado	Vs	*	*	*
Suidae	*Sus scrofa*	porco-monteiro	Pe	NC	NC	LC
CINGULATA						
Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peba	Pe	NC	NC	LC
	Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	Vs	NC	NC	LC
RODENTIA						

Tabela 7.3.2.2.1.2-2: Espécies registradas em campo, somadas as duas campanhas de campo realizadas para esse EIA/RIMA. Legenda: Registro – **Vs** (visual), **Vo** (vocalização), **Pe** (pegadas e/ou rastros) e **Af** (armadilha fotográfica); Status de ameaça – **NC**: Não consta, **LC**: Pouco preocupante, **AM**: Ameaçada, **VU**: Vulnerável, **SD:** Sem dados suficientes para avaliação, **QA** e **NT**: Quase ameaçada / **SP** (Decreto Estadual SMA n.º 60.133/2014), **MMA** (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014), **IUCN** (*Red List of Threatened Species*).

Ordem eFamília	Espécie	Nome popular	Registro	Status de ameaça		
				SP	MMA	IUCN
Sciuridae	*Guerlinguetus ingrami*	caxinguelê	Vs; Vo	NC	NC	LC
LAGOMORPHA						
Leporidae	*Lepus europaeus*	lebrão	Af	NC	NC	LC

** impossibilidade de definir status de ameaça já que a espécie foi identificada apenas pelo gênero.*

A riqueza estimada através de Jackknife1 foi pouco maior que a observada, apontando a presença de 15 espécies para os pontos de amostragem.

A partir da riqueza de espécies observada em campo nas amostragens realizadas, observa-se uma rarefação que aponta a possibilidade de que novas espécies sejam registradas nos pontos AM1, AM2 e AM3 ao longo de novas amostragens empregando-se as mesmas metodologias e esforço amostral (Figura 7.3.2.2.1.2-1).

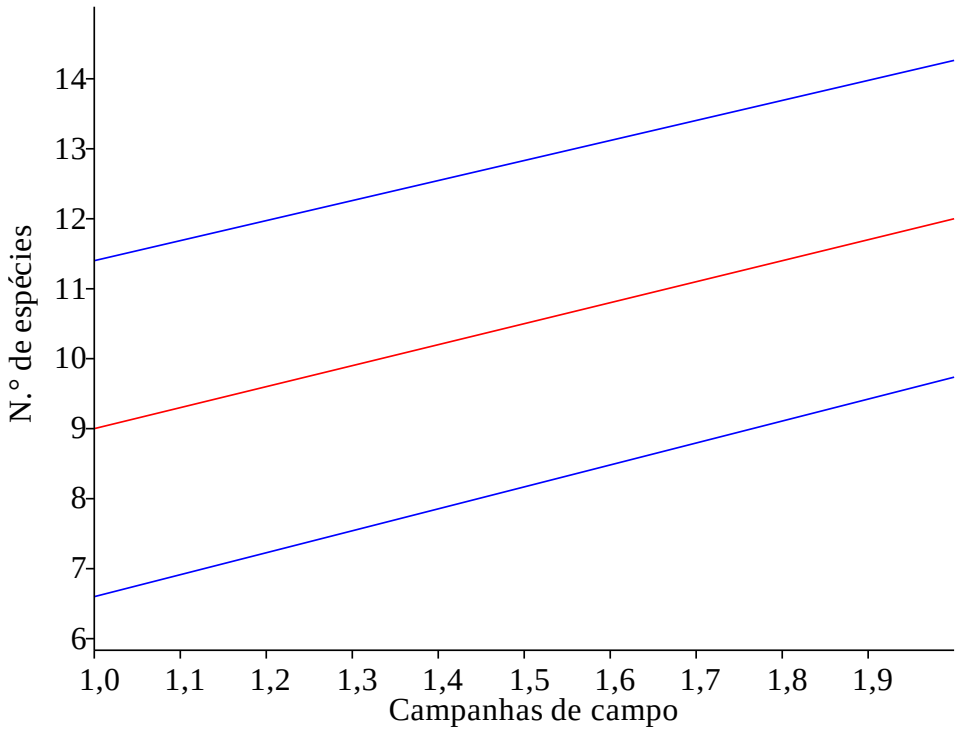


Figura 7.3.2.2.1.2-1: Rarefação elaborada com base nas espécies registradas em cada uma das duas campanhas (linha vermelha) realizadas considerando um intervalo de confiança de 95% (linhas azuis).

A metodologia de registro para cada espécie acima apresentada (Tabela 7.3.2.2.1.2-2) tem relação especialmente aos hábitos diurnos ou noturnos, mais ou menos conspícuos de cada uma das espécies. As espécies *Callicebus nigrifrons*, *Mazama* sp., *Dasypus novemcinctus*, *Sus scrofa, Euphractus sexcinctus, Lepus europaeus* e *Procyon cancrivorus* foram registradas exclusivamente por uma das metodologias empregadas, respectivamente vocalização, visualização, armadilha fotográfica e pegada. As outras espécies listadas foram registradas através de duas metodologias: visualização e vocalização ou pegada e armadilha fotográfica (Tabela 7.3.2.2.1.2-3).

Somados os resultados obtidos nas duas campanhas de campo realizadas, AM2 apresentou a maior riqueza de espécies (n=07), seguido por AM1 e AM3 com 06 espécies em cada um desses pontos. Entre esses registros, 08 espécies foram registradas exclusivamente em um dos pontos de amostragem (*Mazama* sp., *Euphractus sexcinctus* e *Procyon cancrivorus* – AM1; *Callicebus nigrifrons, Sus scrofa* e *Dasypus novemcinctus* – AM2; e *Alouatta guariba clamitans* e *Lepus europaeus* – AM3;). Já *Guerlinguetus ingrami* foi registrada em dois dos pontos (AM2 e AM3) e *Cerdocyon thous, Callithrix jacchus* e *Didelphis aurita* em todos os pontos de amostragem (Figuras 7.3.2.2.1.2-2, 7.3.2.2.1.2-3 e 7.3.2.2.1.2-4).

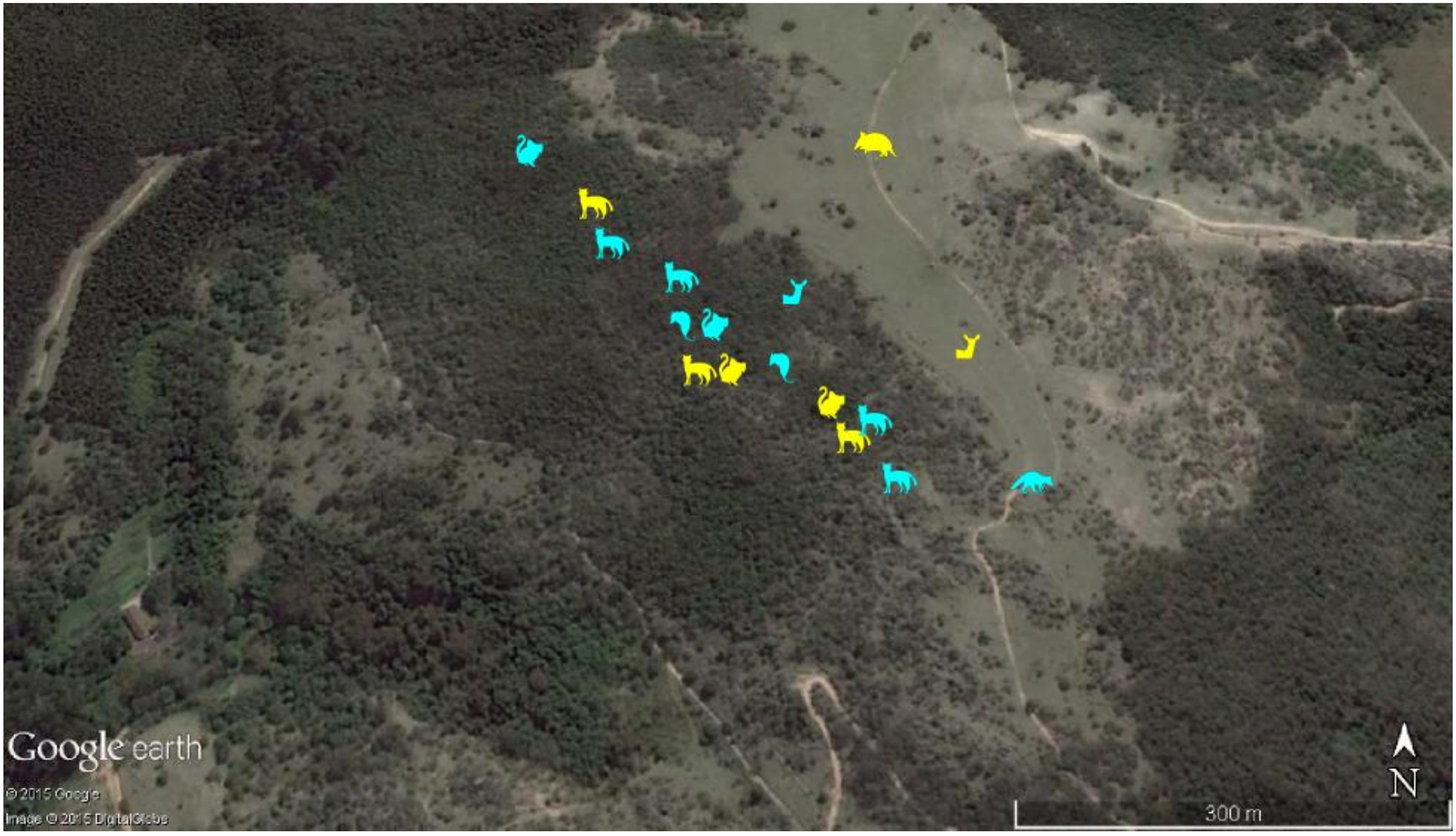


Figura 7.3.2.2.1.2-2: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em **AM1**, considerando todas as metodologias.

1ª Campanha – Março/ 2015 – Período Chuvoso.

2ª Campanha – Junho/ 2015 – Período Seco.

Callithrix jacchus
Didelphis aurita
Euphractus sexcinctus
Mazama sp.
Procyon cancrivorus
Cerdocyon thous

Figura 7.3.2.2.1.2-3: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em **AM2**, considerando todas as metodologias.

1ª Campanha – Março/ 2015 –Período Chuvoso.

2ª Campanha – Junho/ 2015 – Período Seco.

Callithrix jacchus | *Didelphis aurita* | *Dasypus novemcinctus* | *Guerlinguetus ingrami*

Callicebus nigrifrons | *Sus scrofa* | *Cerdocyon thous*

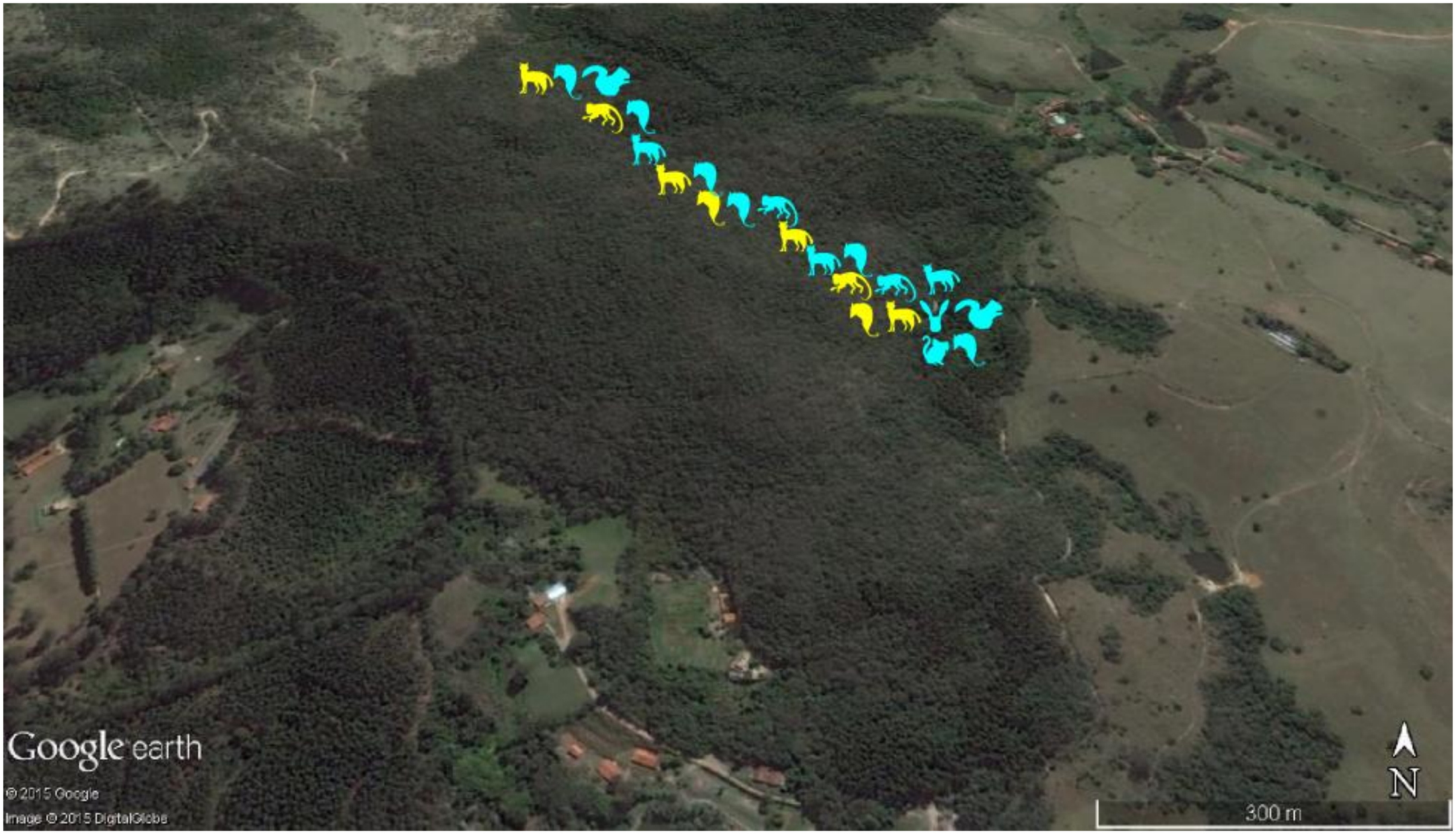


Figura 7.3.2.2.1.2-4: Representação dos locais de registros das espécies da mastofauna realizados em **AM3**, considerando todas as metodologias.

1ª Campanha – Março/ 2015 – Período Chuvoso.

2ª Campanha – Junho/ 2015 – Período Seco.

Callithrix jacchus
A. guariba clamitans
Didelphis aurita
Cerdocyon thous
Guerlinguetus ingrami
Lepus europaeus

A distribuição dos registros entre os pontos de amostragem não tem relação a nenhuma característica ecológica das espécies ou à qualidade dos ambientes amostrados. Espécies que tipicamente ocupam ambientes florestais e abertos, conservados e degradados, foram registradas em apenas uma das áreas de amostragem.

A ausência de registros de espécies mais especialistas (por exemplo, felinos), pode ter relação ao pequeno porte dos pontos de amostragem e a baixa qualidade ambiental que atualmente apresentam. Entretanto, isso não significa que essas espécies não ocorram, não ocupem ou utilizem esses ambientes de forma temporária ou transitória.

Tabela 7.3.2.2.1.2-3: Distribuição dos registros realizados em campo durante as duas campanhas realizadas nas três áreas de amostragem.

Espécie	Áreas de amostragem / Campanha com registro					
	AM1		AM2		AM3	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Alouatta guariba clamitans					Vs; Vo	Vs
Callithrix jacchus	Vs; Vo	Vs		Vs		Vs
Callicebus nigrifrons			Vo	Vo		
Cerdocyon thous	Pe; Af	Pe; Af		Pe, Af	Pe; Af	Pe; Af
Didelphis aurita		Af		Af	Af	Pe; Af
Mazama sp.	Vs	Vs				
Sus scrofa			Pe			
Euphratus sexcinctus	Pe					
Dasypus novemcinctus				Vs		
Guerlinguetus ingrami				Vs; Vo		Vs; Vo
Procyon cancrivorus		Pe				
Lepus europaeus						Af

A similaridade de espécies foi verificada através do software PAST entre os pontos amostrados com base nos dados de presença/ausência e de acordo com índice de Bray-Curtis. O ponto AM3 é o mais similar com os outros dois, com índice de ≅ 0,62 com relação a AM2 e de 0,50 com relação a AM1, enquanto entre AM1 e AM2 verifica-se uma similaridade de ≅ 0,46. A

Figura 7.3.2.2.1.2-5 apresentada abaixo mostra a análise de agrupamento (Bray-Curtis).

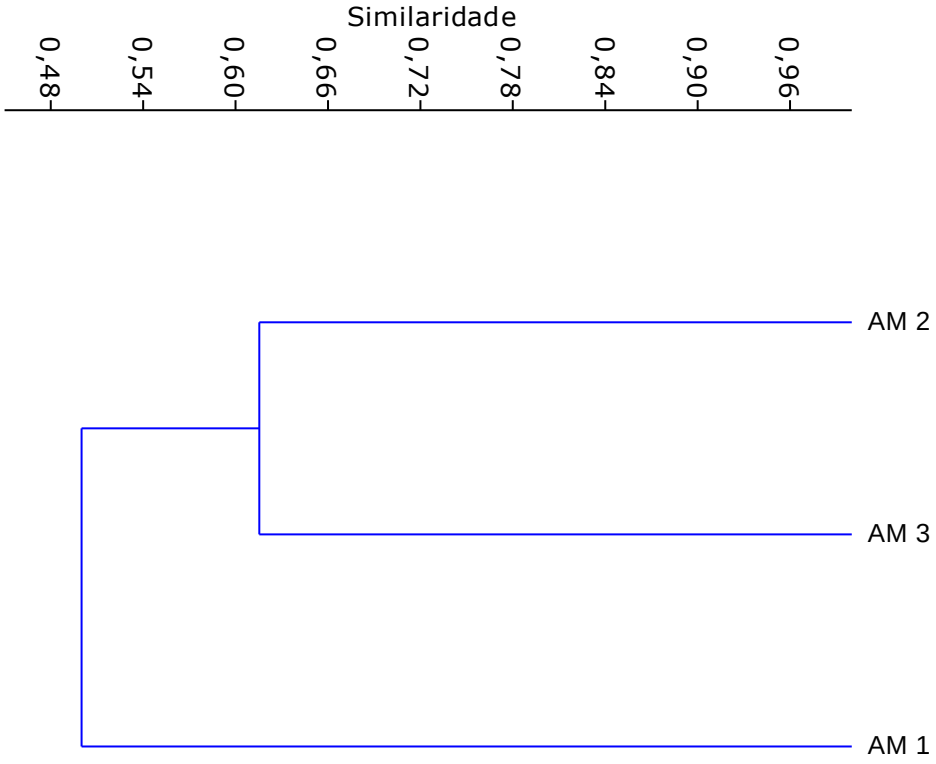


Figura 7.3.2.2.1.2-5: Similaridade entre AM1, AM2 e AM3 com base no índice de Bray-Curtis.

As espécies de mamíferos registradas nesse levantamento caracterizam-se predominantemente como generalistas e de considerável plasticidade alimentar com relação aos hábitats que podem ocupar e à dieta preferencial que apresentam (onívoras), provavelmente fruto do estado de conservação dos pontos de amostragem (Tabela 7.3.2.2.1.2-4).

A ausência de registro de espécies "topo de cadeia", especialmente aquelas especialistas quanto aos hábitats que ocupam e com dieta carnívoras, também pode ser outro indicativo da baixa qualidade e pequeno porte dos pontos de amostragem. Aspectos relacionados a essas espécies como baixa densidade ou extinção local podem afetar de forma acentuada

nas comunidades de pequenos vertebrados, podendo provocar o aumento da densidade de populações de médio porte generalistas.

As espécies registradas apresentam distribuição original para o Estado de São Paulo, com exceção das exóticas *Lepus europaeus* e *Sus scrofa*, e de *Callithrix jacchus,* oriunda de outras regiões brasileiras. Grande parte delas não é endêmica para o Brasil, com exceção de *Callithrix jacchus, Callicebus nigrifrons* e *Guerlinguetus ingrami*, e podem ocupar desde áreas de vida menores que 02 hectares (*Alouatta guariba clamitans, Callithrix jacchus* e *Didelphis aurita*) até grandes áreas, como o caso de *Cerdocyon thous* e *Euphractus sexcinctus*, respectivamente 450 ha e 958 ha.

Nenhuma das espécies registradas durante os levantamentos de campo é considerada como de alta sensibilidade, especialmente pela ausência de registros neste estudo para grandes carnívoros. As espécies distribuem-se em 05 consideradas de média sensibilidade (*Alouatta guariba clamitans*, *Callicebus nigrifrons*, *Procyon cancrivorus, Euphractus sexcinctus* e *Dasypus novemcinctus*) e 06 consideradas de baixa sensibilidade (*Callithrix jacchus, Cerdocyon thous, Didelphis aurita, Guerlinguetus ingrami* e *Sus scrofa*) aos fatores de pressão aqui observados (Tabela 7.3.2.2.1.2-4).

Tabela 7.3.2.2.1.2-4: Caracterização das preferências das espécies de Mastofauna registradas ao longo das duas campanhas de campo realizadas. **Legenda:**Hábitat – **Fl** (florestais), **Gn** (generalistas), **Ab** (espécies de áreas abertas ou com vegetação antropizada, reduzida) e **Aq** (espécies tipicamente aquáticas); Dieta – **Hb** (herbívoras), **Fr** (frugívoras), **On** (onívoras), **Go** (gomívora) e **In** (insetívoras); Sens. – Sensibilidade à pressão antrópica, entre parênteses, as principais causas de pressão (**Rh**) – Redução de hábitat; (**C**) – Caça; (**At**) - Atropelamentos. End. – **Sim** (endêmico do Brasil) ou **Não** (ocorre em outros países).

Espécie	Hábitat	Origem	Dieta	Área de vida	Sens.	End.
A. guariba clamitans	Fl; Ab	Nativa	Hb; Fr	< 2 ha → ...	Média(Rh)	Não
C. jacchus	Fl; Ab	Alóctone*	On	0,5 → 3,5 ha	Baixa(C)	Sim
C. nigrifrons	Fl	Nativa	Hb; Fr; In	< 25 ha	Média(Rh)	Sim
C. thous	Gn	Nativa	In; On	280 → 450 ha	Baixa(At)	Não
D. aurita	Gn	Nativa	Fr; On	0,2 → 3 ha	Baixa(At)	Não
Mazama sp.	**	**	**	**	**	**
S. scrofa	Gn	Exótica	On	***	Baixa(exótica)	Não
E. sexcinctus	Gn	Nativa	In; On	3 → 958 ha	Média(At) (C)	Não
D. novemcinctus	Gn	Nativa	In; On	***	Média(At) (C)	Não
G. ingrami	Fl; Ab	Nativa	Hb; Fr	***	Baixa(Rh)	Sim
P. cancrivorus	Fl; Aq	Nativa	Fr; On	***	Média(Rh) (At)	Não
L. europaeus	Gn	Exótica	Hb	***	Baixa(exótica)	Não

** Alóctone com relação à região de Itatiba/SP;*
*** impossibilidade de caracterizar já que a espécie foi identificada apenas pelo gênero;*
**** não disponível para o Brasil.*

Com relação às espécies de animais domésticos *Canis lupus familiares* e *Felix catus,* foram registradas em áreas próximas, adjacentes a AM2 e a AM3, na própria propriedade onde estão os pontos de amostragem e em uma propriedade ao lado. A presença de espécies domésticas em ambientes naturais ou no entorno representa uma ameaça à mastofauna, podendo predar espécimes silvestres, competindo direto com essas espécies por recursos alimentares ou, ainda, atuarem como potenciais transmissores de doenças às espécies silvestres.

Durante o levantamento de dados em campo, na tentativa de complementar a lista de espécies, entrevistas foram realizadas com 05 moradores e trabalhadores da fazenda onde se encontram as três áreas de amostragem, dando preferência àqueles com maior vivência nas atividades de campo. Entre as espécies citadas (Tabela 7.3.2.2.1.2-5) apenas as do gênero *Leopardus*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Hydrochoerus hydrochaeris* não foram registradas em campo através de visualizações, pegadas ou armadilhas fotográficas. Também foi citada a provável presença de caçadores na região, inclusive nas áreas de amostragem, embora em campo não se tenha comprovado essa prática, seja por encontro com caçadores ou indícios de sua presença como cevas e "trepeiros" ou jirais.

Tabela 7.3.2.2.1.2-5: Espécies citadas nas entrevistas com moradores e trabalhadores da Fazenda Santa Esperança.

Espécies citadas	
Espécie	**Nome popular usado**
Euphractus sexcintus	tatu-branco
Dasypus novemcinctus	tatú- preto
Alouatta guariba clamitans	bugio
Callithrix sp.	sagui
Cerdocyon thous	cachorro do mato ou raposinha
Leopardus pardalis	jaguatirica
Leopardus sp.	gato-do-mato
Procyon cancrivorous	guaxinim
Sus scrofa	porco ou javali

Tabela 7.3.2.2.1.2-5: Espécies citadas nas entrevistas com moradores e trabalhadores da Fazenda Santa Esperança.

Espécies citadas	
Mazama sp.	veado
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara
Sylvilagus brasiliensis	lebre ou coelho do mato
Lepus europaeus	lebre ou coelho do mato
Guelinguetus ingrami	esquilo

Abaixo seguem alguns registros fotográficos realizados durante as duas campanhas de campo para coleta de dados na ADA e nas AID´s (Figura 7.3.2.2.1.2-6).

Pegada/Rastro de *Euphractus sexcinctus.*

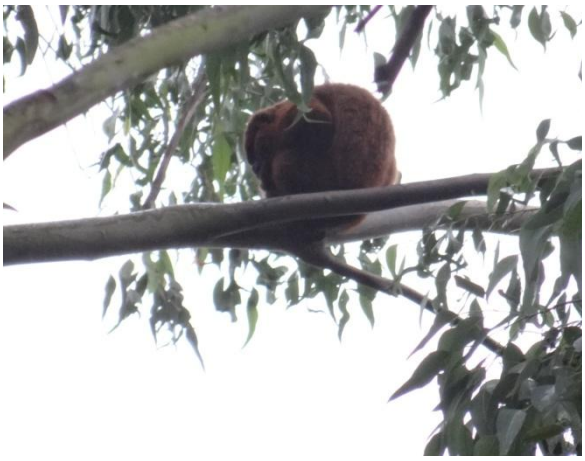
Pegada/ Rastro de *Cerdocyon thous*.

Pegada de *Sus scrofa*.

Pegada de *Procyon cancrivorus*

Pegada/ Rastro de *Didelphis aurita*.

Callithrix jacchus.



Alouatta guariba clamitans.

Didelphis aurita.

Lepus europaeus

Cerdocyon thous.

Figura 7.3.2.2.1.2-6: Registros fotográficos realizados nascampanhas de campo.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

7.3.2.2.1.3 Conclusões

Os pontos de amostragem (AM1, AM2 e AM3) estão localizados na Fazenda Santa Esperança, município de Itatiba, propriedade estabelecida há muitos anos, de dimensões consideráveis (cerca de 326 ha) e de histórica exploração agropecuária. Do ponto de vista da mastofauna, as AM1, AM2 e AM3 apresentam características semelhantes quanto à qualidade ambiental.

AM1 e AM3 apresentam tamanhos semelhantes, respectivamente, ≅ 58 ha e 43 ha, enquanto AM2 tem apenas 17 ha, aproximadamente. De forma geral, nas três áreas se verifica uma vegetação composta por Floresta Estacional, com a presença de agrupamentos, campo aberto e árvores isoladas em AM1. A vegetação existente em AM2 e AM3, que compõe a Reserva Legal da propriedade, aparenta estar em estágio sucessional mais tardio, provavelmente por estar há mais tempo livre de corte.

Quanto às metodologias aplicadas em campo, estas se mostram suficientes ao levantamento de espécies da mastofauna, embora as parcelas de areia e as buscas em transectos sofram a influência negativa em períodos chuvosos, o que aparentemente não ocorre com as armadilhas fotográficas.

Os resultados obtidos em campo apontam a presença dominante de espécies generalistas e espécies não ameaçadas de extinção nos pontos de amostragem, com exceção dos primatas *Alouatta guariba clamitans* e *Callicebus nigrifrons*. Essa característica da mastofauna local reflete a situação verificada nos pontos de amostragem, com relação ao estado de conservação que atualmente apresentam, ou mesmo ao tamanho dessas áreas. O registro de espécies generalistas e resistentes como os gambás (*Didelphis* spp.) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) associado à ausência de registros de espécies especialistas e sensíveis às alterações ambientais (como os felinos), reflete as alterações sofridas por esses ambientes ao longo dos anos.

Uma análise mais aprofundada da mastofauna através de projeto para o monitoramento de fauna pode esclarecer de forma mais precisa a ocorrência e o uso desses pontos pelas espécies já registradas durante esse inventário ou, ainda, por aquelas não registradas, mas com ocorrência esperada para a região, especialmente as mais exigentes que possam ser utilizadas como indicadores de qualidade e de alterações ambientais.

Indica-se a realização de monitoramento antes e durante a implantação do empreendimento, bem como em sua fase de operação, através de campanhas sazonais com duração que atinja a suficiência amostral em cada uma delas, empregando as metodologias aqui utilizadas (especialmente armadilhas fotográficas) e outras metodologias para análise de espécies de pequeno porte (armadilhas Tomahawk e Sherman) e espécies voadoras (redes).

Entre as espécies aqui listadas, chama a atenção a *Sus scrofa* (exótica), *Lepus europaeus* (exótica) e *Callithrix jacchus* (nativa de outra região geográfica). A primeira e a segunda, com apenas um registro ao longo das amostragens e, a terceira, com registros nas duas campanhas realizadas. Essas espécies tem o potencial de causar impactos negativos relacionados à colonização de novas áreas. O detalhamento das regiões que ocupam são valiosos para amparar medidas de acompanhamento e controle desses impactos.

As espécies domésticas *Canis lupus familiares* e *Felix catus,* embora não tenham sido registradas no interior dos pontos de amostragem, estão presentes no entorno imediato a eles. Por representarem potenciais impactos negativos às espécies silvestres, mostra-se importante o monitoramento e controle de suas populações nas áreas associados aos pontos de amostragem, através de medidas públicas como a castração e a conscientização de seus proprietários acerca dos riscos que essas espécies representam àquelas silvestres.

O empreendedor pretende com esse EIA/RIMA a exploração econômica da área aqui analisada para fins de extração de granito ornamental. Inerentes a ela devem ocorrer pressões negativas sobre as

comunidades da mastofauna local e mesmo do entorno. Dentre esses fatores negativos à mastofauna normalmente estão o trânsito de veículos na área interna e naquelas associadas (por exemplo, vias de acesso à pedreira), explosões de pedras brutas com consequente afugentamento de espécimes, além da supressão de vegetação nativa para construção de acessos e nas áreas mineradas.

A supressão florestal deve estar associada à fase de implantação do empreendimento e pode causar desequilíbrios ou perdas de populações nativas, espécimes em pequenos grupos ou isolados. Esse tipo de pressão negativa pode ser mitigado através do resgate de espécimes precedendo a supressão, da realização da supressão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução SMA/SP nº 22/2010, e por meio de projetos de compensação florestal proporcionais à área suprimida, que considerem o mosaico florestal da região e busquem a implantação de conectivos entre os remanescentes de mata das áreas aqui inventariadas e as do entorno.

O trânsito de veículos e máquinas leves e pesadas leva a um consequente aumento do risco de atropelamentos de espécimes silvestres e deverá estar associado às fases de implantação e operação do empreendimento. Esse fator negativo é potencializado no caso das explosões de pedras brutas, que podem gerar transtornos aos espécimes e motivá-los a deslocar-se ou mesmo afugentá-los, aumentando o risco de atropelamentos. Como medidas mitigadoras são indicadas a implantação de placas indicativas de velocidade máxima, bem como atividades de educação ambiental destinadas aos funcionários e colaboradores (internos e externos) sobre esse tema.

Outros detalhes e medidas específicas para o monitoramento da fauna e mitigação dos impactos compõem o capítulo 11. Medidas Mitigadoras e Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

Nesse contexto, com base nas atuais características dos remanescentes de mata analisados, nos resultados obtidos em campo e com a adoção das medidas mitigadoras supracitadas com relação à

mastofauna silvestre, considera-se a implantação e a operação do empreendimento viável, sempre conciliando o desenvolvimento econômico e social com melhorias e preservação ambiental.

7.3.2.2.2. Avifauna

Na América do Sul, a Mata Atlântica é considerada uma região biogeográfica de extrema importância para aves, uma vez que apresenta elevado número de endemismos, o que indica que este ecossistema é um centro de evolução. Dos 33 centros de endemismo existentes na América do Sul, dois estão estabelecidos no sul do Brasil: o da Serra do Mar e o do Paraná (Sick, 1997).

As exigências ecológicas das aves podem ser suficientes, em diversas situações, para indicar condições ambientais às quais são sensíveis; portanto, alterações de vegetações implicam que o ambiente natural pode tornar-se impróprio para abrigar aves que exigem condições específicas para sobreviver (DONATELLI *et al.*, 2004). Assim, o levantamento deste grupo serve como um bom diagnóstico da qualidade ambiental do local.

O conhecimento acerca da composição da avifauna em determinadas regiões pode ser vital para a conservação da biodiversidade, uma vez que as aves desempenham papéis ecológicos decisivos nas comunidades naturais, atuando como polinizadoras, dispersoras de sementes e reguladoras de populações de vertebrados e invertebrados (SICK, 1997).

Por ser um grupo tradicionalmente bem avaliado e estudado, as aves servem de boa ferramenta para análise dos impactos ambientais provenientes de empreendimentos. Através de avaliações do grupo é possível criar diretrizes para mitigação dos impactos e os efeitos negativos que uma atividade humana pode ocasionar.

Segundo Naroski e Yzurieta (1989) o hábitat da avifauna é um fator que alguns pesquisadores dão pouca importância, mas em alguns casos é essencial. De acordo com os mesmos autores, mais espécies do que se

imagina estão diretamente ligadas aos seus hábitats, pois é neles que elas buscam seus recursos e abrigos.

Almeida (1988) utiliza a avifauna como indicador da qualidade ambiental e no monitoramento das alterações nela provocadas, considerando a existência de grande número de espécies de aves, as quais ocupam diversos hábitats e aquelas que são muito exigentes quanto às condições ambientais e que registram com fidelidade as alterações provocadas, sendo estas detectadas com o desaparecimento de espécies ou variações nas populações presentes.

A atividade mineradora, se não for bem avaliada do ponto de vista faunístico, pode trazer grandes consequências para a estrutura de uma comunidade. Mas, se aliada à conservação, pode unir a sustentabilidade ao desenvolvimento.

Para tanto, este estudo de avifauna ocorrente na ADA (Área Diretamente Afetada) e na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento – maiores detalhes no item 7.1. "Áreas de Influências do Empreendimento" - tem como objetivo formular um primeiro levantamento primário das espécies mais frequentes no local, no intuito de embasar avaliações a respeito dos impactos potenciais decorrentes da instalação do empreendimento sobre as aves da região.

7.3.2.2.2.1 Procedimentos Metodológicos

Foram realizadas duas campanhas para o levantamento primário da avifauna local. A primeira ocorreu na estação chuvosa (Março) e a segunda na estação seca (Junho). As duas campanhas visaram à complementação da sazonalidade, tentando contemplar, desta forma, um maior numero de espécies.

Três fragmentos estão envolvidos neste levantamento, os quais se encontram na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, aqui denominadas como AM1 (ADA), AM2 (AID – Reserva Legal) e AM3 (AID- Reserva Legal) – Figura 7.3.2.2-1.

O levantamento ornitológico para caracterização da avifauna presente nos fragmentos foi realizado em um período de 06 dias efetivos de amostragem em cada estação, totalizando 12 (doze) dias efetivos de amostragem (4 dias em cada área) entre os dias 16 e 21 de março de 2015 e 08 e 13 de junho de 2015.

A estação chuvosa compreendeu a 1ª Campanha e a estação seca foi denominada como 2ª Campanha.

A taxonomia, a nomenclatura e o *status* (Migratório ou Residente) das aves registradas seguem o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (2014). As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça segundo as listas de fauna ameaçada do estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), decreto federal (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014) e norma internacional ("Lista Vermelha" da IUCN). Para endemismo e sensibilidade a alterações ambientais foram utilizados dados de Stotz *et al.* (1996). As guildas alimentares seguiram Willis (1979) e Telino-Júnior *et al*. (2005) e são caracterizadas abaixo, de acordo com Scherer *et al.* (2005):

- ✓ Carnívoros - alimentação baseada em grandes insetos, pequenos e grandes vertebrados;
- ✓ Frugívoros – alimentação baseada principalmente em frutos;
- ✓ Nectarívoros – alimentação baseada principalmente em néctar;
- ✓ Detritívoros – alimentação baseada em animais mortos;
- ✓ Onívoros - alimentação baseada de frutos, artrópodes e pequenos vertebrados;
- ✓ Granívoros - alimentação baseada na predação de sementes;
- ✓ Piscívoros - alimentação baseada em peixes

Os métodos do levantamento são descritos abaixo.

- *Ponto fixo*

Nas 3 (três) áreas amostrais indicadas (AM1, AM2, e AM3) foram distribuídos aleatoriamente 7 pontos fixos, distantes pelo menos 100 metros entre si. Os 7 pontos de cada área foram amostrados

sequencialmente por duas manhãs e tardes consecutivas (entre 6h30m e 8h30m e entre 16h e 18h) e a ordem de amostragem dos pontos foi invertida durante a réplica da amostragem em cada campanha.

O tempo despendido em cada manhã e tarde e em cada ponto foi de 10 minutos; as aves observadas ou ouvidas foram contadas considerando-se um raio máximo de detecção de aproximadamente 50 metros.

Para tal levantamento foram empregados binóculo (binóculo Nikon, modelo Monarch 8x42) para a visualização das aves (Figura 7.3.2.2.2.1-1) e equipamento de gravação (gravador Panasonic, modelo RR – US551) para o registro dos cantos. Assim, foi possível confirmar as espécies de difícil identificação. Também foram utilizados guias de referências para identificação (Sigrist, 2009; Develey & Endrigo, 2004).

Os valores de abundância foram calculados através do Índice Pontual de Abundância (I.P.A.). O IPA é o quociente do número de registros pelo número de amostras (Pontos Fixos) por fragmento (Vielliard, 2000). Além disso, foi obtida a riqueza de espécies em cada área amostral.

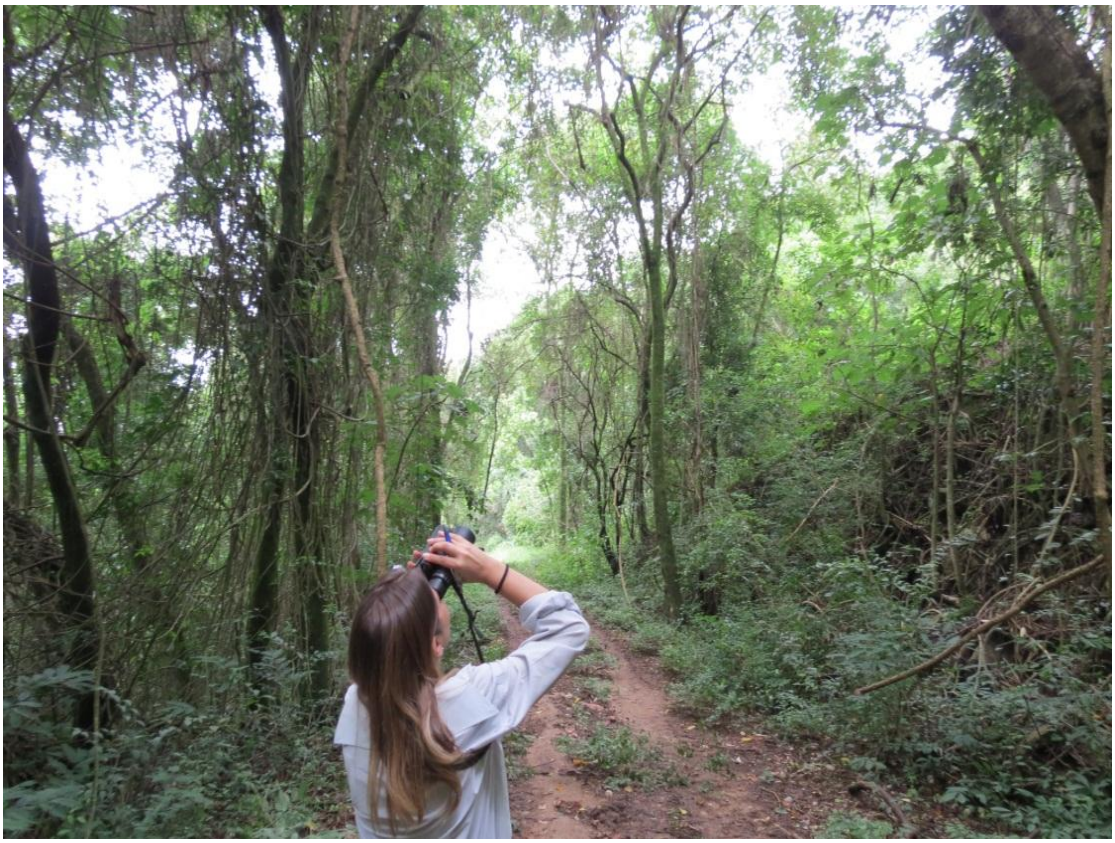


Figura 7.3.2.2.2.1-1: Realização da metodologia de Ponto Fixo.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

A Tabela 7.3.2.2.2.1-1 apresentada a seguir mostra as coordenadas geográficas dos locais escolhidos para realização dos pontos fixos nas duas campanhas.

Tabela 7.3.2.2.2.1-1: Localização dos pontos fixos e respectivas áreas de amostragem.

AM1	Coordenadas geográficas (UTM)
P.01	306.843 E /7.451.169 S
P.02	306.756 E /7.451.275 S
P.03	306.664 E /7.451.375 S
P.04	306.647 E /7.451.490 S
P.05	306.554 E /7.451.592 S
P.06	306.961 E /7.451.495 S
P.07	307.047 E /7.451.362 S

AM2	Coordenadas geográficas (UTM)
P.01	306.945 E /7.452.176 S
P.02	306.867 E /7.452.073 S
P.03	306.800 E /7.452.035 S
P.04	306.737 E /7.451.969 S
P.05	306.653 E /7.451.853 S
P.06	306.575 E /7.451.850 S
P.07	306.547 E /7.451.752 S
AM3	**Coordenadas geográficas (UTM)**
P.01	307.274 E /7.451.420 S
P.02	307.324 E /7.451.322 S
P.03	307.425 E /7.451.245 S
P.04	307.513 E /7.451.054 S
P.05	307.622 E /7.451.032 S
P.06	307.674 E /7.450.929 S
P.07	307.780 E /7.450.821 S

As Figuras 7.3.2.2.2.1-2, 7.3.2.2.2.1-3 e 7.3.2.2.2.1-4 a seguir e a Planta FS13RT01 do Capítulo 16- Informações Cartográficas – Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna do Volume II, apresentam a localização geográfica dos pontos fixos amostrados em cada um dos fragmentos.

Figura 7.3.2.2.2.1-2: Localização dos Pontos fixos em AM1.
Fonte: Adaptado de *Google earth*.

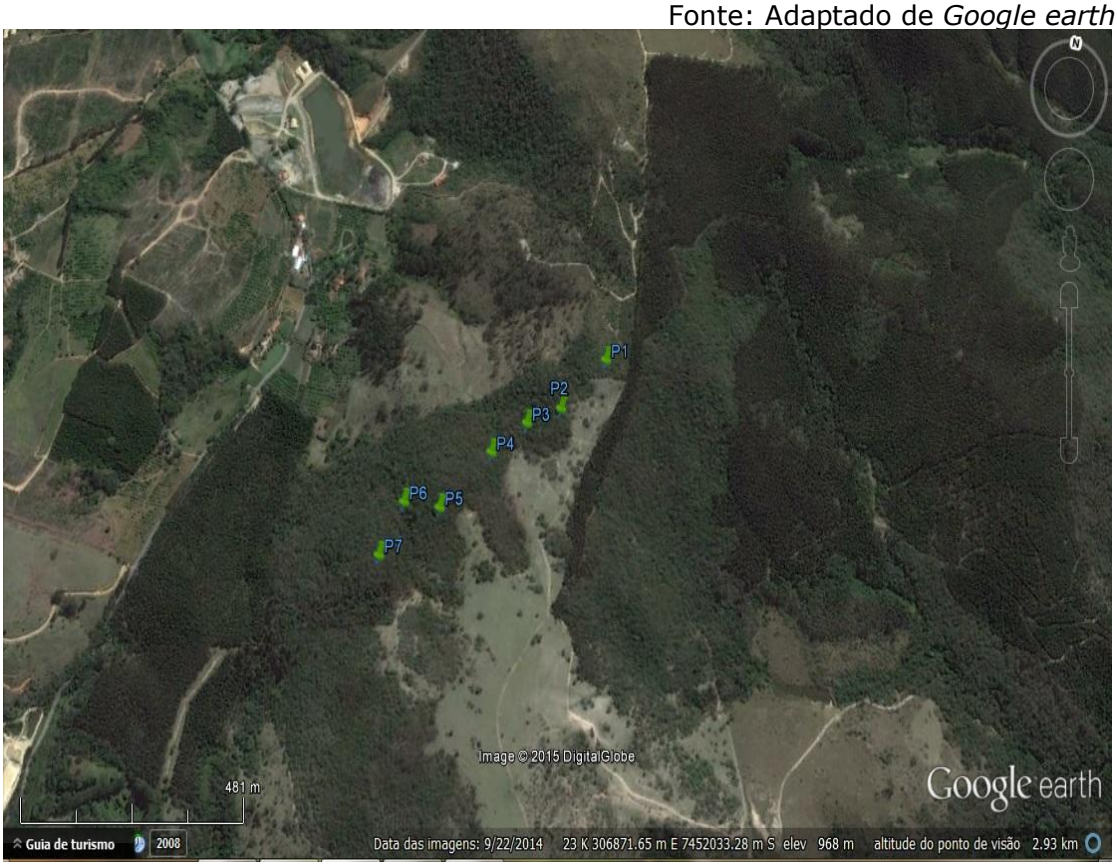


Figura 7.3.2.2.2.1-3: Localização dos Pontos fixos em AM2.
Fonte: Adaptado de *Google earth*.

Figura 7.3.2.2.2.1-4: Localização dos Pontos fixos em AM3.
Fonte: Adaptado de *Google earth*.

- *Censo Visual*

Este método consiste em levantamentos em trilhas em cada uma das áreas de amostragem, na ADA e AID do empreendimento, anteriormente já identificadas como AM1, AM2 e AM3.

O ornitólogo percorreu a trilha em cada área com velocidade de aproximadamente 1 km/h e registrou os indivíduos visualizados ou identificados por meio de sua vocalização. Esse método permitiu estimar a riqueza de espécies.

Os censos visuais foram realizados por 2 (dois) dias consecutivos, nos transectos de cada uma das três áreas inventariadas e nas duas campanhas. As observações foram realizadas pela manhã, das 6h às 9h e à tarde das 15h às 18h (Figura 7.3.2.2.2.1-5).

Figura 7.3.2.2.2.1-5: Realização da metodologia de Censo visual.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Para tal levantamento foram empregados binóculo (binóculo Nikon, modelo Monarch 8x42) para a visualização das aves e equipamento de gravação (gravador Panasonic, modelo RR – US551) para o registro dos cantos. Assim, foi possível confirmar as espécies de difícil identificação. Também foram utilizados guias de referências para identificação (Sigrist, 2009; Develey & Endrigo, 2004).

A Tabela 7.3.2.2.2.1-2 apresentada a seguir mostra as coordenadas geográficas do início e do final de cada transecto em cada área amostral.

Tabela 7.3.2.2.2.1-2: Coordenadas geográficas dos Censos Visuais

AM1	**Coordenadas geográficas (UTM)**
Início transecto	306.943 E /7.451.091 S
Final transecto	306.814 E /7.451.759 S
AM2	**Coordenadas geográficas (UTM)**

Início transecto	306.952 E /7.452.188 S
Final transecto	306.445 E /7.451.772 S
AM3	**Coordenadas geográficas (UTM)**
Início transecto	307.275 E /7.451.446 S
Final transecto	307.857 E /7.450.649 S

A Figura 7.3.2.2.2.1-6 a seguir e a Planta FS13RT01 do Capítulo 16-Informações Cartográficas – Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna presente no Volume II, apresentam a localização geográfica dos censos amostrados em cada um dos fragmentos.

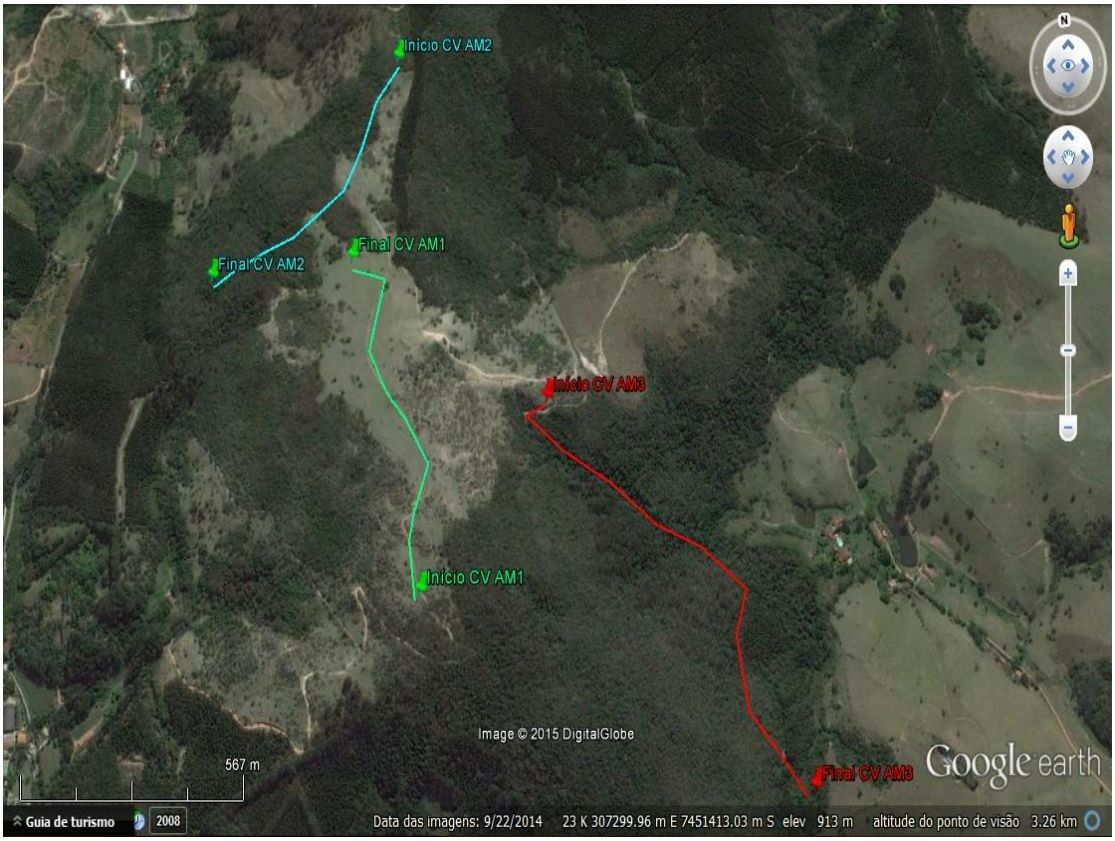


Figura 7.3.2.2.2.1-6: Localização da metodologia de Censo Visual nas áreas amostradas.

Fonte: Adaptado de *Google earth*.

- *Registros Ocasionais*

A utilização de métodos complementares de inventários agrega um número maior de espécies (Silveira *et al.*, 2010). Portanto, para incorporar

um maior número de espécies na lista geral e reforçar o levantamento qualitativo foram realizadas observações não sistematizadas.

- *Entrevista com Moradores*

Foram realizadas entrevistas informais com moradores a fim de se aumentar as informações sobre a avifauna local, sendo deste modo questionado sobre aves avistadas ou que apresentem indícios da sua presença no local. Foram apresentadas fotos em guias de identificação de aves (Develey & Endrigo, 2004; Sigrist, 2009) para facilitar a identificação.

7.3.2.2.2.2 Resultados e Discussões

A Tabela 7.3.2.2.2.2-1 abaixo descreve o esforço amostral empregado durante as duas campanhas de avifauna.

Tabela 7.3.2.2.2.2-1: Horas de esforço amostral no diagnóstico da avifauna (Pontos fixos e Censo Visual).

Metodologia	Esforço por área de amostragem (horas)	Esforço total (horas)
Ponto Fixo	9,32	27,96
Censo Visual	24	72

- *Pontos fixos*

1ª Campanha

Durante a 1ª Campanha foram registradas 58 espécies de aves, distribuídas em 30 famílias, através do método de Ponto Fixo, com um total de 557 contatos (abundância).

A espécie com maior número de contatos foi o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*, 47 contatos), seguido do pombão (*Patagioenas picazuro*, 38 contatos) e do pula-pula (*Basileuterus culicivorus,* 38 contatos).

Em AM1 foram registradas 29 espécies e 252 contatos. As espécies mais abundantes foram pombão (*Patagioenas picazuro*, 29 contatos) e pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*, 24 contatos).

Em AM2 foram registradas 25 espécies e 124 contatos. As espécies mais abundantes foram urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), ambos com 12 contatos, seguidos por seriema (*Cariama cristata*, 11 contatos).

Já em AM3 foram registradas 41 espécies e 181 contatos, sendo que as espécies mais abundantes foram o pula-pula (*Basileuterus culicivorus,* 23 contatos), seguido do urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*, 17 contatos).

2ª Campanha

Durante a 2ª Campanha foram registradas 72 espécies de aves, distribuídas em 31 famílias, através do método de Ponto Fixo, com um total de 661 contatos (abundância).

A espécie com maior número de contatos foi o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*, 66 contatos), seguido do pombão (*Patagioenas picazuro*, 42 contatos) e do tiziu (*Volatinia jacarina,* 41 contatos).

Em AM1 foram registradas 38 espécies e 239 contatos. As espécies mais abundantes foram o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*, 37 contatos) e o tiziu (*Volatinia jacarina,* 29 contatos).

Em AM2 foram registradas 42 espécies e 168 contatos. As espécies mais abundantes foram pombão (*Patagioenas picazuro*, 17 contatos) e tiziu (*Volatinia jacarina,* 12 contatos).

Já em AM3 foram registradas 49 espécies e 254 contatos. As espécies mais abundantes foram pula-pula (*Basileuterus culicivorus,* 26 contatos), seguido do urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e do pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), ambos com 19 contatos.

As Tabelas 7.3.2.2.2.2-2 e 7.3.2.2.2.2-3, apresentadas a seguir demonstram todos os animais registrados através do método de ponto fixo,

o local de observação, número do ponto fixo e número de contatos durante as 1ª e 2ª Campanhas.

Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Tinamidae																							
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	4				2									1						1		
Cathartidae																							
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	47						8	10	5		2		2		3	6	4		2		2	3
Cariamiformes																							
Cariama cristata	seriema	18	1		2		4			4	5		2										
Accipitridae																							
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	11	1					3	3							2					1		1
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	1																		1			
Elanus leucurus	gavião-peneira	1						1															
Falconidae																							
Caracara plancus	caracará	2			1					1													
Milvago chimachima	carrapateiro	4	2		1				1														
Rallidae																							
Aramides saracura	saracura-do-mato	3																	2		1		
Charadriidae																							
Vanellus chilensis	quero-quero	22			5			7	7													3	
Columbidae																							
Patagioenas picazuro	pombão	38	10	5	3	1	2	3	5			4	2						2	1			
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	21	1		3	1	2	4	4	2		2		2									
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	30		3		5	1	7	8	2	2		1	1									

Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Psittacidae																							
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	19				4			10									3					2
Cuculidae																							
Piaya cayana	alma-de-gato	7	1		1	1		1	1						1					1			
Crotophaga ani	anu-preto	9		2				7															
Trochilidae																							
Florisuga fusca	beija-flor-preto	4									1				1				2				
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	3															1			2			
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	5				1				1					1					1		1	
Buconidae																							
Malacoptila striata	barbudo-rajado	2																				2	
Picidae																							
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	2																		2			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	5	3			1	1																
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	11									1			1		2		2		2	3		
Thamnophilidae																							
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	6															1				1	3	1
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	14						2	1		1		3				2			1	3		1
Conopophagidae																							
Conopophaga lineata	chupa-dente	3																	1			1	1
Dendrocolaptidae																							

Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	5																		3		2	
Pipridae																							
Chiroxiphia caudata	tangará	2																	2				
Xenopidae																							
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	2															1	1					
Furnariidae																							
Furnarius rufus	joão-de-barro	5																			3	2	
Synallaxis ruficapilla	pichororé	10											2	2	2					2			2
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	6								1			2		1			1		1			
Tyrannidae																							
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	19	5		3					2		2	1					2		3			1
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	1		1																			
Camptostoma obsoletum	risadinha	5									1			1		1		2					
Tyrannus melancholicus	suiriri	3		1				1	1														
Lathrotriccus euleri	enferrujado	5															3				2		
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1															1						
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	4		2				2															
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	2																2					
Myiarchus swainsoni	irré	2										1			1								
Megarynchus pitangua	neinei	2																1			1		
Rhynchocyclidae																							

Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	4															2					2	
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	4																		3	1		
Vireonidae																							
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	24			3			2		1		3	1	3		1	2	1	1	5	1		
Corvidae																							
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	5		3	2																		
Hirundinidae																							
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	18	5					7	6														
Troglodytidae																							
Troglodytes musculus	corruíra	6		2		2		1	1														
Turdidae																							
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	7																1	3		2		1
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	3																		1			2
Coerebidae																							
Coereba flaveola	cambacica	5											1		1				1			1	1
Thraupidae																							
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	4																2		1		1	
Lanio melanops	tiê-de-topete	7											1		1		2			2			1
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	21	1		3	2		1	1		2	2	1	1			1		3	2		1	
Volatinia jacarina	tiziu	23	2	2	4	1	4		5	1	2	2											
Passerellidae																							

Tabela 7.3.2.2.2.2-2: Número de contatos das espécies de avifauna registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 1ª Campanha (estação chuvosa) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Zonotrichia capensis	tico-tico	19	1	4		1	1		2	2	2	2		4									
Parulidae																							
Basileuterus culicivorus	pula-pula	38							3	4	1	1	2		3	1	2	4		6	5	4	2
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	3																			3		

Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Tinamidae																							
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	2											2										
Cathartidae																							
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	66	13		5	6	2	6	5	2	4	4					3	5		5	3	3	
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	2		2																			
Cariamiformes																							
Cariama cristata	seriema	7	2								2				1							2	
Accipitridae																							
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	2											1			1							
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	4	2		2																		
Falconidae																							
Caracara plancus	caracará	11	4			2	1		1	1			2										
Milvago chimachima	carrapateiro	2										1				1							
Rallidae																							

Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Aramides saracura	saracura-do-mato	1										1											
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	6	2			2								2									
Charadriidae																							
Vanellus chilensis	quero-quero	14	2	3		2				3		4											
Columbidae																							
Patagioenas picazuro	pombão	42	2	4	1	5	5	1		4	5		2	2		4	1			1		3	2
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	13				4	3				1						2	1	1			1	
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	24	1			2		6	7	5	2	1											
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	9								3	4	2											
Psittacidae																							
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	26	4			4									4						4	5	5
Cuculidae																							
Piaya cayana	alma-de-gato	7			2			1			2		1									1	
Crotophaga ani	anu-preto	2										2											
Trochilidae																							
Florisuga fusca	beija-flor-preto	1																				1	
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	2								1							1						
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	12	1	3		2	1				1		1	1	1			1					
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	4									1			1		1	1						
Buconidae																							
Malacoptila striata	barbudo-rajado	1																			1		
Picidae																							
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	2					1				1												
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	14		1	2	2	2	3							1		1				1		1
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	9				2		2			1		2										2

Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	4	1		1		1				1												
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	3			1					1		1											
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	8													1		1	1	1	1	2	1	
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	9		1			1							2	1		1	1	1				1
Thamnophilidae																							
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	16										2				1	3	2	1	1	3	1	2
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	13										1				1	2	4	1	2			2
Conopophagidae																							
Conopophaga lineata	chupa-dente	3															1	1			1		
Dendrocolaptidae																							
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	5															1			2		2	
Pipridae																							
Chiroxiphia caudata	tangará	10																2	3	3	2		
Xenopidae																							
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	2		1													1						
Furnariidae																							
Lochmias nematura	joão-porca	1															1						
Synallaxis ruficapilla	pichororé	2																1			1		
Synallaxis spixi	joão-teneném	4							2								2						
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	10													2	1		1	5		1		
Tyrannidae																							
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	16				2			1			2		4				3		2			2
Camptostoma obsoletum	risadinha	6	1				2				1	1							1				
Lathrotriccus euleri	enferrujado	9												1			1	3	1	2	1		
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1			1																		

Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Myiarchus swainsoni	irré	1																			1		
Megarynchus pitangua	neinei	2		1										1									
Rhynchocyclidae																							
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	3																	2			1	
Corythopis delalandi	estalador	3																1	2				
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	6																4		1	1		
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	4																4					
Vireonidae																							
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	34	1		2	2	3		2	2		1			1	1	3	2	4	4	2	2	2
Corvidae																							
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	7			4						3												
Hirundinidae																							
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	4				4																	
Troglodytidae																							
Troglodytes musculus	corruíra	3	2				1																
Turdidae																							
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	3			1		1																1
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	5					3																2
Coerebidae																							
Coereba flaveola	cambacica	16	1		2					2	1		3			2		2		1		1	1
Thraupidae																							
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	7															1	1	2	2			1
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	3																	3				
Dacnis cayana	saí-azul	6																	6				
Lanio melanops	tiê-de-topete	7															1		2	1	3		

Tabela 7.3.2.2.2.2-3: Número de contatos das espécies registradas através da metodologia de pontos fixos durante a 2ª Campanha (estação seca) nos diferentes pontos amostrais (AM1, AM2 e AM3). P1 a P7 = número do ponto fixo.

Táxon	Nome popular	Total de Contatos	AM1							AM2							AM3						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	3		1															2				
Sporophila caerulescens	coleirinho	8						2	2	3		1											
Tangara cayana	saíra-amarela	5																	5				
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	8				1			1			1							3		1	1	
Thlypopsis sordida	saí-canário	2																	2				
Volatinia jacarina	tiziu	41	10	1			7	6	5	5	7												
Passerellidae																							
Zonotrichia capensis	tico-tico	31	5	1	1		5	3	3	4	5	2											2
Parulidae																							
Basileuterus culicivorus	pula-pula	36					1			1		2	1	3	1	1	9	5	3	1	3	1	4
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	4															1	1	1		1		
Setophaga pitiayumi	mariquita	1																	1				
Fringillidae																							
Euphonia chlorotica	fim-fim	1											1										

As Tabelas 7.3.2.2.2.2-4 e 7.3.2.2.2.2-5 a seguir descrevem os IPA´s das espécies que foram registradas pelo método de ponto fixo, de cada fragmento, nas duas campanhas de diagnóstico. O IPA foi calculado a partir do número de registros / número de amostras por fragmento (Vielliard, 2000). Maiores valores de I.P.A. indicam maiores abundâncias para determinada espécie.

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Tinamidae								
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	0,071	0,036	0,036		0,071		0,214
Cathartidae								
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	0,643	0,428	0,607	1,321	0,357	0,678	4,034
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha				0,071			0,071
Cariamiformes								
Cariama cristata	seriema	0,25	0,393		0,071	0,107	0,071	0,892
Accipitridae								
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	0,25	0,071	0,071		0,071		0,463
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta			0,036	0,143			0,179
Elanus leucurus	gavião-peneira	0,036						0,036
Falconidae								
Caracara plancus	caracará	0,036	0,036		0,286	0,107		0,465
Milvago chimachima	carrapateiro	0,143				0,071		0,214
Rallidae								
Aramides saracura	saracura-do-mato			0,107		0,036		0,143

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Aramides cajaneus	saracura-três-potes				0,143	0,071		0,214
Charadriidae								
Vanellus chilensis	quero-quero			0,107	0,25	0,25		0,607
Columbidae								
Patagioenas picazuro	pombão	1,036	0,214	0,107	0,643	0,607	0,25	2,857
Leptotila verreauxi	juriti-pupu				0,25	0,036	0,178	0,464
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	0,536	0,214		0,571	0,286		1,607
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	0,857	0,214			0,321		1,392
Psittacidae								
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	0,5		0,178	0,286	0,143	0,5	1,607
Cuculidae								
Piaya cayana	alma-de-gato	0,178	0,036	0,036	0,107	0,107	0,036	0,5
Crotophaga ani	anu-preto	0,321				0,071		0,392
Trochilidae								
Florisuga fusca	beija-flor-preto		0,071	0,071			0,036	0,178
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura			0,107		0,036	0,036	0,179

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada				0,25	0,143	0,036	0,429
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	0,036	0,071	0,071		0,107	0,036	0,321
Buconidae								
Malacoptila striata	barbudo-rajado			0,071			0,036	0,107
Picidae								
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela			0,071	0,036	0,036		0,143
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	0,178			0,357	0,036	0,107	0,678
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado				0,143	0,107	0,071	0,321
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca				0,107	0,036		0,143
Melanerpes candidus	pica-pau-branco				0,036	0,071		0,107
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado					0,036	0,25	0,286
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó		0,143	0,25	0,071	0,107	0,143	0,714
Thamnophilidae								
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata			0,214		0,107	0,464	0,785
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	0,107	0,143	0,25		0,071	0,393	0,964
Conopophagidae								

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Conopophaga lineata	chupa-dente			0,107			0,107	0,214
Dendrocolaptidae								
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado						0,178	0,178
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde			0,178				0,178
Pipridae								
Chiroxiphia caudata	tangará			0,071			0,357	0,428
Xenopidae								
Xenops minutus	bico-virado-miúdo			0,071	0,036		0,036	0,143
Furnariidae								
Lochmias nematura	joão-porca						0,036	0,036
Synallaxis ruficapilla	pichororé		0,214	0,143			0,071	0,428
Synallaxis spixi	joão-teneném				0,071		0,071	0,142
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco		0,143	0,071		0,107	0,25	0,571
Tyrannidae								
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	0,286	0,178	0,214	0,107	0,214	0,25	1,249
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	0,036						0,036

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Camptostoma obsoletum	risadinha		0,107	0,071	0,107	0,071	0,036	0,392
Lathrotriccus euleri	enferrujado			0,178		0,036	0,286	0,5
Myiarchus ferox	maria-cavaleira			0,036	0,036			0,072
Tyrannus melancholicus	suiriri	0,107						0,107
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	0,143						0,143
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			0,071				0,071
Myiarchus swainsoni	irré		0,071				0,036	0,107
Megarynchus pitangua	neinei			0,071	0,036	0,036		0,143
Rhynchocyclidae								
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			0,143			0,107	0,25
Corythopis delalandi	estalador						0,107	0,107
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			0,143			0,214	0,357
Todirostrum poliocephalum	teque-teque						0,143	0,143
Vireonidae								
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	0,178	0,321	0,357	0,357	0,178	0,678	2,069
Corvidae								

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	0,178			0,143	0,107		0,428
Hirundinidae								
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	0,643			0,143			0,786
Troglodytidae								
Troglodytes musculus	corruíra	0,214			0,107			0,321
Turdidae								
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira			0,25	0,071		0,036	0,357
Turdus leucomelas	sabiá-barranco			0,107	0,107		0,071	0,285
Coerebidae								
Coereba flaveola	cambacica		0,071	0,107	0,107	0,286	0,178	0,749
Thraupidae								
Tachyphonus coronatus	tiê-preto			0,143			0,25	0,393
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho						0,107	0,107
Dacnis cayana	saí-azul						0,214	0,214
Lanio melanops	tiê-de-topete		0,071	0,178			0,25	0,499
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva				0,036		0,071	0,107

Tabela 7.3.2.2.2.2-4: Espécies registradas através dos Pontos Fixos e os IPAs nas duas campanhas de diagnóstico,em cada área amostral.

Táxon	Nome popular	IPA's 1ª Campanha			IPA's 2ª Campanha			Soma dos IPA's
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3	
Sporophila caerulescens	coleirinho				0,143	0,143		0,286
Tangara cayana	saíra-amarela						0,178	0,178
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	0,286	0,214	0,25	0,071	0,036	0,178	1,035
Thlypopsis sordida	saí-canário						0,071	0,071
Volatinia jacarina	tiziu	0,643	0,178		1,036	0,428		2,285
Passerellidae								
Zonotrichia capensis	tico-tico	0,321	0,357		0,643	0,393	0,071	1,785
Parulidae								
Basileuterus culicivorus	pula-pula	0,107	0,428	0,821	0,036	0,321	0,928	2,641
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato			0,107			0,143	0,25
Setophaga pitiayumi	mariquita						0,036	0,036
Fringillidae								
Euphonia chlorotica	fim-fim					0,036		0,036

Os Gráficos 7.3.2.2.2.2-1 e 7.3.2.2.2.2-2 abaixo demonstram, respectivamente, a riqueza e a abundância (números absolutos de contato das espécies) registradas através dos Pontos Fixos nas duas campanhas e nas diferentes áreas amostrais.

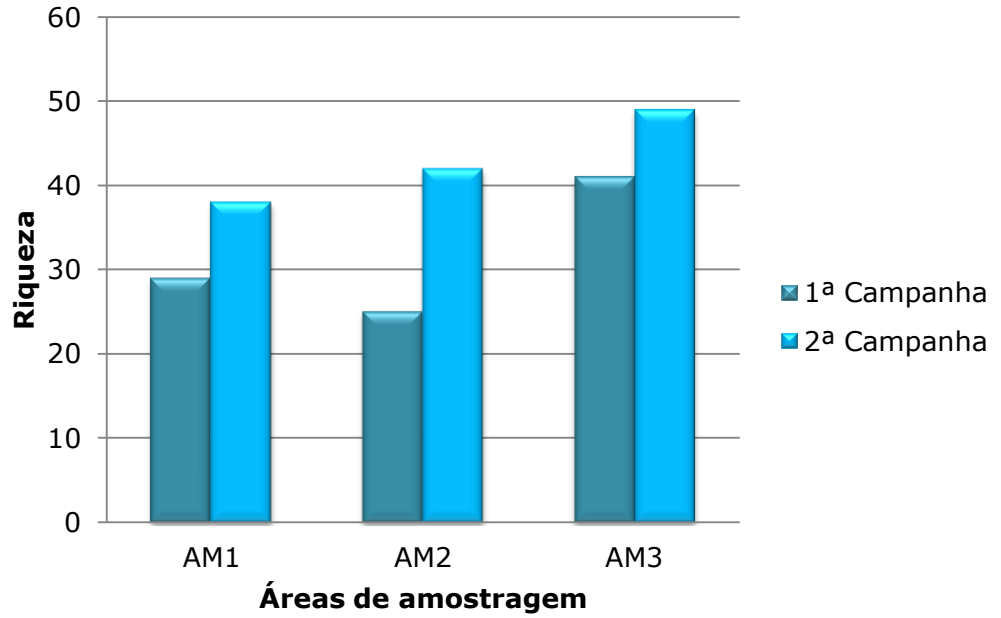


Gráfico 7.3.2.2.2.2-1: Análise de riqueza da avifauna durante as campanhas.

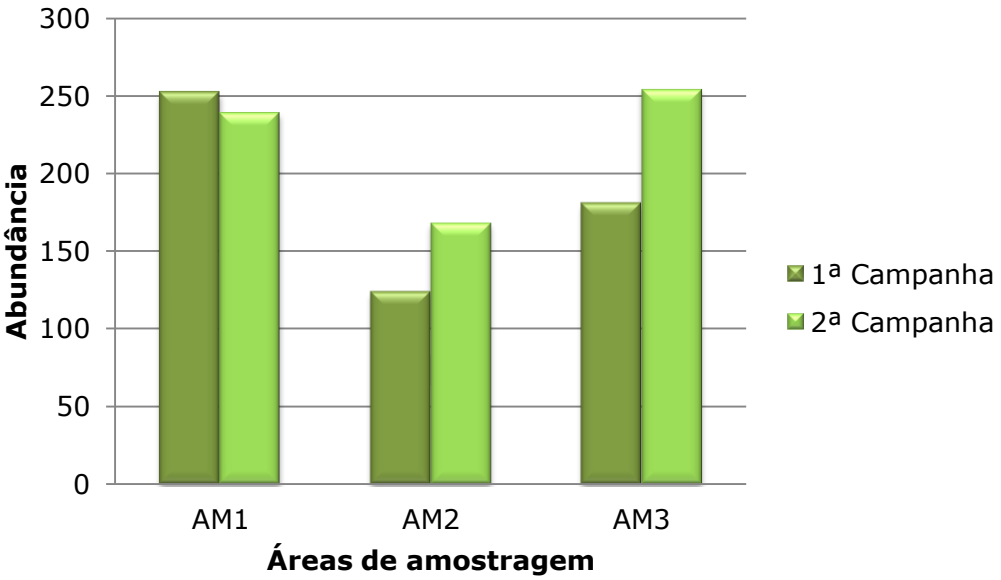


Gráfico 7.3.2.2.2.2-2: Análise de abundância (Número total de contatos) da avifauna durante as campanhas.

É possível notar que durante a 2ª Campanha (estação seca), de forma geral, riqueza e abundância foram maiores em relação à 1ª Campanha (estação chuvosa).

As aves são popularmente conhecidas por apresentarem maiores valores de riqueza e abundância na estação chuvosa. Porém, os resultados aqui apresentados se diferenciam do habitual. Isso pode ter ocorrido devido ao excesso de chuvas registradas na 1ª Campanha e, ausência de chuvas e temperaturas amenas durante a realização da 2ª Campanha (ver Tabela 7.3.2.2-2 Dados Meteorológicos – item 7.3.2.2., deste Estudo).

Algumas espécies merecem destaque devido ao grande número de contatos (e consequente Índice Pontual de Abundância maior) durante as duas campanhas. Dentre elas: o urubu-de-cabeça-preta (*Coragys atratus,* IPA= 4,034) e o pombão (*Patagioenas picazuro,* IPA= 2,857), registrados como mais abundantes durante a realização do diagnóstico.

Patagioenas picazuro e *Coragys atratus* podem ter sido as espécies mais abundantes, por possivelmente se deslocarem em bandos com muitos indivíduos. Esta situação faz com que as espécies fiquem mais expostas, facilitando assim a visualização do observador (Pereira & Melo, 2008).

O fato de o local de estudo estar próximo à cidade, também pode ter favorecido a ocorrência de espécies associadas a ambientes urbanos, como é o caso de *Patagioenas picazuro*, que invadiu o sudeste brasileiro nas últimas décadas, devido ao desmatamento (Sick, 1997).

Também é importante salientar que as espécies mais abundantes são típicas de áreas abertas e das bordas de mata, ou são capazes de explorar recursos nas bordas (Willis, 1979).

As Figuras 7.3.2.2.2.2-1 a 7.3.2.2.2.2-6 a seguir demonstram algumas espécies observadas durante a execução da metodologia de Pontos Fixos.

Figura 7.3.2.2.2.2-1: carrapateiro – *Milvago chimachima*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.2-2: urubu-de-cabeça-preta – *Coragyps atratus*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

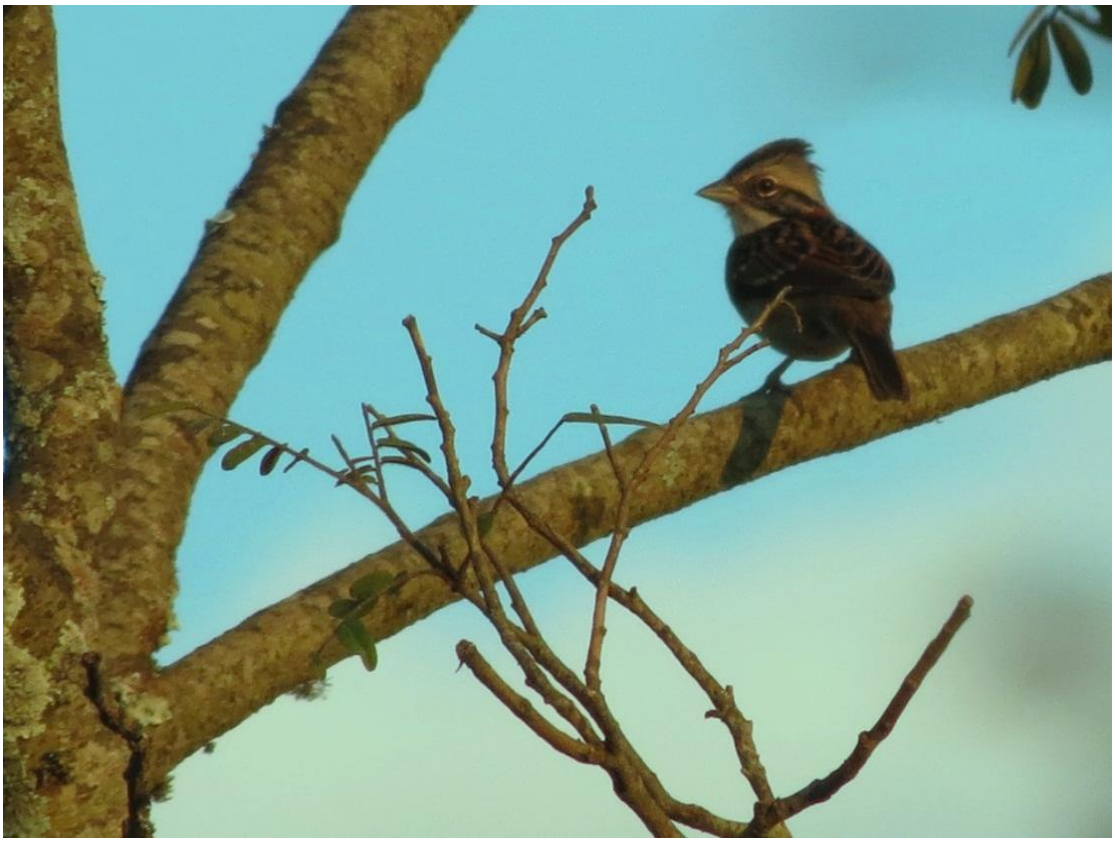


Figura 7.3.2.2.2.2-3: tico-tico -*Zonotrichia capensis*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.2-4: canário-do-mato – *Myiothlypis flavoela*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.2-5: caracará – *Caracara plancus*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.2-6: tangará – *Chiroxiphia caudata*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

➢ *Censos Visuais*

1ª Campanha

Durante a 1ª Campanha foram registradas 53 espécies de aves através dos Censos Visuais, distribuídas em 29 famílias.

2ª Campanha

Durante a 2ª Campanha foram registradas 67 espécies de aves através dos Censos Visuais, distribuídas em 30 famílias.

As Tabelas 7.3.2.2.2.2-6 e 7.3.2.2.2.2-7 mostram as espécies registradas pelo método de Censo Visual em cada campanha e em cada área amostral selecionada para o trabalho.

Tabela 7.3.2.2.2.2-6: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 1ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Tinamidae				
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	X	X	
Anatidae				
Dendrocygna viduata	irerê			X
Cathartidae				
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X
Cariamiformes				
Cariama cristata	seriema	X		X
Accipitridae				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	X	X
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	X		
Elanus leucurus	gavião-peneira	X		
Falconidae				
Caracara plancus	caracará	X		X
Milvago chimachima	carrapateiro	X		X

Tabela 7.3.2.2.2.2-6: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 1ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Rallidae				
Aramides cajaneus	saracura-três-potes			X
Charadriidae				
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X	
Columbidae				
Patagioenas picazuro	pombão	X	X	X
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X	
Zenaida auriculata	Pomba-de-bando	X	X	
Psittacidae				
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X		X
Cuculidae				
Piaya cayana	alma-de-gato	X		X
Crotophaga ani	anu-preto		X	X
Trochilidae				
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura		X	
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta		X	X
Buconidae				
Malacoptila striata	barbudo-rajado			X
Picidae				
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela			X
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X		X
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó		X	
Thamnophilidae				
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		X	
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa		X	X
Conopophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente			X

Tabela 7.3.2.2.2.2-6: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 1ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde			X
Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X	X
Synallaxis ruficapilla	pichororé		X	
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco			X
Tyrannidae				
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi			X
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X	
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X	X
Lathrotriccus euleri	enferrujado			X
Megarynchus pitangua	Neinei		X	
Rhynchocyclidae				
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			X
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			X
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	X	X	X
Corvidae				
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo			X
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa			X
Troglodytidae				
Troglodytes musculus	corruíra	X	X	
Turdidae				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira		X	X
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X		X
Turdus leucomelas	sabiá-barranco		X	X

Tabela 7.3.2.2.2.2-6: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 1ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Coerebidae				
Coereba flaveola	cambacica		X	
Thraupidae				
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	X		
Lanio melanops	tiê-de-topete			X
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X	X
Volatinia jacarina	tiziu	X	X	X
Passerellidae				
Zonotrichia capensis	tico-tico		X	
Parulidae				
Basileuterus culicivorus	pula-pula		X	X
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	X		
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato			X

Tabela 7.3.2.2.2.2-7: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 2ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Tinamidae				
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã		X	
Cathartidae				
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X		X
Cariamiformes				
Cariama cristata	seriema	X	X	X
Accipitridae				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X		X
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X		
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	X		
Falconidae				
Caracara plancus	caracará	X	X	
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X	
Rallidae				
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	X		
Charadriidae				
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X	X
Columbidae				
Patagioenas picazuro	pombão	X	X	X
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X	
Leptotila verreauxi	juriti-pupu		X	X
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	X	X	
Psittacidae				
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X	X	
Cuculidae				
Piaya cayana	alma-de-gato	X	X	X

Tabela 7.3.2.2.2.2-7: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 2ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Tapera naevia	saci	X		
Trochilidae				
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	X		
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		X	
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada		X	X
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta			X
Picidae				
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	X	X	X
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X	
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		X	
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca			X
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X		X
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado		X	X
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó		X	X
Thamnophilidae				
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata			X
Batara cinerea	Matracão			X
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa		X	X
Conopophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente			X
Dendrocolaptidae				
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado			X
Xenopidae				
Xenops minutus	bico-virado-miúdo			X
Xenops rutilans	bico-virado-carijó			X
Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X	

Tabela 7.3.2.2.2.2-7: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 2ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Synallaxis ruficapilla	pichororé		X	X
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco			X
Tyrannidae				
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi			X
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X	X
Lathrotriccus euleri	enferrujado		X	X
Megarynchus pitangua	neinei	X		
Pipridae				
Chiroxiphia caudata	tangará			X
Rhynchocyclidae				
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			X
Corythopis delalandi	estalador			X
Todirostrum poliocephalum	teque-teque			X
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			X
Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	X	X	X
Corvidae				
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	X		
Hirundinidae				
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X	X	
Troglodytidae				
Troglodytes musculus	corruíra	X	X	
Turdidae				
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X		
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca			X
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X		X
Coerebidae				

Tabela 7.3.2.2.2.2-7: Espécies de avifauna registradas através da metodologia de Censo Visual nas áreas amostrais na 2ª Campanha.

Táxon	Nome popular	Áreas amostrais		
		AM1	AM2	AM3
Coereba flaveola	cambacica	X		
Thraupidae				
Tachyphonus coronatus	tiê-preto			X
Dacnis cayana	saí-azul			X
Lanio melanops	tiê-de-topete			X
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X	X
Sporophila caerulescens	coleirinho	X	X	
Volatinia jacarina	tiziu	X	X	
Passerellidae				
Zonotrichia capensis	tico-tico	X	X	X
Parulidae				
Basileuterus culicivorus	pula-pula	X	X	X
Setophaga pitiayumi	mariquita			X
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato			X
Fringillidae				
Euphonia chlorotica	fim-fim			X

O Gráfico 7.3.2.2.2.2-3 apresentado a seguir ilustra a riqueza registrada através da metodologia de Censo Visual durante a realização das duas campanhas de diagnóstico de avifauna, nas diferentes áreas amostrais.

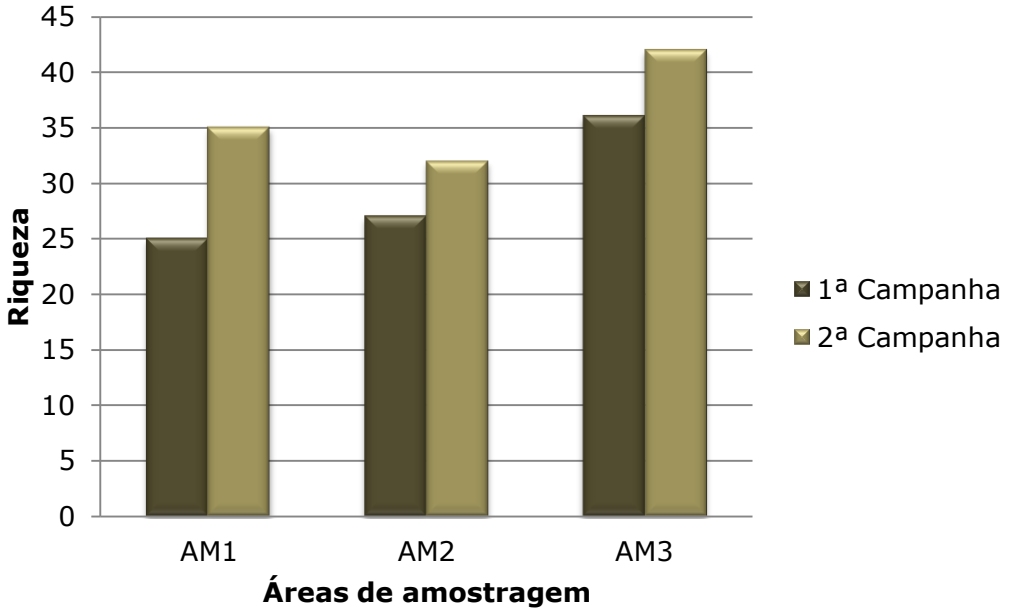


Gráfico 7.3.2.2.2.2-3: Número de espécies de avifauna amostradas pelo método de censo visual nas diferentes áreas amostrais, nas duas campanhas (estação seca e chuvosa).

Assim como observado na metodologia de Ponto Fixo, é possível observar que os maiores valores de riqueza para a metodologia de Censo Visual se concentraram na segunda campanha. Os resultados aqui apresentados podem ser efeitos dos padrões meteorológicos nas épocas dos diagnósticos (ver Tabela 7.3.2.2-2- Dados Meteorológicos – item 7.3.2.2., deste Estudo), assim como o encontrado para a metodologia de Ponto Fixo.

A partir do gráfico, também é possível notar que a AM3 registrou a maior riqueza nas duas campanhas, o que pode demonstrar a importância ecológica dessa área em termos de conservação às comunidades analisadas, já que através da metodologia de Ponto Fixo essa também foi a área que apresentou maior relevância e número de espécies. Ressalte-se que a maior parte da AM3 está averbada como Reserva Legal do empreendimento, imune ao corte.

As Figuras 7.3.2.2.2.2-7 a 7.3.2.2.2.2-11 abaixo demonstram algumas espécies observadas durante a metodologia de Censo Visual.

Figura 7.3.2.2.2.1-7: Bem-te-vi – *Pitangus sulphuratus.*
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.1-8: Rolinha-roxa – *Columbina talpacoti*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.1-9: Pica-pau-do-campo – *Colaptes campestris*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.1-10: Sanhaçu-cinzento – *Tangara sayaca*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.2.1-11: Gavião-de-rabo-branco – *Geranoaetus albicaudatus*.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Encontros ocasionais*

As espécies observadas de forma ocasional durante os levantamentos também foram anotadas. Essas observações visam incluir algumas espécies presentes nas áreas, que não foram registradas através dos métodos utilizados para o diagnóstico. Apesar de não apresentar um delineamento experimental sistematizado, essas observações aumentam o conhecimento da avifauna local. Através destes registros foram incluídas mais 08 espécies na lista geral (Tabela 7.3.2.2.2.2-8).

Tabela 7.3.2.2.2.2-8:Registros ocasionais das espécies de avifauna na ADA e AID do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Phalacrocoracidae	
Phalacrocorax brasilianus	biguá
Ardeidae	
Ardea cocoi	garça-moura
Ardea alba	garça-branca-grande

Tabela 7.3.2.2.2.2-8:Registros ocasionais das espécies de avifauna na ADA e AID do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Bubulcus ibis	garça-vaqueira
Egretta thula	garça-branca-pequena
Jacanidae	
Jacana jacana	jaçanã
Alcedinidae	
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno
Hirundinidae	
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora

- *Entrevista com moradores*

Através da entrevista com os moradores dos locais próximos ao empreendimento foram anotadas 55 espécies, pertencentes a 30 famílias (Tabela 7.3.2.2.2.2-9). Cabe ressaltar que muitas das espécies apresentadas na tabela abaixo podem não ter ocorrência na área de estudo ou distribuição geográfica compatível com a espécie, já que os entrevistados não possuem total conhecimento da avifauna brasileira.

Tabela 7.3.2.2.2.2-9: Espécies de avifauna descritas pelos moradores próximos à área do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Anatidae	
Dendrocygna viduata	irerê
Dendrocygna autumnalis	asa-branca
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho
Cracidae	
Penelope superciliaris	jacupemba
Phalacrocoracidae	
Phalacrocorax brasilianus	biguá
Ardeidae	

Tabela 7.3.2.2.2.2-9: Espécies de avifauna descritas pelos moradores próximos à área do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Butorides striata	socozinho
Bubulcus ibis	garça-vaqueira
Ardea alba	garça-branca-grande
Syrigma sibilatrix	maria-faceira
Egretta thula	garça-branca-pequena
Threskiornithidae	
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró
Cathartidae	
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta
Accipitridae	
Rupornis magnirostris	gavião-carijó
Rallidae	
Aramides cajaneus	saracura-três-potes
Charadriidae	
Vanellus chilensis	quero-quero
Columbidae	
Columbina talpacoti	rolinha-roxa
Columba livia	pombo-doméstico
Patagioenas cayennensis	pomba-galega
Zenaida auriculata	pomba-de-bando
Cuculidae	
Crotophaga ani	anu-preto
Guira guira	anu-branco
Tytonidae	
Tyto furcata	coruja-da-igreja
Strigidae	
Athene cunicularia	coruja-buraqueira
Nyctibius griseus	mãe-da-lua

Tabela 7.3.2.2.2.2-9: Espécies de avifauna descritas pelos moradores próximos à área do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Trochilidae	
Florisuga fusca	beija-flor-preto
Alcedinidae	
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno
Ramphastidae	
Ramphastos toco	tucanuçu
Picidae	
Melanerpes candidus	pica-pau-branco
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado
Cariamidae	
Cariama cristata	seriema
Falconidae	
Caracara plancus	caracará
Milvago chimachima	carrapateiro
Psittacidae	
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã
Forpus xanthopterygius	tuim
Furnariidae	
Furnarius rufus	joão-de-barro
Rhynchocyclidae	
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio
Tyrannidae	
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi
Tyrannus melancholicus	suiriri
Tyrannus savana	tesourinha
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada
Hirundinidae	
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa

Tabela 7.3.2.2.2.2-9: Espécies de avifauna descritas pelos moradores próximos à área do empreendimento.

Táxon	Nome popular
Progne tapera	andorinha-do-campo
Troglodytidae	
Troglodytes musculus	corruíra
Turdidae	
Turdus leucomelas	sabiá-barranco
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca
Mimidae	
Mimus saturninus	sabiá-do-campo
Passerellidae	
Zonotrichia capensis	tico-tico
Thraupidae	
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro
Volatinia jacarina	tiziu
Sporophila frontalis	pixoxó
Sporophila lineola	bigodinho
Passeridae	
Passer domesticus	pardal

- *Resultados Gerais*

Durante as atividades de campo (duas campanhas – estações chuvosa e seca) e através de todas as metodologias aplicadas, foram registradas 95 espécies de aves, as quais foram agrupadas em uma lista geral (Tabela 7.3.2.2.2.2-10) onde são apresentadas suas características, tais como a sensibilidade às perturbações ambientais, endemismo para a

Mata Atlântica e o *status* de conservação da espécie, *status* como residente ou migratória e suas guildas alimentares.

Tabela 7.3.2.2.2.2-10: Lista geral das espécies de avilana registradas durante as duas campanhas do diagnóstico. P.F – Ponto Fixo, C.V – Censo Visual, E.O – Encontro Ocasional. Tipo de registro: A – Auditivo, V – Visual, E.O – Encontro Ocasional. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et AL.* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN). Guilda trófica a partir de seguiram Willis (1979) e Telino-Júnior *et al*. (2005) e o status adotados pelo CBRO (2014). Onde NC e LC – Não Constam e NT – Quase ameaçada.

Táxon	Nome popular	Local e Método de Registro			Tipo de registro	Guilda trófica	Status	Endemismo	Sensibilidade	Status de conservação		
		AM1	AM2	AM3						IUCN	MMA	SP
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	P.F/C.V	P.F	C.V	A	Onívoro	Residente		Alta	LC	NC	NC
Aramides saracura	saracura-do-mato		P.F	P.F	A	Onívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC
Ardea alba	garça-branca-grande	E.O			V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Ardea cocoi	garça-moura	E.O			V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco		P.F	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente	X	Baixa	LC	NC	NC
Basileuterus culicivorus	pula-pula	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Batara cinerea	matracão			C.V	A	Onívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	E.O			V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	P.F/C.V		P.F	A/V	Carnívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Camptostoma obsoletum	risadinha	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Caracara plancus	caracará	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Carnívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Cariama cristata	seriema	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	P.F/C.V		C.V	V	Detritívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Chiroxiphia caudata	tangará			P.F/C.V	A/V	Frugívoro	Residente	X	Baixa	LC	NC	NC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	E.O			V	Piscívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Coereba flaveola	cambacica	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F	A	Nectarívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	P.F/C.V	P.F/C.V		V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho			P.F	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Conopophaga lineata	chupa-dente			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	V	Detritívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Corythopis delalandi	estalador			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Crotophaga ani	anu-preto	P.F	P.F/C.V	C.V	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F	A	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.2.2.2.2-10: Lista geral das espécies de avilana registradas durante as duas campanhas do diagnóstico. P.F – Ponto Fixo, C.V – Censo Visual, E.O – Encontro Ocasional. Tipo de registro: A – Auditivo, V – Visual, E.O – Encontro Ocasional. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et AL.* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN). Guilda trófica a partir de seguiram Willis (1979) e Telino-Júnior *et al*. (2005) e o status adotados pelo CBRO (2014). Onde NC e LC – Não Constam e NT – Quase ameaçada.

Táxon	Nome popular	Local e Método de Registro			Tipo de registro	Guilda trófica	Status	Endemismo	Sensibilidade	Status de conservação		
		AM1	AM2	AM3						IUCN	MMA	SP
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	P.F/C.V	P.F	C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Onívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Dacnis cayana	saí-azul			P.F/C.V	A	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Dendrocygna viduata	irerê			C.V	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	P.F	P.F	C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	P.F	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Egretta thula	garça-branca-pequena	E.O			V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	P.F			A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Elanus leucurus	gavião-peneira	P.F/C.V			V	Carnívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	C.V	P.F/C.V	P.F	A/V	Nectarívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Euphonia chlorotica	fim-fim		P.F	C.V	A	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Florisuga fusca	beija-flor-preto		P.F	P.F	A	Nectarívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	P.F			A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Furnarius rufus	joão-de-barro	C.V	C.V	P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	C.V			A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	C.V			V	Carnívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Jacana jacana	jaçanã	E.O			V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Lanio melanops	tiê-de-topete		P.F	P.F/C.V	A	Onívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Lathrotriccus euleri	enferrujado		P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	P.F	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		C.V		A	Nectarívoro	Residente	X	Baixa	LC	NC	NC
Lochmias nematura	joão-porca			P.F	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Malacoptila striata	barbudo-rajado			P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente	X	Média	NT	NC	NC
Megarynchus pitangua	neinei	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	P.F/C.V	P.F	C.V	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC

Tabela 7.3.2.2.2.2-10: Lista geral das espécies de avilana registradas durante as duas campanhas do diagnóstico. P.F – Ponto Fixo, C.V – Censo Visual, E.O – Encontro Ocasional. Tipo de registro: A – Auditivo, V – Visual, E.O – Encontro Ocasional. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et AL.* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN). Guilda trófica a partir de seguiram Willis (1979) e Telino-Júnior *et al*. (2005) e o status adotados pelo CBRO (2014). Onde NC e LC – Não Constam e NT – Quase ameaçada.

Táxon	Nome popular	Local e Método de Registro			Tipo de registro	Guilda trófica	Status	Endemismo	Sensibilidade	Status de conservação		
		AM1	AM2	AM3						IUCN	MMA	SP
Milvago chimachima	carrapateiro	P.F/C.V	P.F/C.V	C.V	A/V	Carnívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	P.F		P.F	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Myiarchus swainsoni	irré		P.F	P.F	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			P.F	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato			P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Patagioenas picazuro	pombão	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	P.F	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Nectarívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC
Phalacrocorax brasilianus	biguá	E.O			V	Piscívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Piaya cayana	alma-de-gato	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado		P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	P.F		P.F	V	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	P.F/C.V	C.V	C.V	V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Carnívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Setophaga pitiayumi	mariquita			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Sporophila caerulescens	coleirinho	P.F/C.V	P.F/C.V		A/V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	E.O			V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Synallaxis ruficapilla	pichororé		P.F/C.V	P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC
Synallaxis spixi	joão-teneném	P.F		P.F	A	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	C.V		P.F/C.V	A	Onívoro	Residente	X	Baixa	LC	NC	NC
Tangara cayana	saíra-amarela			P.F	A/V	Frugívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Tapera naevia	saci	C.V			A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	P.F	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Nectarívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC

Tabela 7.3.2.2.2.2-10: Lista geral das espécies de avilana registradas durante as duas campanhas do diagnóstico. P.F – Ponto Fixo, C.V – Censo Visual, E.O – Encontro Ocasional. Tipo de registro: A – Auditivo, V – Visual, E.O – Encontro Ocasional. Endemismo para Mata Atlântica e sensibilidade a perturbações ambientais seguem Stotz *et AL.* (1996). Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP), federal (MMA) e internacional (IUCN). Guilda trófica a partir de seguiram Willis (1979) e Telino-Júnior *et al*. (2005) e o status adotados pelo CBRO (2014). Onde NC e LC – Não Constam e NT – Quase ameaçada.

Táxon	Nome popular	Local e Método de Registro			Tipo de registro	Guilda trófica	Status	Endemismo	Sensibilidade	Status de conservação		
		AM1	AM2	AM3						IUCN	MMA	SP
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Thlypopsis sordida	saí-canário			P.F	A/V	Frugívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Todirostrum poliocephalum	teque-teque			P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente	X	Baixa	LC	NC	NC
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Troglodytes musculus	corruíra	P.F/C.V	C.V		A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	C.V		C.V	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	P.F/C.V	C.V	P.F/C.V	A	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	P.F/C.V	C.V	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Tyrannus melancholicus	suiriri	P.F/C.V	C.V	C.V	A/V	Insetívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Vanellus chilensis	quero-quero	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Onívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	P.F	P.F/C.V	P.F/C.V	A/V	Insetívoro	Residente	X	Média	LC	NC	NC
Volatinia jacarina	tiziu	P.F/C.V	P.F/C.V	C.V	A/V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	P.F		P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Xenops rutilans	bico-virado-carijó			C.V	V	Insetívoro	Residente		Média	LC	NC	NC
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado			P.F/C.V	A	Insetívoro	Residente	X	Alta	LC	NC	NC
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	P.F/C.V	P.F/C.V		A/V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC
Zonotrichia capensis	tico-tico	P.F/C.V	P.F/C.V	P.F/C.V	V	Granívoro	Residente		Baixa	LC	NC	NC

O Gráfico 7.3.2.2.2.2-4 abaixo demonstra a distribuição das espécies encontradas, quanto a sensibilidade às perturbações ambientais segundo Stotz *et al*. (1996).

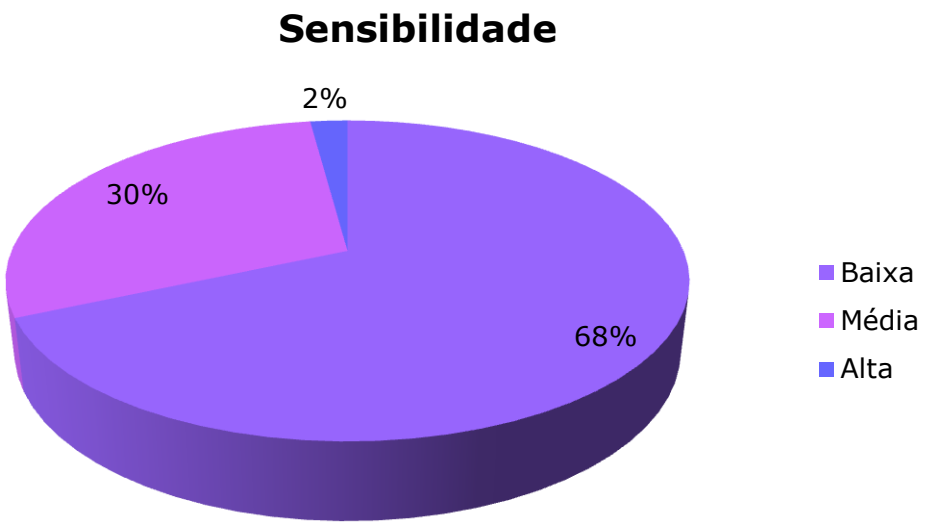


Gráfico 7.3.2.2.2.2-4: Perfil das espécies da avifauna registradas quanto ao grau de sensibilidade.

As espécies registradas são, na sua maioria, classificadas como de baixa sensibilidade às perturbações ambientais. Apenas duas espécies foram consideradas altamente sensíveis às perturbações ambientais: o arapaçu-rajado (*Xiphorynchus fuscus*) e a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*).

O arapaçu-rajado (*Xiphorynchus fuscus*) segue, com frequência, bandos mistos e menos, frequentemente formigas de correição em florestas úmidas, matas secas e matas mesófilas (Sick, 1997). Ocupa o sub-bosque denso de matas primárias ou secundárias tardias. As populações desta espécie estão sofrendo um declínio em florestas alteradas, devido à perda de locais adequados para construção de seus ninhos. Esta espécie não habita áreas abertas, matas muito degradadas, ou secundárias novas (Sigrist, 2009).

A saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*) pode ser observada nas margens e em beiras das estradas. Logo que percebe alguma

movimentação, entra na vegetação fechada próxima. Embora possa voar bem, usa as pernas como principal forma de escape (Sigrist, 2009). É uma espécie onívora, que se alimenta de capim, sementes, frutas, larvas de insetos, pequenas cobras d'água, pequenos peixes e crustáceos, sempre apanhados no chão, entre as folhas da mata ou do brejo (Willis, 1979). Em geral, vive solitária ou em casal.

Espécies consideradas de alta sensibilidade são importantes indicadores da qualidade ambiental. Tais espécies podem extinguir-se localmente em consequência das perturbações que ocorrem no ambiente. Isso porque, em geral, são espécies que têm ligações estreitas com o ambiente em que ocorrem, apresentando menor plasticidade de adaptação às novas condições (Stotz *et al*, 1996).

Aproximadamente, 30% das espécies são consideradas de média sensibilidade (28 espécies). Segundo Stotz *et al*. (1996) as espécies de média sensibilidade apresentam certo grau de tolerância às modificações de hábitat; entretanto, podem desaparecer do local quando tais perturbações são muito intensas.

A maioria, cerca de 68% (65 espécies), enquadra-se na categoria baixa sensibilidade às modificações no hábitat. Estas espécies, em geral, apresentam hábitos generalistas e maior facilidade de adaptação às alterações de hábitat (Stotz *et al*, 1996). Estas, normalmente, são mais abundantes nas comunidades, podendo ocorrer em diversos tipos de ambientes. Este pode ser um indicativo que as áreas analisadas sofrem com a pressão antrópica e apresentam alto grau de perturbação ambiental.

O Gráfico 7.3.2.2.2.2-5 apresentado a seguir mostra a proporção de espécies endêmicas para a Mata Atlântica, registradas ao longo das duas campanhas.

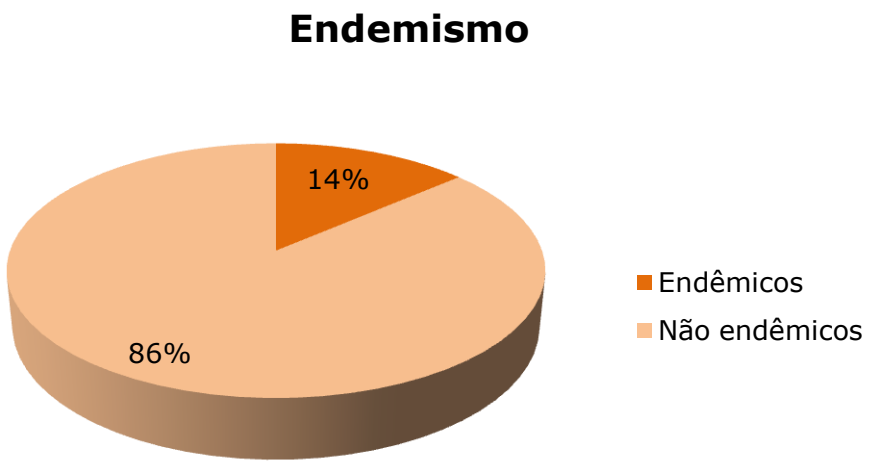


Gráfico 7.3.2.2.2.2-5: Proporção de espécies endêmicas para a Mata Atlântica.

Espécies endêmicas são aquelas cuja distribuição geográfica se restringe àquele ambiente. Destaca-se que o grau de endemismo é um importante critério para se determinar áreas com potencial para conservação. Segundo Stotz *et al*. (1996) o grau de endemismo da avifauna para a Mata Atlântica é cerca de 29%.

Brooks *et al.* (1999) afirmam que existem 207 espécies endêmicas para a Mata Atlântica. Durante o diagnóstico foram registradas 13 espécies restritas ao bioma, o que corresponde a aproximadamente 6% do total das espécies endêmicas descritas por Brooks *et al.* (1999). A quantidade encontrada está abaixo da taxa proposta por Stotz. Isso já era esperado vez que as áreas de amostragens encontram-se de alguma forma antropizadas e com alto grau de degradação. As espécies endêmicas encontradas durante o estudo foram: saracura-do-mato (*Aramides saracura*), barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), tangará (*Chiroxiphia caudata*), chupa-dente (*Conopophaga lineata*), beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), barbudo-rajado (*Malacoptila striata* – espécie quase ameaçada, segundo IUCN), rabo-branco-de-garganta-rajada (*Phaethornis eurynome*), pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis*

spilogaster) e arapaçu-rajado (*Xiphorhynchus fuscus* – espécie altamente sensível às perturbações ambientais).

Os padrões de distribuição geográfica destas espécies têm sido empregados na identificação de áreas prioritárias para conservação em todo o mundo (Stattersfield *et al*., 1998). Neste sentido, ressalta-se que a quantidade de espécies endêmicas pode ser considerada baixa para a região do empreendimento.

Com relação ao *status* de conservação, apenas uma das espécies registradas configura-se como Quase Ameaçada na lista de espécies ameaçadas no âmbito internacional (Lista Vermelha" da IUCN). Trata-se do barbudo-rajado (*Malacoptila striata*). Esta espécie é comumente reconhecida por habitar o interior da mata escura, onde haja abundância de folhas caídas, borda de matas primárias e secundárias margeada com capinzais altos, bambuzais e clareiras na Mata Atlântica e matas residuais mesófilas do Sudeste, mesmo as de pequeno porte (Sigrist, 2009).

As espécies enquadradas nas listas oficiais de espécies ameaçadas sofrem algum tipo de pressão, tal como perda de hábitat, caça, isolamento de populações, tráfico ilegal, o que tem acarretado redução em suas populações.

Porém, a maioria das espécies presentes neste estudo pode ser considerada de hábitos generalistas, que suportam certo grau de alteração do meio onde vivem. Portanto, isto pode explicar de certa forma o resultado encontrado quanto às listas oficiais, citadas anteriormente.

Segundo o Comitê Brasileiro de Estudos Ornitológicos (CBRO, 2014), nenhuma espécie encontrada enquadra-se como migratória. Todas elas são residentes do território brasileiro.

As guildas alimentares para cada espécie foram agrupadas de acordo com Willis (1979) e Wallace *et al*. (2005) (Gráfico 7.3.2.2.2.2-5).

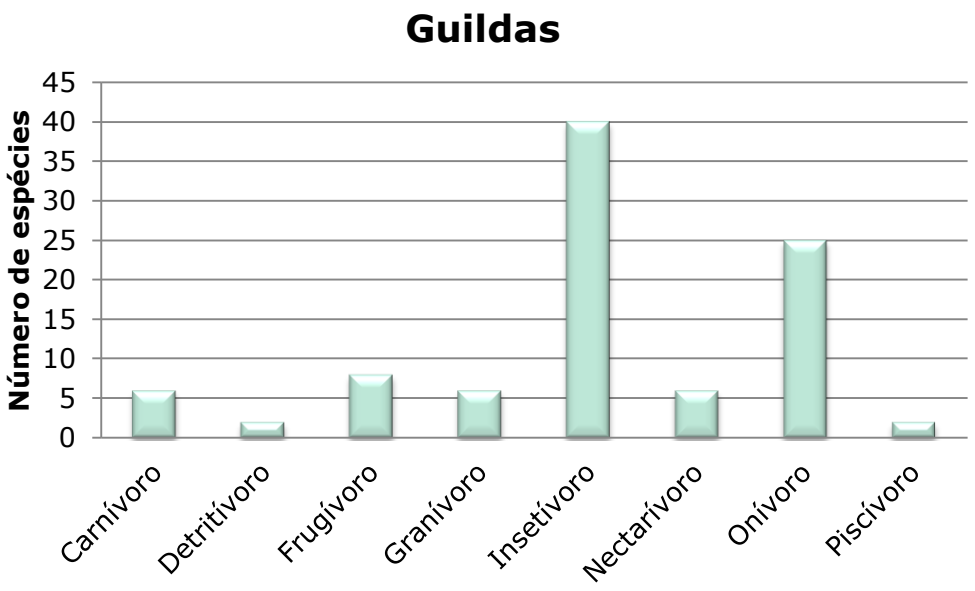


Gráfico 7.3.2.2.2.2-5: Distribuição das guildas alimentares por espécie amostrada.

A maioria das espécies registradas durante a campanha era insetívora, seguida de onívora. Este padrão tem sido observado em outros estudos (Valadão *et al*., 2006). A prevalência de onívoros e insetívoros pode estar relacionada ao seu grau de adaptabilidade, pois a maioria dos onívoros é encontrada em vários tipos de hábitats, inclusive locais alterados, assim como insetívoros menos especializados (Franchin *et al*. 2004; Willis, 1979). Nas áreas fragmentadas nota-se que existe uma redução de nichos; a maioria das espécies encontradas é típica de vegetação aberta (Almeida, 1981). Willis (1979) mostrou que houve a diminuição do número de espécies dos grandes frugívoros de copa, das aves comedoras de grandes artrópodes no solo, e de pequenas aves insetívoras das vegetações emaranhadas e das moitas de taquaras em áreas que foram fragmentadas. Nas áreas menores os frugívoros são, em parte, substituídos por onívoros que vivem nas bordas, por columbídeos que se alimentam no solo e por pequenos insetívoros.

A Figura 7.3.2.2.2.2-12 apresentada abaixo mostra a análise de agrupamento (Bray-Curtis) através do programa estatístico Past®.

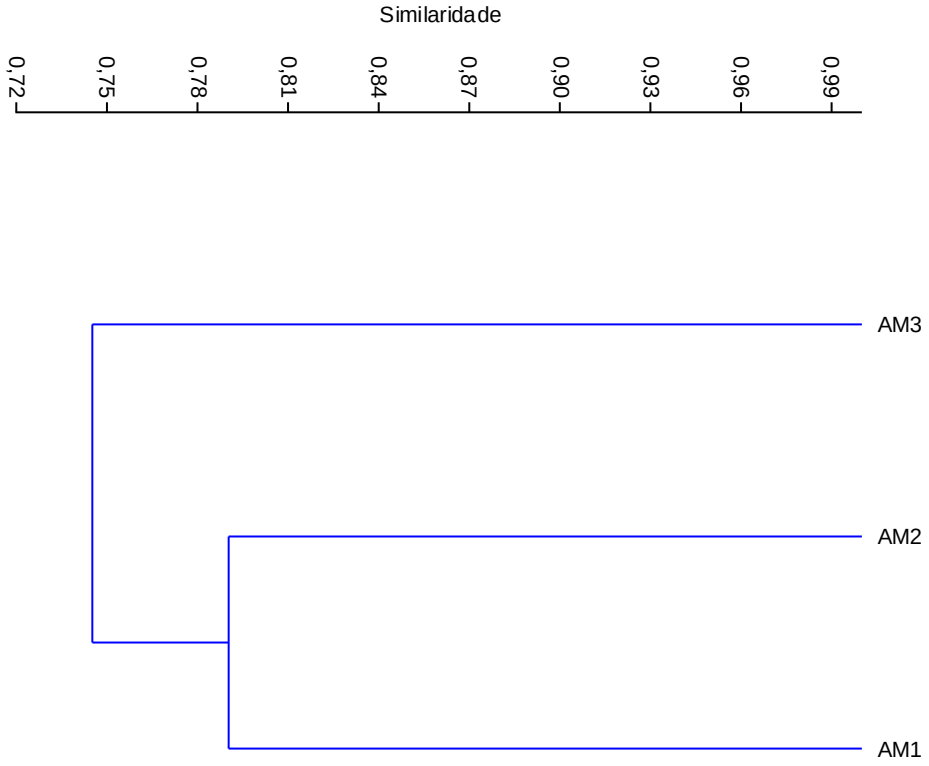


Figura 7.3.2.2.2.2-12: Similaridade entre as espécies da avifauna encontradas no diagnóstico nas três Áreas de Amostragem.

A análise geral de similaridade (Bray-curtis) entre as áreas amostrais mostrou que a AM1 e a AM2 apresentaram maior similaridade quanto à composição da avifauna (cerca de 79%). A similaridade quanto à composição entre essas áreas pode ser explicada pela proximidade e conectividade entre os fragmentos.

A Figura 7.3.2.2.2.2-13 apresentada a seguir demonstra a curva de rarefação, elaborada a partir das duas campanhas realizadas para a avifauna.

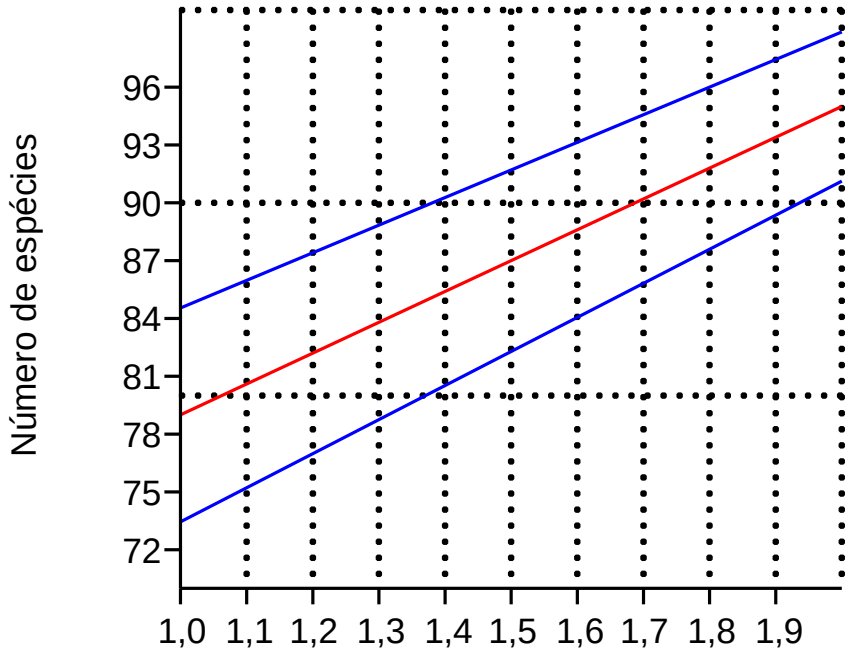


Figura 7.3.2.2.2.2-13: Curva de rarefação elaborada para a comunidade da avifauna. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média.

De maneira geral, avaliando todos os fragmentos, considera-se que a análise da curva de rarefação não tendeu à estabilização ao final do estudo. Hofling e Lencioni (1992) sugerem que somente após vários anos de estudos e diferentes sazonalidades podem resultar em uma avaliação de todas as espécies que ocorrem em um local, bem como a situação de cada uma delas.

7.3.2.2.2.3. Conclusão

Inventários fornecem dados preliminares sobre a comunidade estudada e, portanto, representam somente o potencial faunístico da região. Apesar disso, com base nos dados obtidos, é possível inferir que se trata de uma área com pouca riqueza e diversidade, sendo constatado certo grau de antropização e degradação ambiental.

Levando-se em conta o esforço despendido nesta campanha, pode-se considerar que a comunidade de aves avaliada não apresentou valores significativos de espécies endêmicas, ameaçadas e sensíveis às perturbações ambientais. A área pretendida para implantação do empreendimento compreende um complexo de áreas fragmentadas, com espécies típicas destes ambientes. Todas elas sofrem algum tipo de pressão antrópica como, por exemplo, áreas de reflorestamento de eucaliptos, além de campos de pastagem. A área de amostragem AM1 (que compreende a área de lavra do empreendimento) possui, além de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial, uma área aberta composta por um campo antrópico (antiga área de pastagem). Já as áreas AM2 e AM3 compreendem Floresta Estacional Semidecidual em Estagio Médio de regeneração, com seus entornos cobertos por pastagens, loteamentos residenciais em fase de instalação e reflorestamentos homogêneos de eucaliptos.

Porém, durante a instalação do empreendimento o processo de fragmentação irá aumentar, o que pode ocasionar um declínio ainda maior no número das espécies.

A remoção de AM1, fará com que haja maior isolamento de AM2 e 3. Apesar de AM3 que é o melhor conservado permanecer intacto.

Um problema relacionado com a instalação do empreendimento é a criação de barreiras físicas, que impedem o deslocamento das aves. Este impacto poderá ser minimizado com a adoção de medidas mitigadoras dos impactos sobre a fauna.

Os Programas ambientais visam à manutenção das comunidades faunísticas, com propostas de acompanhamento das populações, afugentamento e resgate de fauna, além de construções de colunas verdes e corredores ecológicos, onde as aves possam pousar durante a transição de um fragmento a outro, e também servir como barreira contra som e perturbações e, assim, proteção para fauna. Como outra medida mitigadora pode-se incluir Programas de Monitoramento das aves para análise de

mudanças da composição das mesmas, antes, durante e após a implantação do empreendimento.

Outros detalhes e medidas específicas para o monitoramento da fauna e mitigação dos impactos compõem o capítulo 11. Medidas Mitigadoras e Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

Assim, desde que todas as medidas de mitigação de impactos sejam adotadas corretamente, considera-se o empreendimento viável do ponto de vista da comunidade de aves, ressaltando a necessidade de conciliar desenvolvimento econômico, social e preservação ambiental.

7.3.2.2.3. Herpetofauna

Designa-se Herpetofauna dois grupos de animais distintos: anfíbios e répteis. A tradução literal do latim para o nome Herpetofauna é: animal que se rasteja.

Estes grupos ocupam o mesmo hábitat, ou seja, compartilham a mesma área de vida como: rios, lagos, riachos, poças, alagadiços, folhagens secas no chão (serapilheira), buracos, tocas abandonadas por outros animais e vegetações em geral. Estes dois grupos também podem ocupar os mesmos nichos mutuamente.

No panorama mundial foram registradas 7.395 espécies de anfíbios (Frost *et al.,* 2015) e 10.038 de répteis (*Reptile Data Base*, 2015). O Brasil é o primeiro país em riqueza de anfíbios e répteis no mundo, tendo como registro 1.026 espécies de anfíbios e 760 de répteis (SBH, 2014).

Na Mata Atlântica o número de espécies de anfíbios descritos pode chegar a 400, sendo 80% endêmicas deste bioma (Haddad, 2008). O Estado de São Paulo apresenta cerca de 250 espécies de anfíbios e de 200 de répteis. Dentre os répteis, 197 são espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica (Haddad *et al*., 2008; Araújo *et al*., 2009).

Esta grande diversidade de espécies no Estado de São Paulo é devida ao relevo das serras do Mar e da Mantiqueira, através do clima chuvoso e úmido, favorecendo o desenvolvimento destes animais. Além disso, promove uma barreira geográfica para o deslocamento destes grupos que aumenta, assim, o número de animais endêmicos.

Mesmo com uma riqueza de espécies dessa magnitude, os anfíbios demandam certo cuidado, pois este táxon é o que apresenta a maior sensibilidade às alterações ambientais e um alto nível de declínio nas populações.

O levantamento de anfíbios no Estado de São Paulo apresenta uma relevância para as avaliações dos estudos e laudos ambientais, pois o táxon tem ampla distribuição, e são sensíveis a qualquer tipo de impacto ambiental, sendo excelentes bioindicadores para diversos tipos de estudos ambientais (Cadle & Greene, 1993; Marques *et al.,* 2001; Hartmann, 2005).

Já os répteis são animais pouco estudados do ponto de vista conservacionista (Uetz, 2012). Mesmo com a falta de dados, segundo Sampaio *et al.* (2007), a grande maioria dos ofídios e alguns lagartos só ocorrem em áreas conservadas, atuando também como bioindicadores de qualidade do ambiente.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a Herpetofauna da área para implantação de uma mineradora de extração de granito ornamental, obtendo-se, assim, dados para uma avaliação onde medidas mitigadoras são discutidas e propostas para a diminuição do impacto ambiental da área.

7.3.2.2.3.1 Procedimentos Metodológicos

Os trabalhos foram realizados na Fazenda Santa Esperança, no Município de Itatiba, no Estado de São Paulo. Para tanto, foram realizadas duas campanhas, uma na estação chuvosa e outra na estação seca. A primeira campanha foi realizada entre os dias 16 e 21 de março de 2015 e, a segunda, entre os dias 08 e 13 de junho de 2015.

Três fragmentos foram envolvidos neste levantamento, os quais se encontram: um na Área Diretamente Afetada (ADA) – AM1, e dois na Área de Influência Direta (AID) – AM2 e AM3, do empreendimento. Além disso, foram elencados cinco Pontos de Herpetofauna que apresentavam algum recurso hídrico (PH) (Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas – Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna).

Dentro da ADA e AID foram determinados três transectos (TR) (Figuras 7.3.2.2.3.1-1 a 7.3.2.2.3.1-3) em cada Área de Amostragem, e cinco lagoas (H), situadas em dois designados Pontos de Herpetofauna (PH) (Figuras 7.3.2.2.3.1-4 e 7.3.2.2.3.1-5). Os pontos das lagoas (H) foram inseridos como ponto amostral, pois possuem recursos hídricos. Estes locais favorecem o aparecimento de anfíbios (Volume II - Capítulo 16 - Informações Cartográficas –Planta FS13RT01 - Metodologias aplicadas para o Diagnóstico da Fauna). Para cada ponto amostral foram determinas suas coordenadas geográficas (Tabela 7.3.2.2.3.1-1).

Figura 7.3.2.2.3.1-1: Transecto realizado em AM1 (ADA).
Fonte: adaptado de *Google earth*.

Figuras 7.3.2.2.3.1-2: Transecto realizado em AM2 (AID).
Fonte: adaptado de *Google earth*.

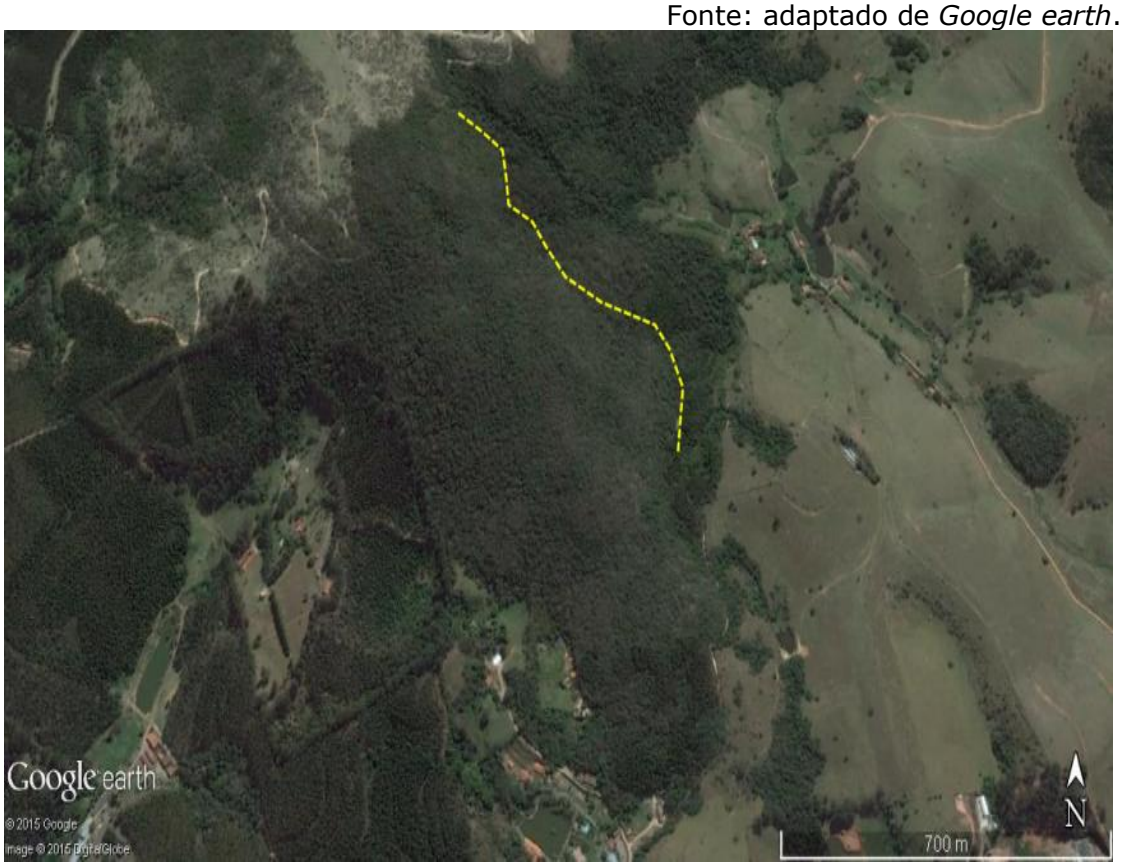


Figura 7.3.2.2.3.1-3: Transecto realizado em AM3 (AID).
Fonte: adaptado de *Google earth*.

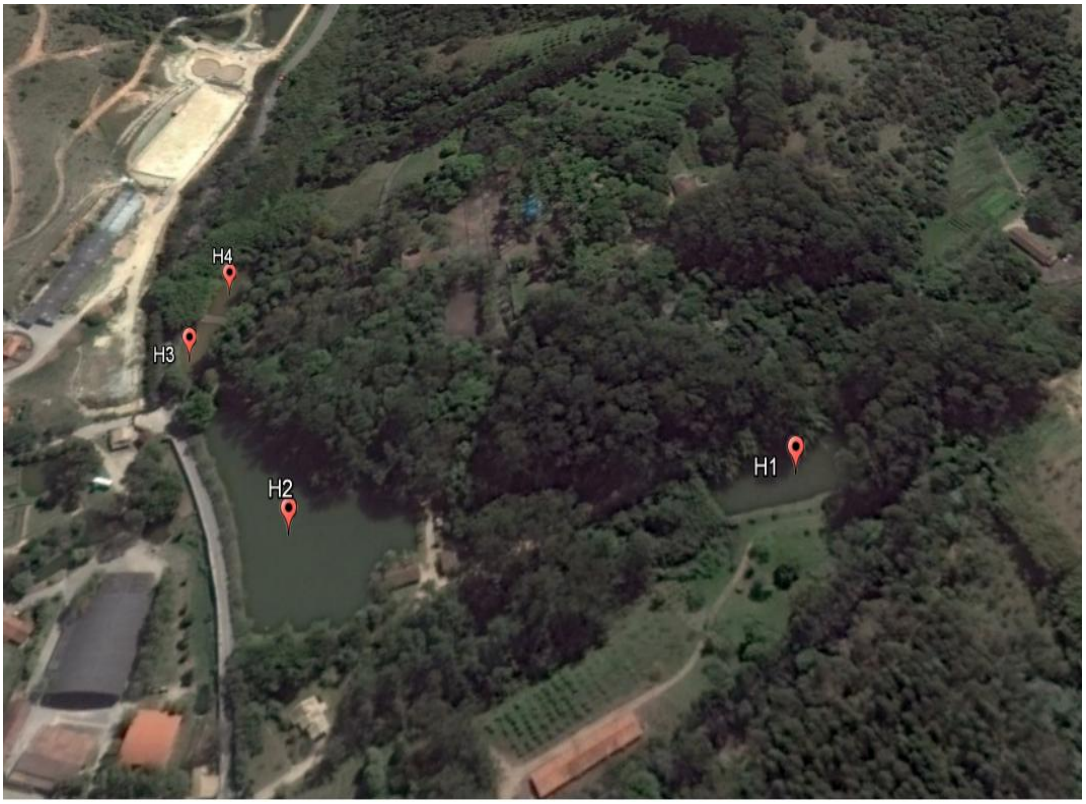


Figura 7.3.2.2.3.1-4: Pontos H (H1-H4), próximos à sede da Fazenda Santa Esperança Ltda**.**

Fonte: Adaptado de *Google earth*.

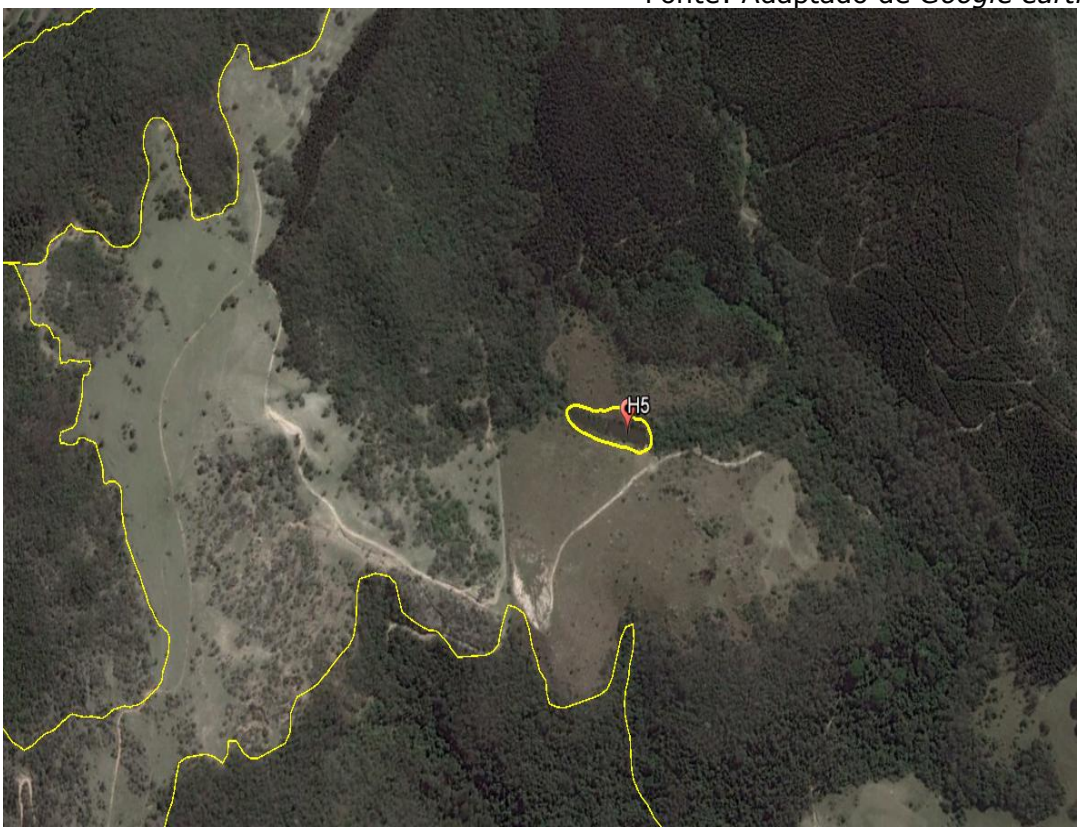


Figura 7.3.2.2.3.1-5: Ponto H5, próximo das áreas amostrais.

Fonte: adaptado de *Google earth*.

Tabela 7.3.2.2.3.1-1: Localização dos pontos de amostragem das áreas de estudo.

Pontos de Amostragem	Coordenadas geográficas (UTM)
H1	306.166 E /7.451.022 S
H2	305.950 E /7.451.014 S
H3	305.879 E /7.451.111 S
H4	305.887 E /7.451.145 S
H5	307.484 E /7.451.741 S
TR1	307.860 E /7.450.285 S
TR2	306.830 E /7.452.166 S
TR3	306.656 E /7.451.575 S

Os materiais utilizados nesse estudo foram:

- Gancho Herpetológico retrátil de 1,20 m;

- Máquina fotográfica Canon Rebel T3i, 18 Mega Pixel de resolução, com uma lente 18/55 mm de zoom ótico; e

- Lanterna de cabeça Praciton-tec 200 Lumen.

Foram 12 dias de amostragens no período diurno e noturno, sendo 5 horas no período diurno (vespertino), das 15h às 19h e 5 horas no período noturno, das 19h à 00h. As amostragens nestes períodos são determinantes, devido ao hábito do grupo analisado.

As espécies registradas foram classificadas quanto aos graus de ameaça, segundo as listas de fauna ameaçada no estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), decreto federal (Portaria MMA/ICMBio n.º 444/2014) e internacional ("Lista Vermelha" da IUCN). Para endemismo e sensibilidade a alterações ambientais, bem como as características ambientais (ambiente) e origem (nativa/exótica) foram utilizados dados de Haddad *et al*. (2008), Maffei e Ubaid (2014), Marques *et al.* (2001) e Marques *et al.* (2005).

As metodologias de amostragem realizadas foram Buscas Ativas (BA), Sítio de Vocalização e Reprodução (SVR), Encontro Ocasional (EO), Entrevista com Moradores (EM) e são apresentadas a seguir.

- *Busca Ativa (BA)*

A busca ativa, diurna e noturna, consiste basicamente no deslocamento lento pelas áreas de interesse, à procura de indivíduos do grupo da herpetofauna, estendendo-se a investigação a locais específicos como micro-hábitats: tocas, sob troncos e pedras, sob a serapilheira e nas bromélias (Freitas & Silva, 2007) (Figura 7.3.2.2.3.1-6 e Figura 7.3.2.2.3.1-7). Para a realização desta metodologia foram estipulados transectos em cada um dos pontos de amostragem (AM1, AM2 e AM3). Esta metodologia foi conduzida por 2 observadores.

A abundância dos anfíbios foi calculada em cada ponto, levando-se em consideração o número de machos em atividade de vocalização. Indivíduos apenas localizados, sem que estivessem emitindo vocalização, também foram considerados. Para os répteis foram considerados os indivíduos avistados.

Algumas vocalizações foram gravadas com auxílio de um gravador Sony Px 720, para facilitar a definição taxonômica de algumas espécies.

Os espécimes encontrados foram fotografados e identificados até o nível específico, sempre que possível. Em cada área foi empregado um esforço de busca ativa de 3 horas durante o período vespertino (16h às 19h) e noturno (20h às 23h).

Figura 7.3.2.2.3.1-6: Busca ativa noturna com o gancho herpetológico.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-7: Busca ativa diurna de serpente em cupinzeiro.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Sitio de Vocalização e Reprodutivo (SVR)*

Este método de amostragem se baseia em deslocamento nas margens de corpos d'água, e é utilizado para o encontro de anfíbios anuros, que emitem vocalizações principalmente durante a época de reprodução (Figuras 7.3.2.2.3.1-8 a 7.3.2.2.3.1-10); é mais proveitosa em lugares próximos ou de dentro de áreas alagadas, tais como brejos, tanques, lagos e lagoas (Freitas & Silva, 2007) (Figuras 7.3.2.2.3.1-11 a 7.3.2.2.3.1-15). Esta metodologia foi conduzida por 2 observadores.

A abundância dos anfíbios foi calculada em cada ponto, levando-se em consideração o número de machos em atividade de vocalização. Indivíduos apenas localizados, sem que estivessem emitindo vocalização, também foram considerados. Para os répteis foram considerados os indivíduos avistados.

Algumas vocalizações foram gravadas com auxílio de um gravador Sony Px 720, para facilitar a definição taxonômica de algumas espécies.

Os espécimes encontrados foram fotografados e identificados até o nível específico, sempre que possível.

Figura 7.3.2.2.3.1-8: Realização do registro fotográfico de um indivíduo de *Hypsiboas prasinus* vocalizando próximo a um tanque.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-9: Realização do registro fotográfico de espécies em deslocamento próximo ao tanque.

Fonte: *Minergeo*, 2015.

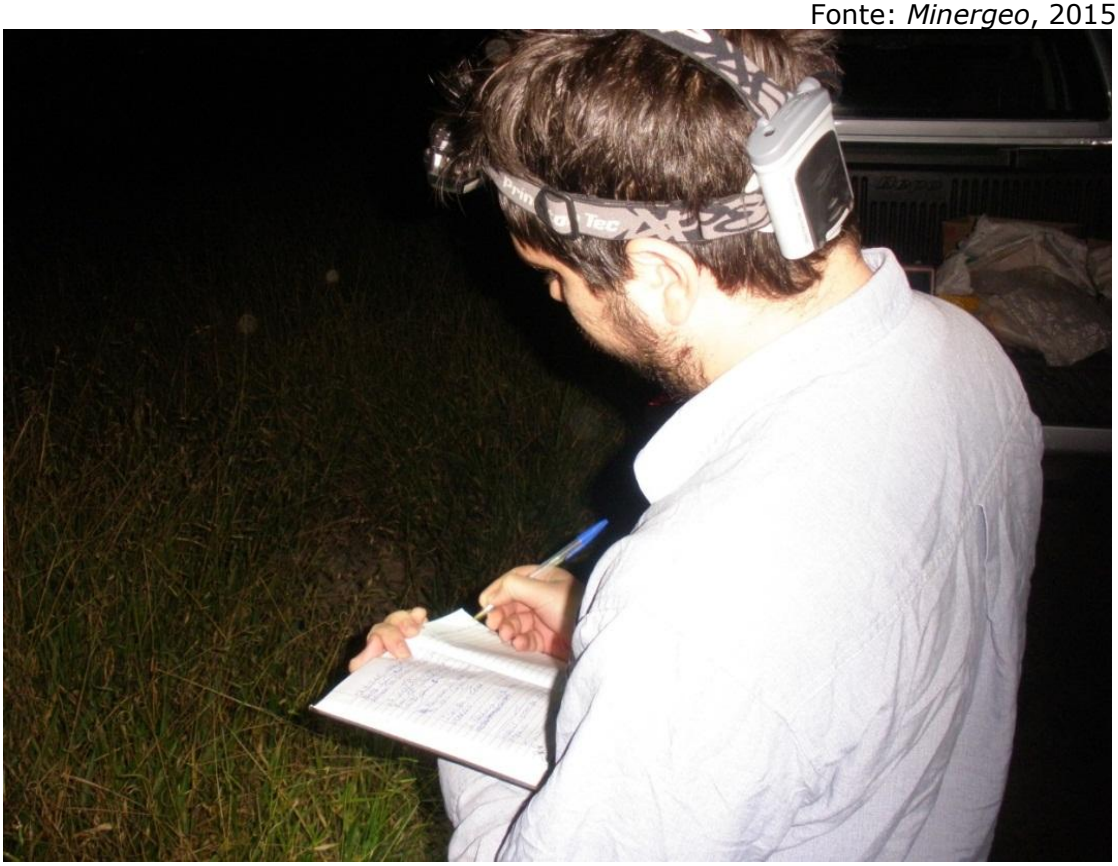


Figura 7.3.2.2.3.1-10: Registro de espécies vocalizando próximo ao tanque.

Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-11: Visão do Ponto de Amostragem SVR H1.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-12: Visão do Ponto de Amostragem SVR H2
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-13: Visão do Ponto de Amostragem SVR H3.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-14: Visão do Ponto de Amostragem SRV H4.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Figura 7.3.2.2.3.1-15: Visão do Ponto de Amostragem SRV H5.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Encontros Ocasionais (EO)*

Neste método, os animais são encontrados ocasionalmente, fora do período de amostragem, quando o técnico está se deslocando dentro das áreas de amostragem sem o intuito de captura.

- *Entrevista com Moradores (EM)*

A metodologia de entrevista se baseia em efetuar perguntas e mostrar fotos de animais a moradores locais e analisar, se com os dados adquiridos, é possível chegar a alguma espécie que não tenha sido levantada. Porém, esta metodologia é muito inexata e de baixa confiabilidade, pois os entrevistados não detém um conhecimento técnico das espécies e não sabem as áreas de ocorrência, muitas vezes fazendo avaliações tendenciosas para mostrar seu conhecimento sobre os animais e da área de estudo.

7.3.2.2.3.2. Resultados e Discussões

Abaixo segue a Tabela 7.3.2.2.3.2-1 do esforço amostral em campo, durante as duas campanhas do diagnóstico.

Tabela 7.3.2.2.3.2-1: Esforço amostral durante o diagnóstico de Herpetofauna. **SVR** – Sítio de Vocalização e Reprodutivo.

Metodologia	Esforço amostral por Área (horas) - 02 observadores, nas 02 Campanhas.			Total
	AM1	AM2	AM3	
Busca Ativa Diurna	48	48	48	144
Busca Ativa Noturna	48	48	48	144
SRV	24	24	24	72
Total	**120**	**120**	**120**	**360**

Após a realização das duas campanhas e 12 dias de trabalho efetivos foram levantadas nas áreas 09 (nove) espécies de herpetofauna (Tabela 7.3.2.2.3.2-2), sendo 08 (oito) anfíbios (Figura 7.3.2.2.3.2-1) e um réptil (Figura 7.3.2.2.3.2-2). Todas foram observadas pelos métodos acima descritos e de forma primária, ou seja, identificadas no local por vocalização ou por encontro do indivíduo.

Tabela 7.3.2.2.3.2-2: Lista das espécies da herpetofauna levantadas nas duas campanhas. Os Status de conservação seguem as listas de espécies ameaçadas do estado de São Paulo (SP) e federal (MMA), onde **NC**= Não Consta, **LC**= Least Concern. **FL**= Florestal; **A**= Área Aberta; **FL/A**= Florestal e Aberta; e Características Ecológicas das Espécies como: **MDC**= Metodo de Captura; **SAH**=Sensibilidades as Ações Humanas.

Táxon	Nome Popular	Status		Características Ecológicas					MDC	Local
		MMA	SP	Ambiente	Origem	Endemismo	SAH	Ameaça		
ANURA										
Família Bufonidae										
Rhinella icterica	sapo-cururu	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Alta	NC	BA	H2
Rhinella ornata	sapo-cururzinho	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Média	NC	BA	H2/TR1/H1
Família Craugastoridae										
Haddadus binotatus	rã-do-folhiço	NC	NC	FL	Nativa	Não	Média	NC	BA	H2
Familia Cycloramphidae										
Proceratophrys boiei	sapo-de-chifre	NC	NC	FL	Nativa	Não	Alta	NC	SVR	H4
Família Hylidae										
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Média	NC	SVR	H1/TR3/H3/H2
Hypsiboas albopunctatus	rã-cabrinha	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Média	NC	SVR	H1
Hypsiboas faber	Rã-martelo	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Média	NC	BA/SVR	TR2
Hypsiboas prasinus	perereca	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Média	NC	BA/SVR	H4/H1/H3/H2
SQUAMATA										
Família Teiidae										
Salvator merianae	teiú	NC	NC	FL/A	Nativa	Não	Alta	NC	EO	TR2

Sapo cururu - *Rhinella icterica*

Sapo cururuzinho - *Rhinella ornata*

Rã-do-folhiço - *Haddadus binotatus*

Sapo-de-chifre - *Proceratophrys boiei*

Pererequinha-do-brejo - *Dendropsophus minutus*

Râ-Cabrinha - *Hypsiboas albopunctatus*

Rã-Martelo - *Hypsiboas faber*

Perereca - *Hypsiboas prasinus*

Figura 7.3.2.2.3.2-1: Espécies de anfíbios encontradas nas áreas amostrais.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

Teiu - *Salvator merianae*

Figura 7.3.2.2.3.2-2: Espécie de réptil encontrada nas áreas amostrais.
Fonte: *Minergeo*, 2015.

- *Entrevista com moradores*

Nas entrevistas, os dados obtidos dos moradores da localidade mostram espécies possivelmente encontradas na área (Tabela 7.3.2.2.3.2-3).

Tabela 7.3.2.2.3.2-3: Espécies da Herpetofauna apontadas pelos moradores.

Nome Científico	Nome Popular
Bothrops jararaca	jararaca
Bothrops jararacussu	jararacussu
Boa constrictor amarali	jiboia

Tabela 7.3.2.2.3.2-3: Espécies da Herpetofauna apontadas pelos moradores.

Nome Científico	Nome Popular
Chironius bicarinatus	cobra-verde
Chironius quadricarinatus	cobra-verde
Crotalus durissus	cascavel
Eunectes murinus	sucuri
Philodryas olfersii	cobra-verde
Rhinella icterica	sapo-cururu
Salvator meriane	teiú
Tropidurus torquatus	lagarto-papa-vento

- *Riqueza das Espécies*

A maior riqueza encontrada por ponto de amostragem, somando-se as duas campanhas realizadas, foi de 05 espécies em H2 (Gráfico 7.3.2.2.3.2-1).

Também foi possível observar que os anfíbios mostraram uma riqueza mais considerável do que a dos répteis, pois é um grupo que se mostra bastante ativo, com vocalização na busca de fêmeas para o acasalamento. Com isso, se torna mais fácil ouvir, localizar e identificar as espécies através do seu canto. Já os répteis são mais difíceis de serem encontrados, pelas suas características e hábitos (especialmente noturnos) do grupo, sendo, às vezes, necessários meses de observações para obter um número razoável de espécies.

Os pontos SRV (tanques) obtiveram maior riqueza em relação à metodologia de buscas ativas. Tal fato ocorreu pelo ambiente propício para os anuros. Estas espécies se encontram próximas aos ambientes aquáticos lênticos com uma interface florestal.

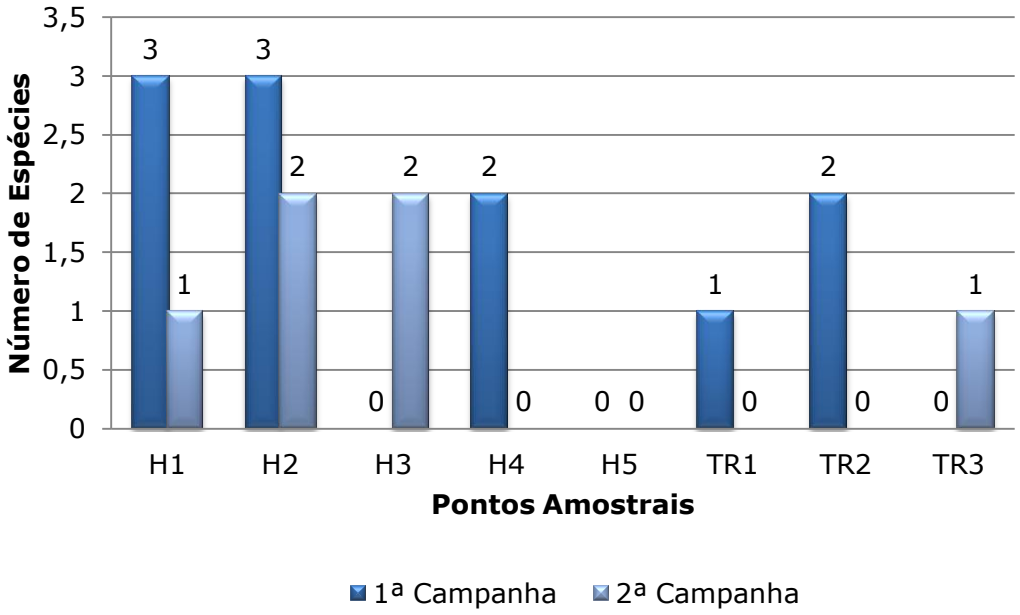


Gráfico 7.3.2.2.3.2-1: Riqueza dos pontos amostrais nas duas campanhas.

A partir do Gráfico acima também pode-se observar que a riqueza foi maior na 1ª Campanha. Tal fato pode estar correlacionado com a época em que a mesma foi realizada. Os anuros são, comumente, mais ativos no verão, estação em que as chuvas são mais constantes e que, por esse motivo, favorece o acasalamento das espécies. Fato este que, também, pode ter influenciado a maior riqueza na metodologia de Sítio de Vocalização.

Esperava-se que a metodologia de transectos apresentasse uma maior riqueza. As características de paisagem e relevo e as condições climáticas pouco favoráveis à época do diagnóstico podem ter influenciado nas amostragens.

- *Similaridade das áreas*

O índice de similaridade das áreas é mostrado na Figura 7.3.2.2.3.2-3, a seguir. Esta análise faz uma comparação entre as comunidades amostradas em pontos diferentes dentro de toda a área, fazendo uma comparação entre os pontos amostrais em relação à composição da herpetofauna.

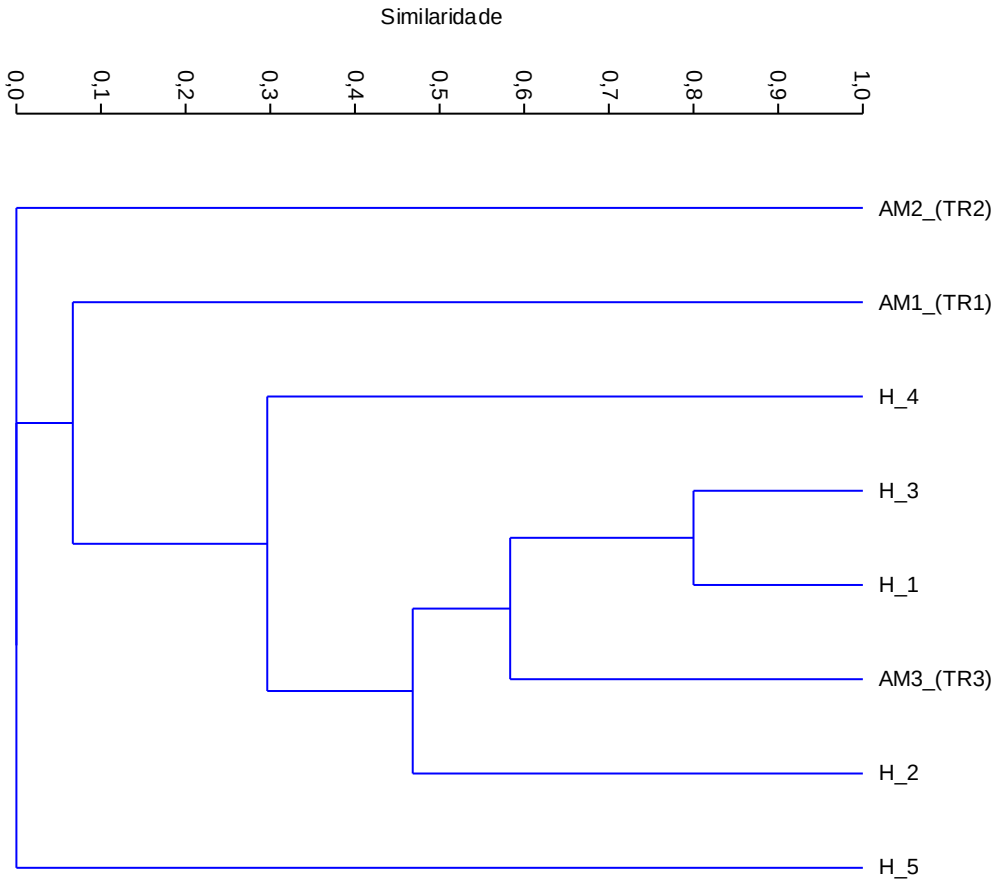


Figura 7.3.2.2.3.2-3: Gráfico de similaridade da área.

A figura ilustra que as áreas H1 e H3 são as mais similares (cerca de 80%) quanto à composição das espécies. Isso pode ser explicado pelo fato de os dois ambientes serem tanques e que podem abrigar as mesmas espécies.

- *Curva de Rarefação*

Para a obtenção de um índice de riqueza total de espécies esperado para a área, foi utilizada a curva de rarefação (Figura 7.3.2.2.3.2-4). Para tal análise foi utilizado o programa Past®.

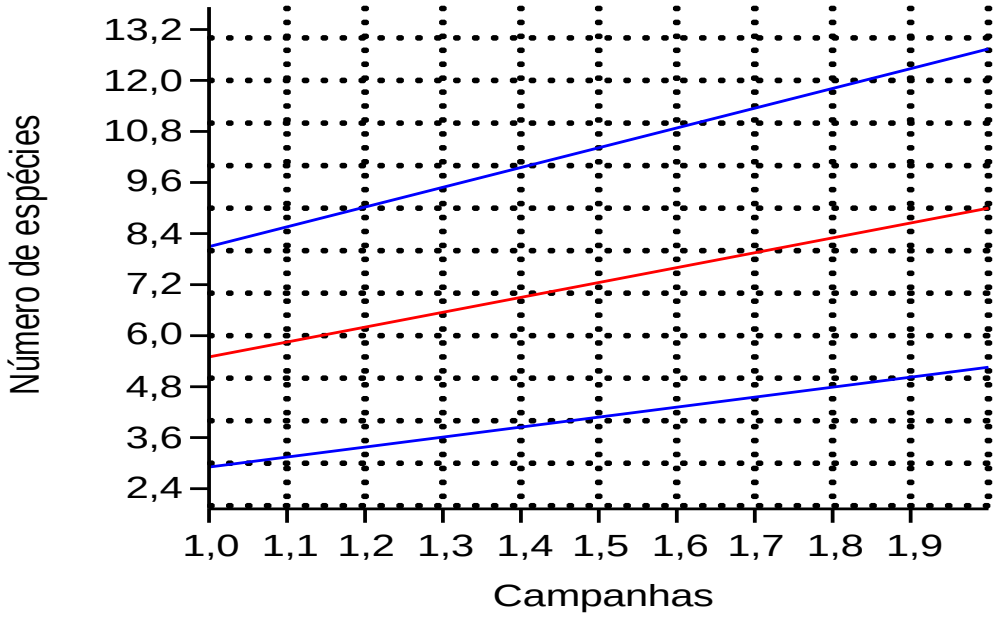


Figura 7.3.2.2.3.2-4: Curva de Rarefação das espécies de Herpetofauna encontradas nas áreas amostrais nas duas campanhas. Curvas em azul representam o intervalo de confiança de 95% e a curva vermelha representa a curva média.

A curva mostra um grau de ascensão sem nenhuma tendência à estabilização em ambas as campanhas. Isso prova que o potencial da área não foi alcançado em relação às espécies encontradas. Este fato também é visível na quantidade de espécies totais encontradas e nas quantidades de espécies na lista secundária das áreas próximas ao empreendimento (ver item 7.3.1.2 deste Estudo). Outro ponto importante para explicar é que a fauna reptiliana, especificamente as serpentes, que são difíceis de ser encontradas, demorando meses para que se tenha um número satisfatório de contatos e para que a curva tenha tendências a estabilizar.

- *Abundância das Espécies*

Foram analisadas também as abundâncias das espécies diagnosticadas (Tabela 7.3.2.2.3.2-4).

A tabela de abundância foi desenvolvida da seguinte forma:

- xxx= Muito Abundante na Área (mais de 5 encontros);
- xx= Abundante na Área (de 3 a 5 encontros); e

- x= Pouco Abundante na Área (até 2 encontros).

Essa análise levou em consideração as espécies observadas durante a realização das duas campanhas. Portanto, para exemplificação: se uma espécie teve entre 3 e 5 encontros na 1ª Campanha (Abundante na Área – xx), porém, na 2ª Campanha não foi encontrada, ela será considerada pouco abundante na área (x).

Tabela 7.3.2.2.3.2-4: Abundancia das espécies de Herpetofauna na área de estudo nas duas campanhas.

Táxon	Nome Popular	Locais																Abundância Total
		Campanha 1								Campanha 2								
		H1	H2	H3	H4	H5	TR1	TR2	TR3	H1	H2	H3	H4	H5	TR1	TR2	TR3	
Rhinella icterica	sapo-cururu		x															x
Rhinella ornata	sapo-cururzinho		x				x											x
Haddadus binotatus	rã-do-folhiço		x	x														x
Proceratophrys boiei	sapo-de-chifre				xx													x
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	x					x								xx			xx
Hypsiboas albopunctatus	rã cabrinha	xx																xx
Hypsiboas faber	rã martelo							x										x
Hypsiboas prasinus	perereca	xxx		x	xxx			x	x	xxx	xxx	xx	xx			xx	xx	xxx
Salvator merianae	teiu							x										x

As espécies mais abundantes, de acordo com a tabela, foram respectivamente:, *Hypsiboas prasinus* (muito abundante), seguida de *Dendropsophus minutus e Hypsiboas albopunctatus* (ambas consideradas abundantes na área). As espécies em questão são descritas e caracterizadas abaixo:

Hypsiboas prasinus

Perereca de tamanho médio e hábito noturno. Possui grande variação na coloração, podendo apresentar, de acordo com a população e localidade, cor marrom, bege ou verde. Distribui-se no Sul e Sudeste do Brasil (Haddad *et al.* 2008). Em relação à reprodução, pode depositar seus girinos exotróficos em corpos de água corrente ou parada (sensu Haddad & Prado, 2005). É generalista em relação a habitat, ocupando áreas abertas e fechadas próximas a corpos de água.

Dendropsophus minutus

Perereca de tamanho pequeno e hábito noturno. Em vida possui a coloração amarelada, podendo ou não apresentar no dorso um discreto mosaico de linhas de coloração amarelada. O macho possui o saco vocal de cor amarelo intenso. Na região inguinal e parte inferior da coxa observa-se a tonalidade avermelhada (mais intensa nas fêmeas). Quanto à reprodução, deposita seus ovos em água parada. Possui ampla distribuição no Brasil (Haddad et al. 2008). Ocupa áreas abertas próximas a corpos de água lênticos.

Hypsiboas albopunctatus

Trata-se de uma perereca com tamanho médio e hábito noturno. Em vida exibe coloração marrom amarelada, flancos e região inguinal de tonalidade lilás com pequenas pintas amarelas. Possui ampla distribuição geográfica, abrangendo o sudeste e região central do Brasil, nordeste da Argentina e oeste da Bolívia e Paraguai (De Sá, 1995). Em relação à reprodução, faz a deposição de ovos e girinos exotróficos em água parada

(Haddad & Prado, 2005). É generalista em relação a habitat, ocupando áreas abertas e fechadas próximas a corpos de água lênticos.

Como observado, as três espécies apresentadas são generalistas e ocupam áreas abertas com interface florestal, características estas encontradas nos ambientes de tanque (H1, H2, H3. H4 e H5).

- *Área de ocupação*

As espécies com área de ocupação em ambiente florestal e aberto (FL/A) foram as mais representativas, seguidas pelas exclusivas de ocorrência em ambiente florestal (FL). Espécies com ocorrência exclusiva em ambiente aberto (A) não obtiveram nenhum representante em ambas as campanhas. Como a área de estudo não está localizada em um ambiente totalmente aberto, isso pode ter influenciado com a preferência de áreas de ocupação dos grupos anfíbios e répteis (Gráfico 7.3.2.2.3.2-4).

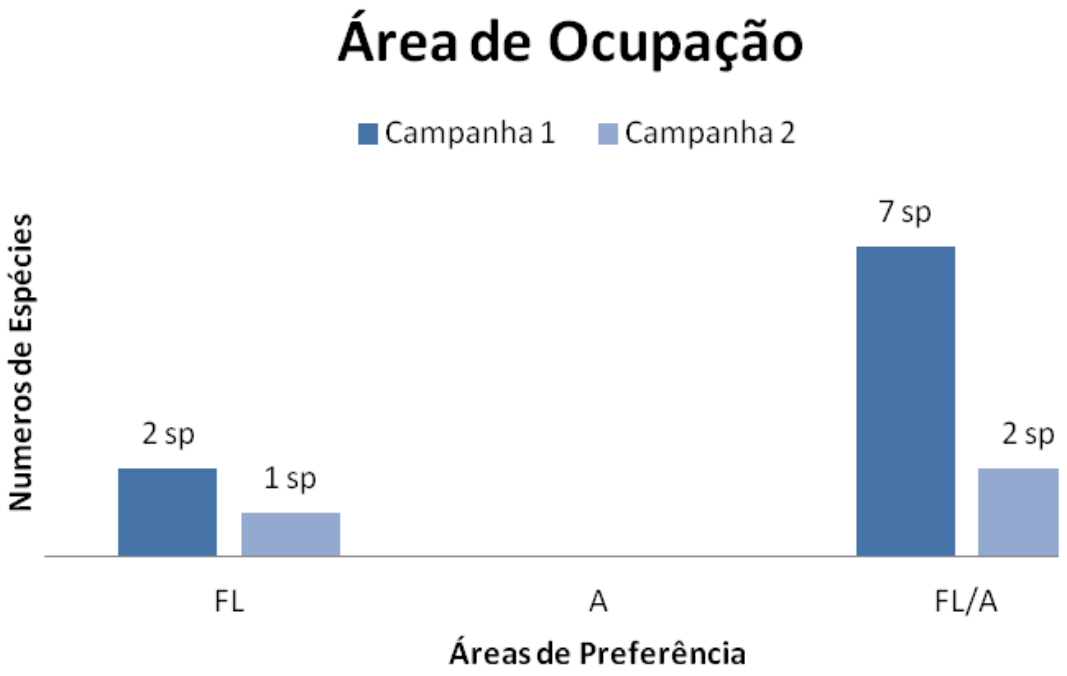


Gráfico 7.3.2.2.3.2-4: Gráfico da área de ocupação da herpetofauna. Onde: FL=Florestal; A= Área Aberta; FL/A= Florestal e Área aberta.

7.3.2.2.3.3Conclusão

A mineração é uma atividade muito importante para a economia do país, gerando empregos e renda. Porém, estudos ambientais rigorosos devem ser realizados para a sua implantação, dado o grande impacto ambiental para todos os grupos animais e para o meio em que estão inseridos. Por isso, medidas mitigadoras e leis ambientais devem ser rigorosamente cumpridas para diminuir tais impactos. A análise ambiental nos dias atuais é uma importante ferramenta para se avaliar qual será o possível impacto que o empreendimento irá gerar e quais as medidas que poderão ser tomadas para amenizar tal impacto.

Pode-se concluir, com este estudo, que as atividades herpetofaunísticas na área são baixas e com poucos indivíduos observados. As amostragens ocorreram em períodos de chuvas no verão, quando a abundância e riquezas deveriam ser altas, e no inverno, quando o número de indivíduos normalmente é baixo. A partir dos resultados apresentados pode-se concluir que eles corroboraram com a realidade do grupo.

Não foram encontrados na área animais ameaçados, em risco de extinção ou endêmicos, em ambas as campanhas. Assim sendo, diante dos resultados obtidos, considera-se que a implantação da mineradora não ocasionará grandes impactos para a comunidade herpetofaunística da região, o que não significa que a área seja pobre em comunidades de anfíbios e répteis, já que a lista obtida a partir de dados secundários de espécies da região apresenta mais de 120 espécies de ambos os grupos (anfíbios e répteis) – ver item 7.3.2.2 deste Estudo.

Um dos grupos da fauna mais afetados é a Herpetofauna, em que todo seu sistema de sentidos locomotores e auditivos se baseia a partir das vibrações do solo ou deslocamento de ar. Com as explosões contínuas de uma pedreira aumentaria o êxodo destes animais da ADA (Área Diretamente Afetada) e da AID (Área de Influencia Direta) para outras áreas distantes. Em decorrência, muitos animais podem ser atropelados ou ficar expostos às ações humanas como: caça, atropelamento, incêndios, tráfico, dentre outros.

São sugeridas medidas mitigadoras a serem tomadas para evitar tais problemas, como: monitoramento de fauna durante o período de instalação e na operação do empreendimento, resgate e afugentamento da fauna no momento da implantação. Além do monitoramento sazonal para a avaliação constante do impacto do empreendimento sobre a fauna, placas de limite de velocidade, de animais silvestres e de redutores de velocidade devem ser implantadas dentro da obra e redondezas, para amenizar tal impacto.

Outros detalhes e medidas específicas para o monitoramento da fauna e mitigação dos impactos compõem o capítulo 11. Medidas Mitigadoras e Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

7.3.3. Áreas Protegidas

O presente levantamento visou localizar e descrever todas as possíveis Áreas Protegidas, como Unidades de Conservação de Proteção Integral (Estações Ecológicas, Parques, Reservas Biológicas, etc.), de Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental – APA), Áreas Sob Proteção Especial (Horto Florestal, Estação Experimental, etc.) e Áreas Naturais Tombadas – ANT.

Para tanto, utilizou-se como referência as três Áreas de Influência onde está inserido o empreendimento (ver item 7.1. Áreas de Influência do Empreendimento) para esse diagnóstico e, através dele, foi possível constatar que não incidem qualquer área especial, ou seja, qualquer que seja a área protegida está livre dos impactos diretos que serão gerados com o funcionamento da mineradora.

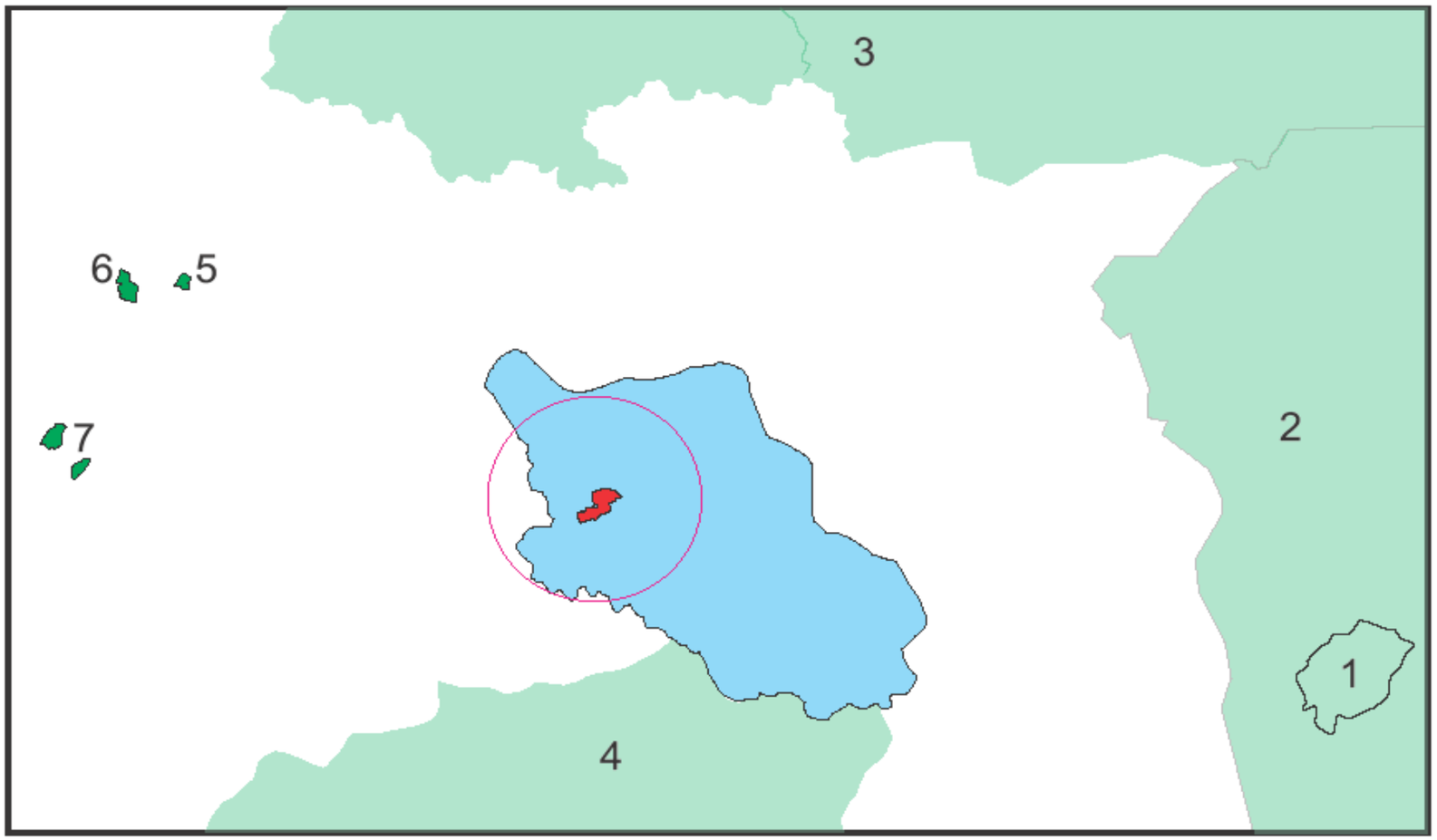
As áreas protegidas ou especiais mais próximas estão relacionadas na Tabela 7.3.3-1 a seguir, juntamente às distâncias em relação ao empreendimento.

Tabela 7.3.3-1: Áreas Protegidas e suas respectivas distâncias em relação ao empreendimento.

Área Protegida	Distância da ADA	Inserida na AII
Estação Ecológica de Valinhos	15 km	Não
Parque Estadual Assessoria da Reforma Agrária	17 km	Não
Floresta Estadual Serra D'Água	18 km	Não
APA Sistema Cantareira	18 km	Não
APA Represa do Bairro da Usina	22 km	Não

Portanto, considera-se que o empreendimento não impactará qualquer tipo de Área Protegida (Figura 7.3.3-1).

MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA



LOCALIZAÇÃO REGIONAL

LEGENDA

- A.I.D.
- A.I.I.
- UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL
- UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL
- A.D.A

1. A.P.A REPRESA DO BAIRRO DA USINA
2. A.P.A SISTEMA CANTAREIRA
3. A.P.A PIRACICABA - JUQUERI MIRIM
4. A.P.A JUNDIAÍ
5. ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE VALINHOS
6. FLORESTA ESTADUAL SERRA D'ÁGUA
7. PQ. ESTADUAL ASSESSORIA DA REFORMA AGRÁRIA

MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	FIGURA: 7.3.3-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental	
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME	
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP	
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:150.000 / FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Brandolise Foresto

7.4. Diagnóstico do Meio Socioeconômico

O diagnóstico do meio socioeconômico tem como objetivo apresentar as principais características socioeconômicas das áreas de influência do empreendimento, tais como perfil econômico, demográfico, mercado de trabalho e condições de vida da população no que se refere à educação, saúde, renda e moradia.

Considerando as características do empreendimento pretendido e as condicionantes ambientais da região de implantação do mesmo, para os estudos referentes aos aspectos socioeconômicos foi adotada uma área de influência indireta (AII) composta pelo território dos municípios de Itatiba e Louveira.

Em relação à área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) do meio socioeconômico, optou-se por considerar a mesma área delimitada para os meios físico e biótico, ou seja, adotou-se a área de extração como ADA e um polígono de 3 quilômetros de distância ao redor da ADA como AID.

O estudo baseou-se em dados primários e secundários disponibilizados pelos órgãos oficiais de pesquisa, tais como o IBGE, o SEADE e o IPEA, além dos relatórios periódicos divulgados pelos órgãos executivos governamentais, como Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), Ministério da Saúde (MS) e Ministério da Educação (MEC).

A partir deste diagnóstico pretende-se apontar os diversos impactos (positivos e negativos) que o empreendimento pode acarretar para as populações circunvizinhas.

Antecedentes históricos da AII

A área de influência indireta está localizada entre as cidades de Jundiaí e Campinas e caracteriza-se por um crescimento econômico e populacional atrelado ao setor primário, devido às condições naturais favoráveis (tais como solos férteis e clima propício) e a demanda do mercado regional, devido ao forte processo de urbanização das cidades do

entorno como Campinas e Jundiaí. A região manteve-se como predominantemente agrária até a década de 1970, quando devido sua localização próxima a importantes centros produtivos, passa a atrair plantas industriais modernas, tais como indústrias químicas e de autopeças. A atividade industrial da região é intensificada a partir da década de 1980, devido a modernização dos eixos de circulação e a expansão da indústria paulista em direção ao interior do Estado de São Paulo, no contexto da reestruturação produtiva.

Os municípios de Itatiba e Louveira têm suas origens conectadas ao município de Jundiaí, cidade das quais ambas as localidades eram bairros. Itatiba, quando era um povoado, se estabeleceu nas margens do Rio Atibaia no ano de 1786, graças às terras férteis e a utilização do rio como meio de transporte comercial e civil. Correntes migratórias em direção ao núcleo, oriundas de Jundiaí, Atibaia e Bragança aumentaram a população do local e elevaram Itatiba (na época denominada Bairro de Atibaia) à categoria de freguesia. O desenvolvimento local, principalmente devido a introdução da agricultura cafeeira, causou tensões entre a freguesia e o município de Jundiaí, transformando o "Bairro de Atibaia" em vila (nomeada Belém de Jundiaí) em 1857, através de um abaixo-assinado da população. Pouco tempo depois, em 1876, a vila se torna município, com seu nome contemporâneo, Itatiba, derivado do tupi "muitas pedras". Após a crise cafeeira do início do século XX, a cidade adota um perfil industrial, sendo conhecida como a Capital Brasileira do Móvel Colonial graças à instalação de fábricas de móveis neste estilo durante os anos 60.

A cidade de Louveira tem seus primeiros registros de povoamento datados de 1639, onde se instalou a família de Gaspar de Louveira, responsável pelas primeiras videiras da região. Mais de dois séculos depois, em 1872, viria a ser inaugurada a Estação Ferroviária no bairro (inicialmente com o nome de Capivary, homenagem ao rio marginal à linha férrea). A cidade se tornou bairro de Vinhedo após o município se emancipar de Jundiaí, em 1948. Pouco tempo depois, em 1953, Louveira se torna distrito e, finalmente, em 1964, município.

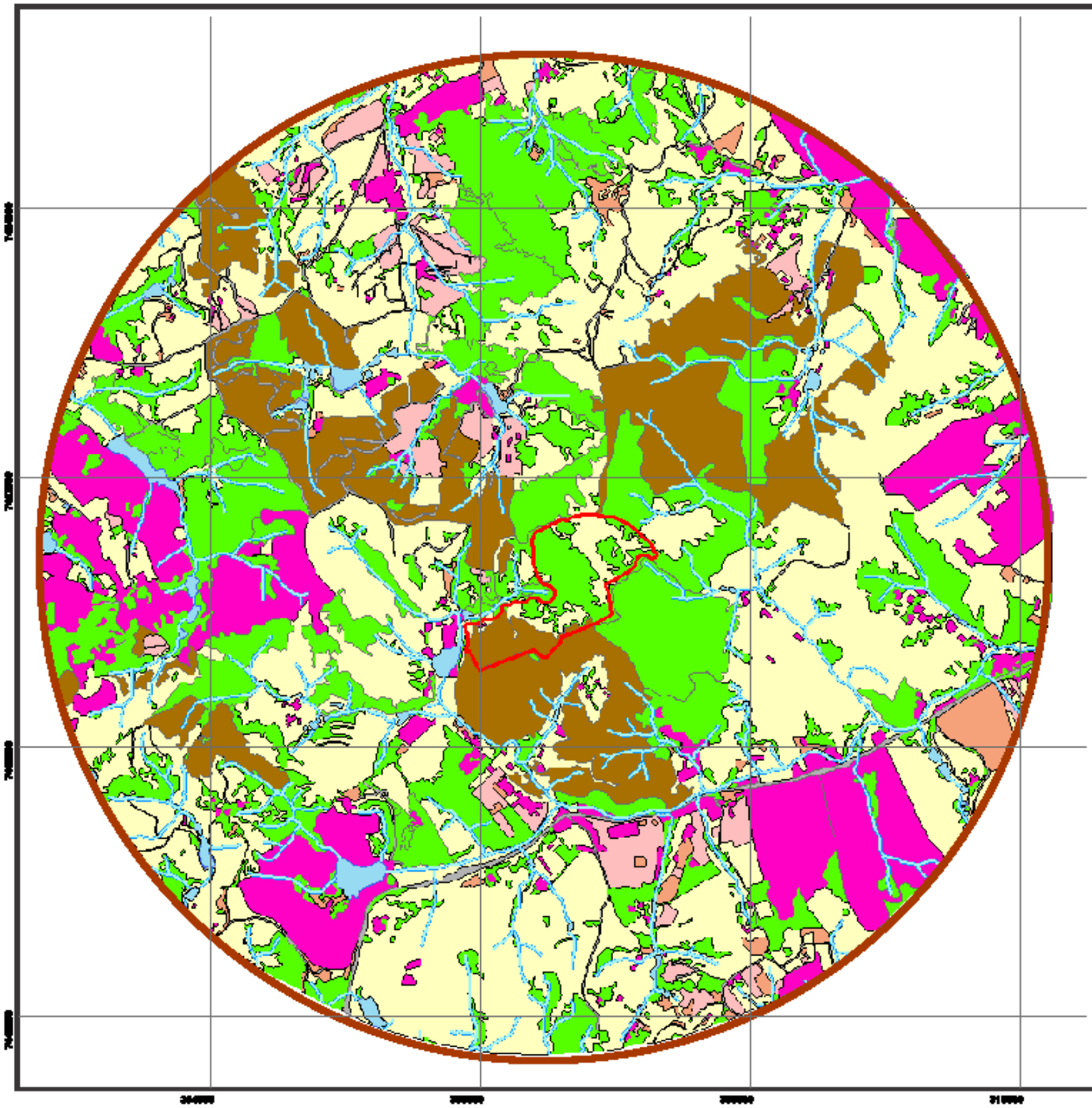
7.4.1. Uso e Ocupação do Solo

Este item reúne informações técnicas da metodologia e do processo de trabalho que permitiram espacializar as características resultantes das transformações socioambientais que se expressam nas diferentes formas de apropriação do território, por meio do mapeamento das formas de uso e ocupação do solo. O uso do solo é uma combinação de um tipo de atividade e de um tipo de assentamento (edificação). O estudo do uso do solo é necessário uma vez que constitui como elemento essencial para o conhecimento dos condicionantes antrópicos da qualidade ambiental da área de interesse. Para isso, foram realizadas interpretações de fotografias aéreas e estudos realizados em campo, onde foram considerados aspectos relativos à urbanização, zoneamento, equipamentos sociais e estrutura viária da Área de Influência Direta do empreendimento. Foram realizadas vistorias com apoio de material cartográfico impresso, aparelho de posicionamento global (GPS), com o objetivo de registrar as coordenadas geográficas dos locais visitados.

O Uso e Ocupação do Solo foram classificados de acordo com as seguintes categorias:

- *Fragmentos de vegetação nativa e exótica*: áreas recobertas por florestas e bosques, que não apresentam produção para fins econômicos;
- *Cultura Sazonal e Permanente*: áreas destinadas à agricultura;
- *Reflorestamento*: áreas utilizadas para a plantação de exemplares arbóreos, sobretudo para a produção de madeira e produtos florestais;
- *Pastagem*: áreas ocupadas por pastos naturais ou antropizados com cobertura predominante de espécies de gramínea;
- *Solo exposto*: áreas sem construções e sem cobertura vegetal;
- *Área Urbana e de expansão urbana*: áreas contendo edificações residenciais, comerciais ou industriais e equipamentos urbanos diversos, localizados nos núcleos urbanos ou loteamentos nas zonas de expansão urbana;
- *Rodovias:* Áreas ocupadas por vias de circulação, incluindo os canteiros centrais e laterais.

O Mapa contendo a espacialização da classificação do uso e ocupação do solo na AID é apresentado na Figura 7.4.1-1 abaixo.



MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA

LEGENDA

Uso do Solo e Vegetação

- Vegetação Nativa
- Silvicultura (Reflorestamento)
- Pastagem/Campo Antrópico
- Cultivos Diversos
- Área Urbana/Residencial
- Estrada/Rodovia
- Solo exposto
- Massa D'água
- Hidrografia

Áreas de Influência

- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta

LOCALIZAÇÃO REGIONAL

*OBS: Não há outras atividades minerarias dentro dos limites da A.I.D.

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	FIGURA: 7.4.1-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental	
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME	
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP	
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:30.000 / FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Donizete Pastrelo

Abaixo se apresenta a Tabela 7.4.1-1, que mostra tipologias de usos e seus quantitativos dentro da AID e um diagnóstico produzido a partir das incursões em campo e das análises realizadas destes dados.

Tabela 7.4.1-1: Tipologias de usos e seu quantitativo.

Uso e ocupação do solo	Área (ha)	Percentual
Fragmentos de vegetação	1106,32	25,76
Cultivos Diversos	135,71	3,16
Reflorestamento	522,46	12,17
Pastagem	1756,17	40,89
Solo exposto	72,93	1,70
Área urbana	567,36	13,21
Rodovia	86,03	2,00
Massa d'água	47,56	1,11
Total	**4294,58**	**100,00**

Como mostra a tabela acima, e o Mapa de Uso e Ocupação do Solo (Informações Cartográficas), a AID do empreendimento em questão é, em sua maior parte, compreendida por usos rurais. A ocupação por pastagem assume o primeiro lugar na categoria de uso e ocupação do solo, abrangendo 1.756,17 ha da AID, total de 40,89% de ocupação de toda área. Na área em estudo, as pastagens são destinadas sobretudo à pecuária bovina. Cabe ressaltar que as áreas de campos antrópicos localizadas ao redor do centro urbano de Itatiba apresentam grande potencial para a implantação de futuros loteamentos residenciais.

A segunda categoria de uso e ocupação do solo de maior ocorrência na AID corresponde aos fragmentos de vegetação, sendo: mata, capoeira, campos e sítios de produção, preservados ou não, compreendendo uma área de 1106,32 ha, que equivale a 25,76% da AID. Os fragmentos encontram-se localizados, sobretudo, nas áreas de maior restrição à ocupação humana, como nas áreas de preservação permanente, encostas íngremes e os fundos dos vales. O maior fragmento florestal da AID corresponde à Serra da Jurema. A caracterização detalhada das áreas

verdes encontra-se no item 7.3 – "Diagnóstico do Meio Biótico", deste estudo.

A ocupação urbana é a terceira categoria em área na AID, compreendendo 567,36 ha, o que equivale a 13,21% da AID. A extremidade nordeste da AID engloba o limite sudoeste do núcleo urbano de Itatiba, onde se localizam os bairros de Núcleo Residencial Porto Seguro e Jardim Santa Filomena. As demais áreas urbanas caracterizam-se como áreas de expansão urbana, compreendendo loteamentos residenciais e chácaras de recreação localizados ao longo da Rodovia Romildo Prado (SP-063). Cabe ressaltar que a área de contato entre a Região Metropolitana de Campinas e a Região de Jundiaí, onde a área de estudo está localizada, caracteriza-se pela ocorrência de loteamentos residenciais horizontais e de condomínios fechados, destinados à população de alta renda.

A quarta tipologia de uso do solo de maior ocorrência é o reflorestamento, compreendendo 522,46 ha, ou 12,17% da AID. Esse tipo de uso é comumente observado em propriedades particulares que apresentam restrições naturais aos cultivos agrícolas e à ocupação urbana, como regiões de serra, e que estejam localizadas próximas às indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima. Na AID esse uso ocorre adjacente às áreas verdes da Serra da Jurema, onde ocorrem plantações de eucaliptos.

Os cultivos agrícolas estão na quinta posição em área, ocupando 135,71 ha, equivalentes a 3,16 % da área total da AID. Ressalta-se que a AID está inserida no Circuito das Frutas, região que se destaca pela produção no setor hortifrutigranjeiro, sobretudo frutas típicas de regiões temperadas, como uva, morango, pêssego, figo e caqui.

7.4.2. Estrutura Produtiva

- *Indústria, Comércio e Serviços*

Os municípios de Itatiba e Louveira apresentam características distintas quanto à estrutura produtiva. O município de Itatiba apresenta um

número superior de estabelecimentos em relação ao município de Louveira. Dentre outros motivos, essa situação decorre do fato de que a população de Itatiba apresenta aproximadamente o triplo da população de Louveira.

O Quadro 7.4.2-1 e Figura 7.4.2-1 apresentam o total de estabelecimentos por atividade econômica, nos anos de 2006 e 2012, segundo o Cadastro Geral de Empresas, disponibilizados pelo IBGE, 2012.

Quadro 7.4.2-1: Perfil Econômico Municipal dos Municípios da AII.

Ano	2006		2012	
Município / Setor	**Itatiba**	**Louveira**	**Itatiba**	**Louveira**
Agropecuária	25	1	57	38
Indústria	419	132	503	150
Serviço	109	33	189	55
Comércio	1531	478	1678	516

Fonte*: IBGE,* 2012.

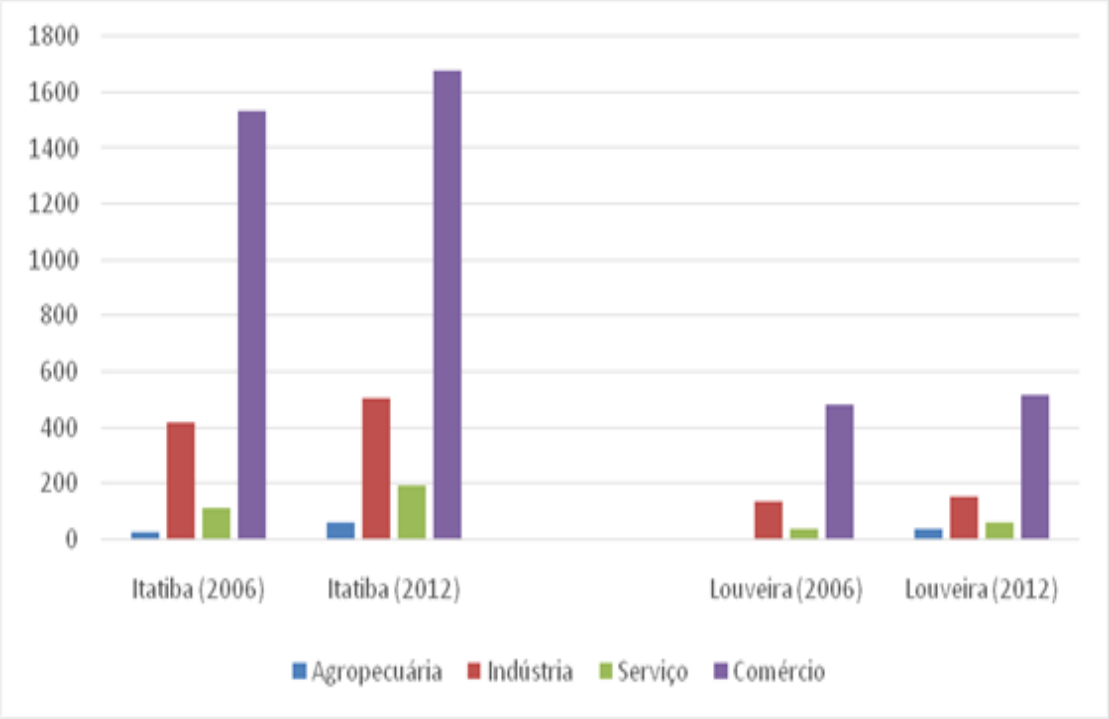


Figura 7.4.2-1: Número de estabelecimentos nos municípios da AII referente aos anos de 2006 e 2012.

Fonte*: IBGE,* 2012.

É possível observar que, no período analisado, houve crescimento no número de estabelecimentos agropecuários, industriais, comerciais e de serviços em ambos os municípios da AII. O setor comercial é o que apresenta o maior número de estabelecimentos, seguido da indústria.

No que se refere ao Valor Adicionado (VA), valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, ou seja, a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor da produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades, observa-se novamente aumento expressivo em todos os setores, em ambos os municípios, conforme observado no Quadro 7.4.2-2 e as Figuras 7.4.2-2 e 7.4.2-3.

No município de Louveira, o setor de serviços destacou-se pelo elevado crescimento durante o período analisado. Este crescimento está relacionado com a instalação de empresas do segmento de transporte e logística, com destaque para a P&G, Nike, DHL e HP.

Quadro 7.4.2-2: Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica, Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes

Municípios	Valor Adicionado					PIB (em milhões de reais)	PIB *per Capita (em reais)*
	Agropecuária (em milhões de reais)	Indústria (em milhões de reais)	Serviços (em milhões de reais)		Total (em milhões de reais)		
			Administração Pública	Total			
Ano de 2000							
Itatiba	8,42	368,34	68,49	586,93	963.69	1.134,98	14.014,38
Louveira	6,06	308,46	23,2	224,05	538,57	673,06	28.259,48
Ano de 2012							
Itatiba	32,15	1.402,07	280,8	1.639,74	3.073,96	3.663,94	34.953,91
Louveira	19,64	2.453,09	137,66	6.817,70	9.290,42	11.173,99	283.589,47

Fonte*: Fundação Seade* - PIB Municipal 2000.

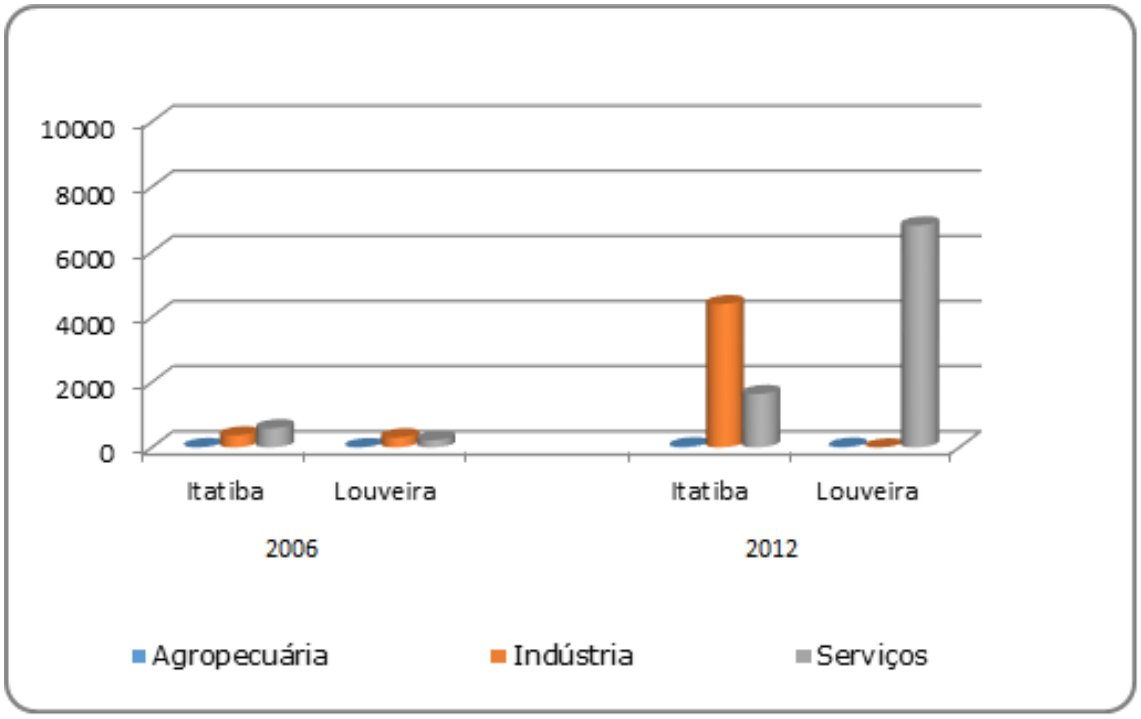
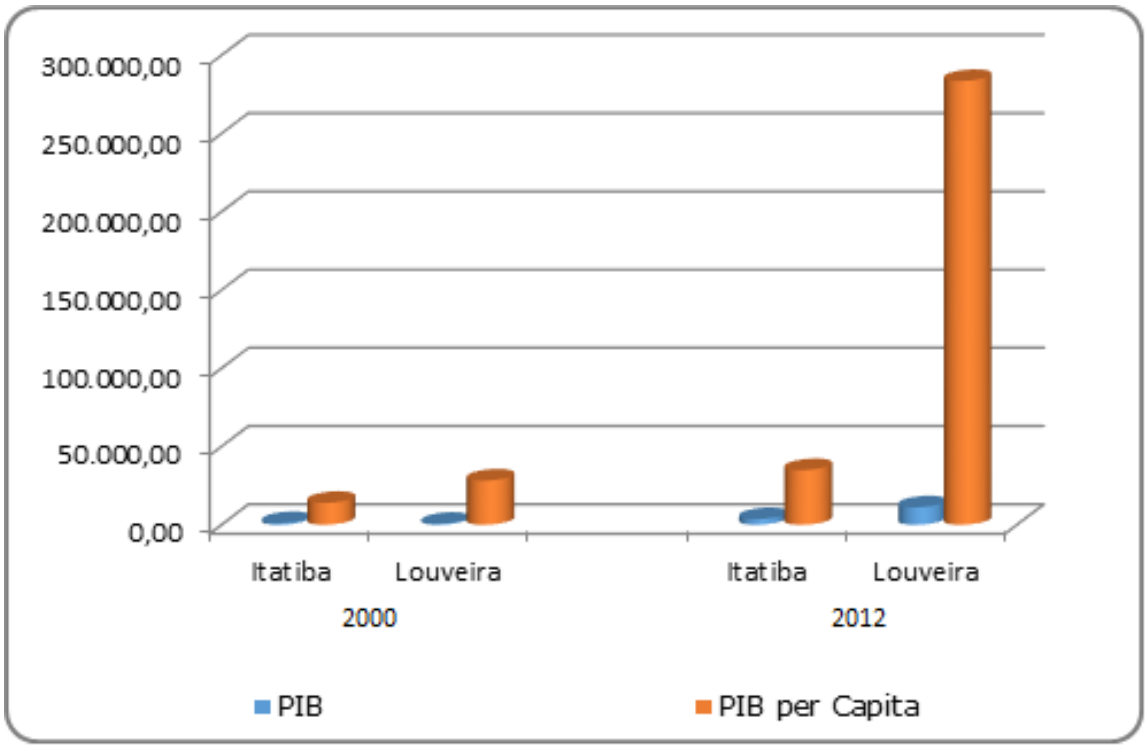


Figura 7.4.2-2: Valor Adicionado Total, por Setores de Atividade Econômica nos municípios da AII dos anos de 2000 e 2012

Fonte*: Fundação Seade* - PIB Municipal.



Figuras 7.4.2-3: Produto Interno Bruto Total e per capita a Preços Correntes nos municípios da AII dos anos de 2000 e 2012

Fonte*: Fundação Seade* - PIB Municipal.

Em relação ao nível tecnológico dos setores produtivos, a agropecuária dos municípios da AII caracteriza-se com alto nível tecnológico, levando em consideração as técnicas de produção e a produtividade desse setor. Em relação ao setor industrial, há um predomínio de indústrias tradicionais e modernas em ambos os municípios da AII, com a utilização de maquinário pesado, pouco a médio automatizado e numerosa mão de obra.

O setor agrícola dos municípios da AII atende, sobretudo, à demanda de consumo regional, enquanto a indústria local atende à demanda regional e nacional.

Cabe ressaltar a relevância econômica da produção mineral para a economia regional. A região está inserida em área de grande produção mineral, devido às características do embasamento geológico, explicitado no Diagnóstico do Meio Físico, e a alta demanda de materiais para a construção civil.

7.4.3. Demografia

Para análise demográfica dos municípios da área de influência utilizaram-se os dados referentes ao Censo Demográfico e Contagem da População de 2010, disponibilizados pelo IBGE e pela Fundação SEADE.

Visando compreender a dinâmica populacional de cada município foram analisadas as seguintes variáveis: população; densidade demográfica; crescimento populacional e migração; e estrutura etária.

População

No ano de 1980, ainda no início do processo de descentralização industrial da Região Metropolitana de São Paulo, o percentual da população rural dos municípios da AII era significativo. O valor para Itatiba era acima de 14%, enquanto que Louveira possuía mais de 20% da sua população na área rural.

Entre 1980 e 2010 Louveira apresentou valores gradativamente decrescentes de população rural. Por sua vez, Itatiba manteve um aumento significativo da população rural absoluta entre os anos de 1990 a 2000, com apenas um pequeno acréscimo populacional entre os anos de 2000 e 2010.

Em Itatiba a diminuição dos valores foi pouco acentuada, passando de 14,7% em 1980 para 12,5% em 1990, Em Louveira essa mudança foi mais significativa, 7,1 pontos percentuais, passando, respectivamente, de 14,3% para 8,5% e de 20,8% para 13,7%.

Os valores significativos de redução da população rural dos municípios da AII refletem o intenso processo de urbanização da região e a evasão da população rural para os centros urbanos, em busca de oportunidades de empregos.

No município de Louveira houve uma redução da população rural com o passar das décadas e apresentou a maior redução durante o período: 8,4% em 2000 e 3,9% em 2010.

O município de Itatiba, entretanto, apresentou um aumento expressivo da população rural entre os anos de 1990 e 2000, indo contra a tendência tanto de Louveira quanto do Estado de São Paulo. A população rural aumentou de 7.372 habitantes para 15.233 habitantes. O percentual de habitantes da área rural foi de 12,5% para 18,8%, aumento de mais de 6 pontos percentuais. Em 2010, esse valor caiu para 15,6%, encontrando-se acima do valor da década de 1980, de 14,7%. O citado incremento populacional rural está atrelado à expansão de condomínios de chácaras em Itatiba.

Ambos os municípios integrantes da AII apresentam predominância de população urbana, principalmente Louveira, onde em 2010, mais de 96% da população era considerada urbana. Esta população apresentou-se crescente nos dois municípios durante o período analisado.

O Quadro 7.4.3-1 e na Figura 7.4.3-1 a seguir, apresentam a relação entre as populações urbanas e rurais dos municípios da AII, entre 1980 e 2010.

Quadro 7.4.3-1: Perfil da população total, urbana e rural dos municípios de Itatiba e Louveira, entre os anos de 1980, 1990, 2000 e 2010.

Itatiba					
Anos	**Pop. Total**	**Pop. Urbana**	**Pop. Urbana**	**Pop. Rural**	**Pop. Rural (%)**
1980	41.377	35.304	85,3	6.073	14,7
1990	59.160	51788	87,5	7.372	12,5
2000	80.987	65.754	81,2	15.233	18,8
2010	101.283	85.507	84,4	15.776	15,6
Louveira					
Anos	**Pop. Total**	**Pop. Urbana**	**Pop. Urbana**	**Pop. Rural**	**Pop. Rural (%)**
1980	10.254	8117	79,2	2.137	20,8
1990	15.506	13.380	86,3	2.126	13,7
2000	23.817	21.809	91,6	2.008	8,4
2010	36.989	35.564	96,1	1.425	3,9

Fonte*: IBGE,* 2010.

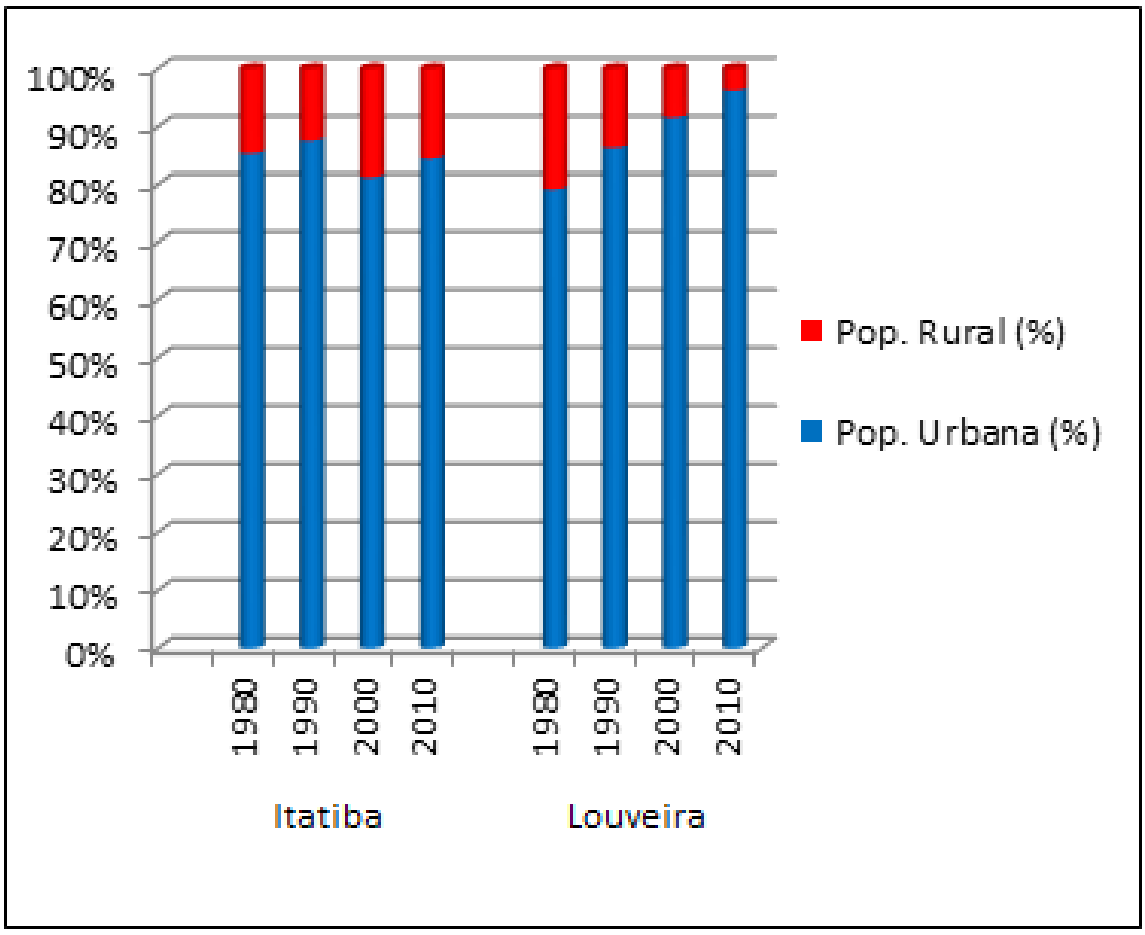


Figura 7.4.3-1: Perfil da população total, urbana e rural dos municípios de Itatiba e Louveira, entre os anos de 1980, 1990, 2000 e 2010.

Fonte*: IBGE,* 2010.

Densidade Demográfica

Densidade demográfica trata do valor da população total residente em relação a área ocupada por esta população, geralmente mensurada em habitantes/km².

Com referência ao ano de 2010, a densidade demográfica dos municípios de Itatiba e Louveira, juntos, resulta em cerca de 366,41 habitantes/km² (IBGE, 2010).

Isoladamente apresentam densidade demográfica de 314,32 habitantes/km² e 670,94 habitantes/km², respectivamente. Estes valores são altos quando comparados aos obtidos para o estado de São Paulo (166 habitantes/km²).

Esses resultados demonstram a elevada taxa de ocupação dos municípios da AII. De 1980 para 2010 a densidade demográfica dos 2 (dois) municípios foi de 136,82 habitantes/km² para 366,41 habitantes/km², enquanto que no estado de São Paulo essa taxa foi de 100,53 habitantes/km², para 166,04 habitantes/km².

O Quadro 7.4.3-2 e na Figura 7.4.3-2 a seguir mostram a crescente relação entre o número de habitantes por km² nos municípios da AII e no Estado de São Paulo, ao longo das últimas quatro décadas.

Quadro 7.4.3-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas.

Localidade	Extensão Territorial (Km²)	Densidade Demográfica (hab./km²)			
		1980	1990	2000	2010
Itatiba	322,23	128,29	183,43	251,11	314,32
Louveira	55,13	185,26	280,14	430,31	670,94
Total AII	377,36	136,82	197,87	277,73	366,41
Estado de São Paulo	248.209	100,53	124,02	148,96	166,04

Fonte*: IBGE,* 2010.

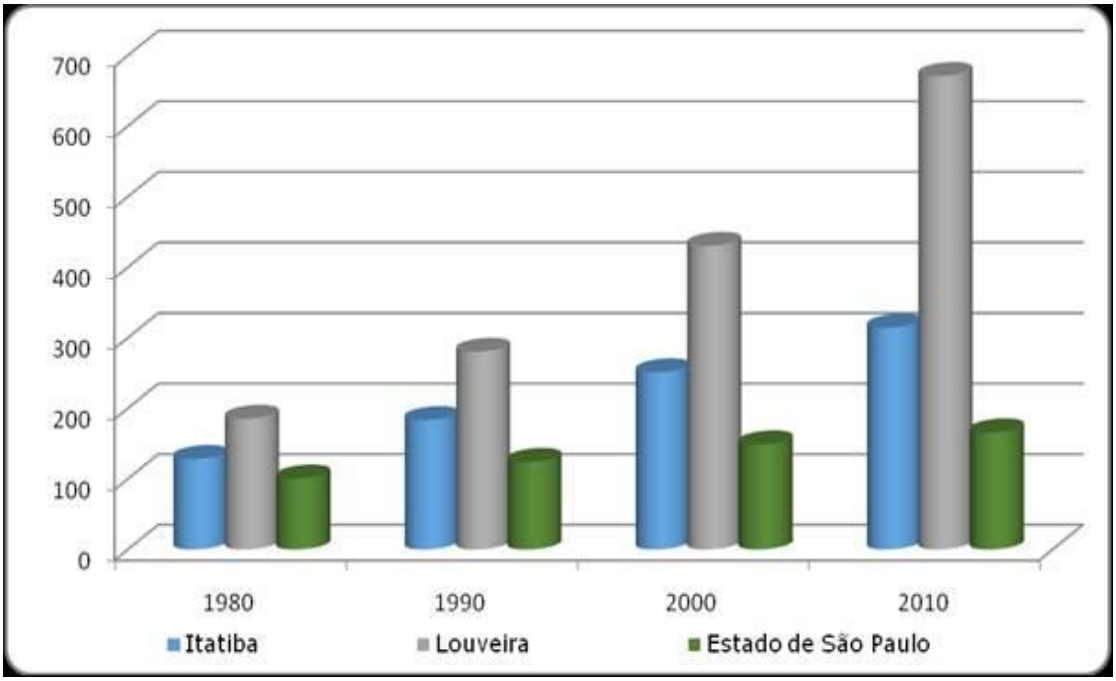


Figura 7.4.3-2: Densidade Demográfica (habitantes/km²) ao longo das últimas décadas

Fonte*: IBGE,* 2010.

Crescimento Populacional e Migração

A Taxa Geométrica de Crescimento Anual de uma população expressa, em termos percentuais, o crescimento médio da população em determinado período de tempo.

Quando avaliada essa taxa observa-se que no município de Itatiba há uma diminuição dos valores históricos. Essa tendência foi observada também para o Estado de São Paulo (Quadro 7.4.3-3 e Figura 7.4.3-3). Este fato não significa que a população esteja diminuindo, apenas que o ritmo e a intensidade do crescimento estão desacelerados em relação a períodos anteriores.

Em Louveira essa taxa apresenta um pequeno aumento a cada década, contrária à tendência observada no Estado de São Paulo.

Quadro 7.4.3-3: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (em % a.a.).

LOCAL	PERÍODO DE ANÁLISE		
	1980 a 1991	1991 a 2000	2000 a 2010
Itatiba	3,6	3,1	2,2
Louveira	4,2	4,4	4,5
Estado de São Paulo	2,1	1,8	1

Fonte*: SEADE,* 2010.

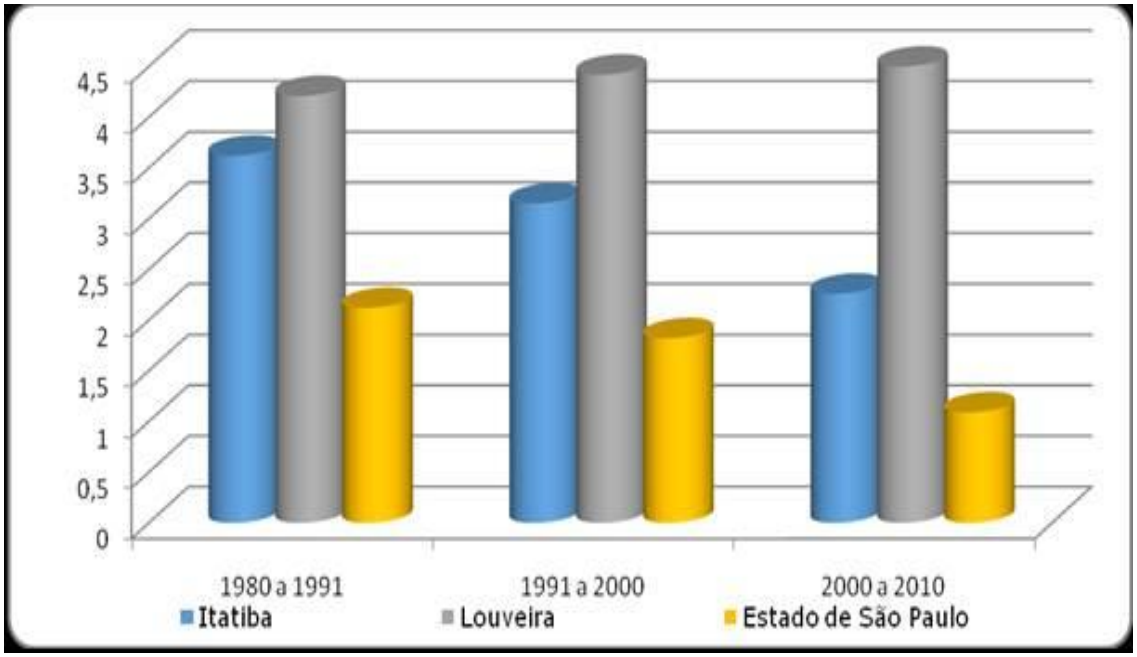


Figura 7.4.3-3: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (em % a.a.).
Fonte*: IBGE,* 2010.

Outro fator responsável pelas flutuações populacionais é a migração. A mobilidade espacial da população é um dos mais importantes componentes do crescimento demográfico.

A migração, entretanto, é um fenômeno com estreitas relações com a conjuntura demográfica e econômica de determinado momento histórico, ou seja, não pode ser entendida isoladamente sem que se considere essa conjuntura em nível local, regional e nacional.

A redução do crescimento demográfico observada nas últimas décadas, paralelamente à redução das migrações de longa distância coloca em evidência as modalidades migratórias de curta distância, que estão diretamente associadas ao crescimento demográfico e a expansão urbana dos municípios metropolitanos.

O Quadro 7.4.3-4 e Figura 7.4.3-4 a seguir apresenta o Saldo Migratório Anual nos municípios de Itatiba e Louveira, bem como o Total para o Estado de São Paulo. Esta variável indica a diferença entre o número de imigrante e emigrante nas localidades em questão durante o período intercensitário, no caso de 1980/1991, 1991/2000 e 2000/2010. Já a Taxa

Líquida de Migração é o quociente entre o saldo migratório do período e a população no meio do período censitário.

Quadro 7.4.3-4: Saldo Migratório Anual 1991/2000 (habitantes) e Taxa Líquida de Migração (por mil habitantes).

Localidade	Saldo Migratório Anual 1991/2000 (habitantes)			Taxa Líquida de Migração (por mil habitantes)		
	1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991	2000	2010
Itatiba	889	1.307	1.298	17,56	18,38	14,24
Louveira	304	572	953	23,47	28,63	31,35
Estado de São Paulo	53.352	147.443	47.265	1,9	4,31	1,21

Fonte*: SEADE,* 2010.

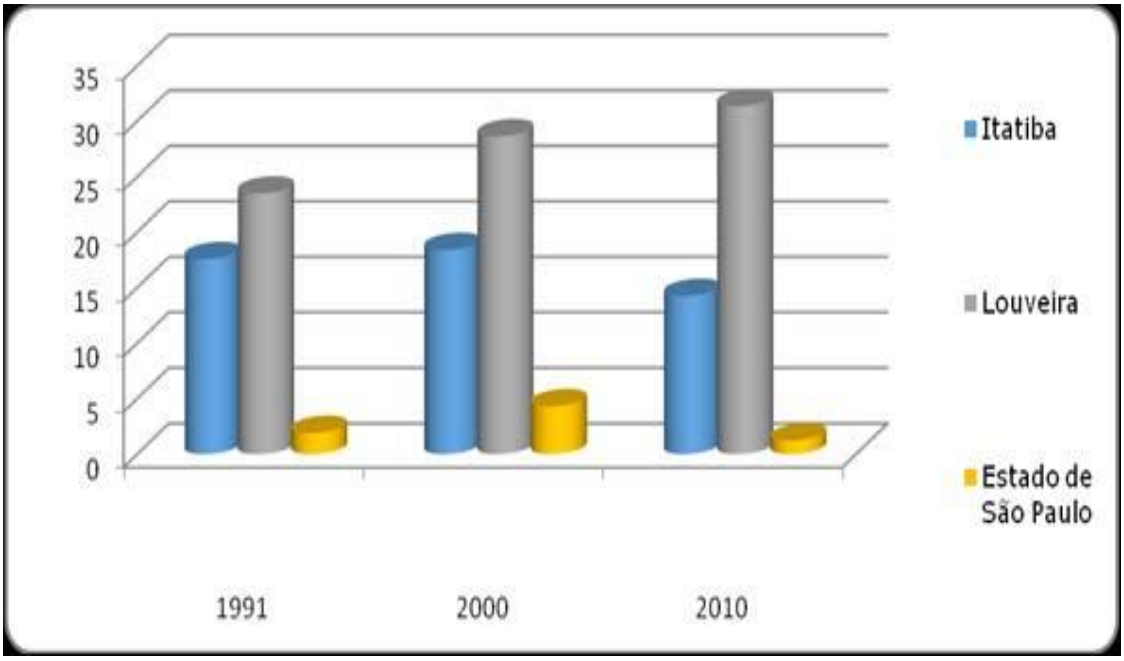


Figura 7.4.3-4: Taxa Líquida de Migração (por mil habitantes).

Fonte*: IBGE,* 2010.

Pode-se notar que os municípios da AII sofreram aporte de migrantes no período apresentado. A taxa líquida de migração de Louveira é superior à de Itatiba em todos os períodos estudados. Frente aos resultados apresentados, pode-se concluir que um dos fatores responsáveis pelo aumento populacional na AII é a migração, acentuadamente para o município de Louveira.

Estrutura Etária

As pirâmides etárias são formas de representar a estrutura etária de um determinado território. Através delas é possível entender se a população tem passado por crescimento, envelhecimento e também é possível estimar futuras projeções.

Para refletir estas características na região de estudo, as Figuras 7.4.3-5a, b e c demonstram as pirâmides etárias para os municípios de Itatiba e Louveira, assim como para o Estado de São Paulo, todas baseadas nas informações IBGE, ano de 2010. A partir disso, conclui-se que a população residente na área de influência indireta do empreendimento é considerada jovem/adulta.

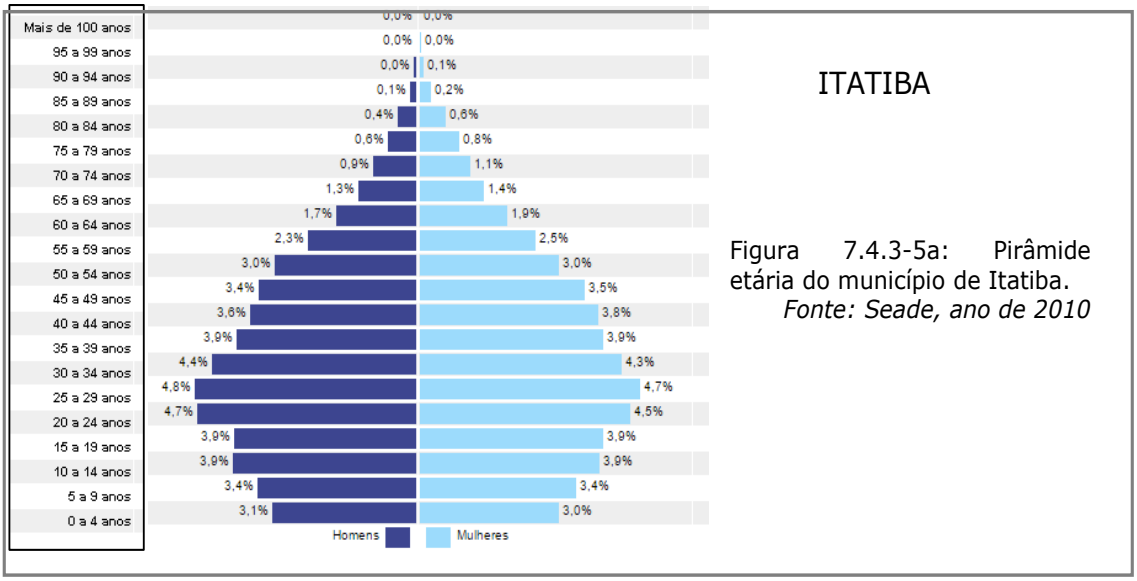
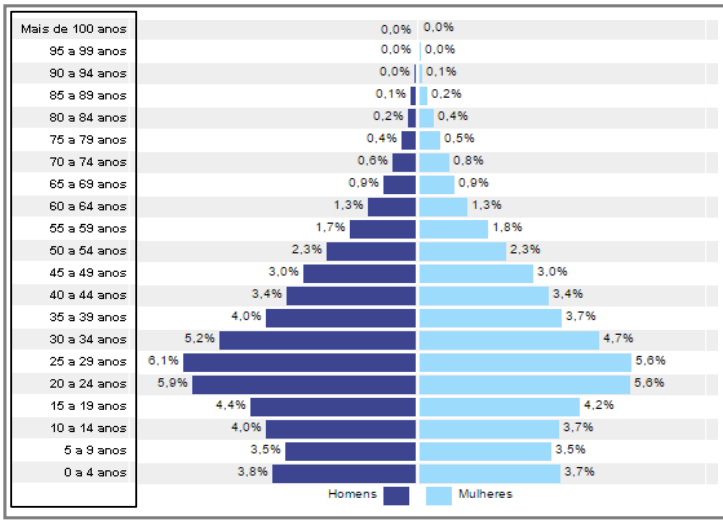
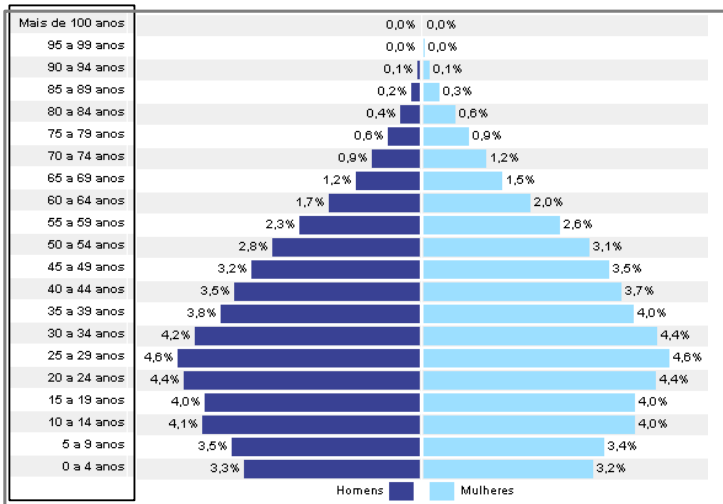


Figura 7.4.3-5a: Pirâmide etária do município de Itatiba.
Fonte: Seade, ano de 2010



LOUVEIRA

Figura 7.4.3-5b: Pirâmide etária do município de Louveira.
Fonte: Seade, ano de 2010



ESTADO DE SÃO PAULO

Figura 7.4.3-5c: Pirâmide etária do Estado de São Paulo.
Fonte: Seade, ano de 2010

➢ *Indicadores de Qualidade de Vida*

Para a análise de qualidade de vida dos municípios que integram a AII, foram analisados diversos índices desenvolvidos por instituições oficiais. Estes índices estão apresentados a seguir, de acordo com a Fundação SEADE (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e Índice Paulista de Responsabilidade Social e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social).

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O IDHM é um indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação, segundo a fórmula:

$$IDHM = \frac{\text{Índice de Longevidade} + \text{Índice de Educação} + \text{Índice de Renda}}{3}$$

Em relação à Longevidade, o índice utiliza a esperança de vida (número médio de anos que as pessoas viveriam). No aspecto educação, considera o número médio dos anos de estudo e a taxa de analfabetismo. Em relação à renda, considera a renda familiar *per capita* (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade).

Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE. O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), os valores distribuem-se em 3 categorias:

- ✓ **Baixo desenvolvimento humano** - quando o IDHM for menor que 0,500;
- ✓ **Médio desenvolvimento humano** - para valores entre 0,500 e 0,800;
- ✓ **Alto desenvolvimento humano** - quando o índice for superior a 0,800.

No Quadro 7.4.3-5 a seguir, pode ser observado o IDHM dos municípios que compõem a AII, em comparação ao Estado de São Paulo.

No ano de 2010 os municípios de Itatiba e Louveira apresentaram Índice de Desenvolvimento Humano inferior ao índice estadual. Este índice é classificado na categoria de médio desenvolvimento humano, tal qual a média dos municípios do Estado de São Paulo.

Embora o IDH de ambos os municípios esteja abaixo do índice estadual, Itatiba e Louveira encontram-se, respectivamente, na 75ª e 80ª posições entre os 645 municípios do Estado de São Paulo. Este cenário ocorre devido a municípios populosos, como a cidade de São Paulo, apresentarem índices superiores ao índice estadual, elevando o indicador.

Quadro 7.4.3-5: IDHM dos municípios que compõem a AII.

Localidade	IDHM no ano de 2000	Lugar no Ranking estadual
Itatiba	0,778	75
Louveira	0,777	80
Total para o Estado de São Paulo	0,783	--

Fonte*: SEADE,* 2010.

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social

Os indicadores do IPRS (Quadro 7.4.3-6 e Quadro 7.4.3-7) sintetizam a situação do município no que diz respeito à riqueza, à escolaridade e à longevidade, conforme segue:

Indicador sintético de riqueza: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e, zero, a pior;

Indicador sintético de longevidade: combinação linear de quatro taxas de mortalidade, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e, zero, a pior;

Indicador sintético de escolaridade: combinação linear de quatro variáveis, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e, zero, a pior.

Quadro 7.4.3-6: Componentes dos Indicadores Sintéticos Setoriais e seus Respectivos Pesos.

Indicador	Componentes	Pesos
Riqueza	Consumo residencial de energia elétrica por ligação	44%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligação	23%
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público	19%
	Valor adicionado fiscal per capita	14%
Longevidade	Taxa de Mortalidade perinatal	30%
	Taxa de Mortalidade infantil	30%
	Taxa de Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20%
	Taxa de Mortalidade de adultos de 60 anos e mais	20%
Escolaridade	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental	36%
	Porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade	8%
	Porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio	36%
	Porcentagem de crianças de 5 a 6 anos que frequentam a pré-escola	20%

Nota: Para cada ano de referência, as taxas de mortalidade referem-se à média do triênio. Por exemplo, para o IPRS-2000, utilizou-se a média do período 1999-2001.

Fonte*: SEADE,* 2010.

Quadro 7.4.3-7: Parâmetros para a Classificação dos Municípios, por Dimensões do IPRS, segundo Categorias.

Grupos	Ano	Dimensões do IPRS		
		Riqueza Municipal	Longevidade	Escolaridade
Baixa	2008	Até 36	Até 64	Até 40
	2010	Até 39	Até 65	Até 49
Média	2008	-	65 a 67	41 a 45
	2010	-	66 a 68	50 a 53
Alta	2008	37 e mais	68 e mais	46 e mais
	2010	40 e mais	69 e mais	54 e mais

Fonte*: SEADE,* 2010.

Quando combinados, esses indicadores geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas no Quadro 7.4.3-8 abaixo.

Quadro 7.4.3-8: Critérios de Formação dos Grupos do IPRS.

Grupos	Critérios	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

Fonte*: SEADE,* 2010.

Os municípios da AII estão todos enquadrados no Grupo 1, do Ìndice Paulista de Responsabilidade Social. Isso significa que eles apresentam um nível elevado de índices de riqueza, longevidade e escolaridade. Esta mesma classificação é apresentada por outros municípios localizados entre as regiões de Jundiaí e Campinas; os elevados índices de riqueza estão

associados ao desenvolvimento industrial da região, combinados com índices elevados de longevidade e escolaridade.

O Quadro 7.4.3-8 abaixo apresenta os valores calculados para o Estado de São Paulo e dos municípios inseridos na AII do empreendimento.

Quadro 7.4.3-8: Índice Paulista de Responsabilidade Social do ano de 2010

Localidade	Longevidade	Riqueza	Escolaridade	Grupo
Itatiba	40	42	52	1
Louveira	68	55	60	1
Estado SP	69	45	48	-

Fonte*: SEADE,* 2012.

IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) classifica os municípios do estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade social, a partir de uma combinação entre dados demográficos e socioeconômicos.

O índice é calculado a partir do conjunto de variáveis existentes no banco de dados do universo do Censo Demográfico (2010), e pode variar entre 7 classes:

- ✓ **1. Baixíssima Vulnerabilidade –** Urbanos e rurais não especiais e subnormais
- ✓ **2. Vulnerabilidade muito baixa –** Urbanos e rurais não especiais e subnormais
- ✓ **3. Vulnerabilidade baixa –** Urbanos e rurais não especiais e subnormais
- ✓ **4. Vulnerabilidade média –** Urbanos não especiais e subnormais
- ✓ **5. Vulnerabilidade alta –** Urbanos não especiais
- ✓ **6. Vulnerabilidade muito alta –** Urbanas subnormais
- ✓ **7. Vulnerabilidade alta –** Rurais

Os dados apresentados nos parágrafos subsequentes foram extraídos do site do IPVS1.

Município de Itatiba

O Município de Itatiba possuía em 2010, 99.897 habitantes. A análise das condições de vida de seus habitantes mostra que a renda média domiciliar era de R$2.854,00 e que, em 8,4% dos domicílios, não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios era de 46 anos; aqueles com menos de 30 anos representavam 14,3% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio, 15,4% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,5% do total da população.

- Grupos de vulnerabilidade social

Os sete grupos do IPVS resumem as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta, a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico.

Através da Figura 7.4.3-6, podemos observar a comparação entre os grupos do Município de Itatiba e do Estado de São Paulo.

[1] IPVS: http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php?prodCod=2. Link acessado em: 07/07/2015.

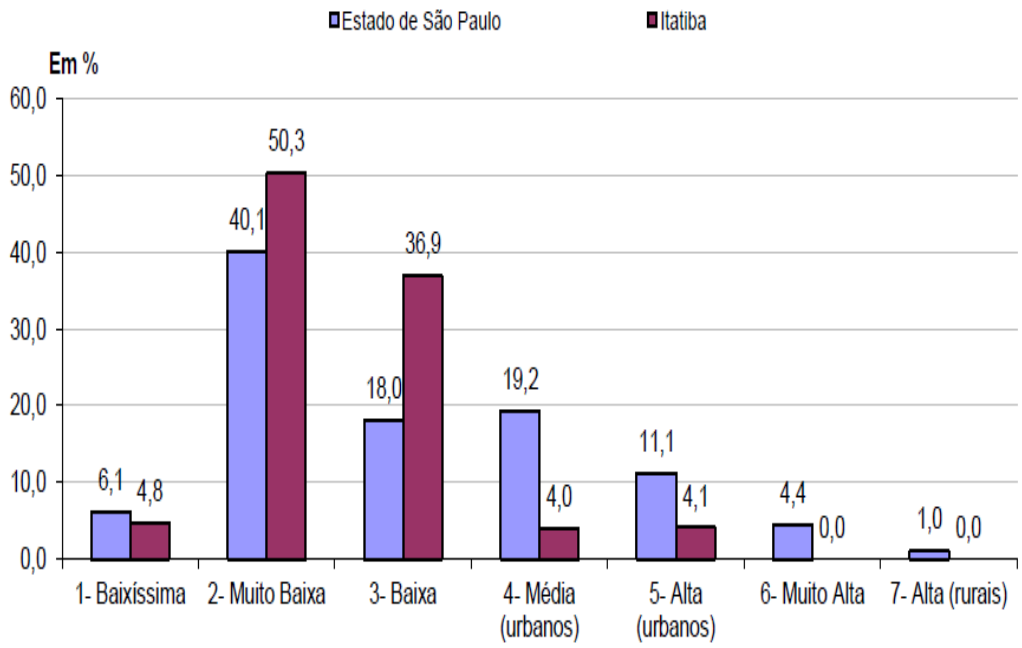


Figura 7.4.3-6: Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Estado de São Paulo e Município de Itatiba – 2010.
Fonte*: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade*, 2010.

O Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade): 4.761 pessoas (4,8% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$5.998,00 e, em 4,7% deles, a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 45 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,8%. Dentre as mulheres chefes de domicílios, 16,5% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 6,7% do total da população desse grupo.

O Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 50.278 pessoas (50,3% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$3.223,00 e, em 5,0% deles, a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 50 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 9,9%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 10,1% tinham até 30 anos, e a

parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 6,2% do total da população desse grupo.

O Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 36.833 pessoas (36,9% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$2.120,00 e, em 11,8% deles, a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 20,4%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 22,0% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,9% do total da população desse grupo.

O Grupo 4 (vulnerabilidade média - setores urbanos): 3.946 pessoas (4,0% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$1.734,00 e, em 16,6% deles, a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 13,2%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 12,0% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,7% do total da população desse grupo.

O Grupo 5 (vulnerabilidade alta - setores urbanos): 4.079 pessoas (4,1% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$1.630,00 e, em 18,6% deles, a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 44 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 19,5%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 17,8% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 10,3% do total da população desse grupo.

As informações aqui descritas encontram-se sintetizadas no Quadro 7.4.3-9.

Quadro 7.4.3-9: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Itatiba – 2010.

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 - Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (aglomerados subnormais)	7 - Alta (rurais)
População (nº abs.)	99.897	4.761	50.278	36.833	3.946	4.079	-	-
População (%)	100	4,8	50,3	36,9	4	4,1	-	-
Domicílios particulares	30.689	1.516	15.973	10.979	1.125	1.096	-	-
Domicílios particulares permanentes	30.672	1.516	15.967	10.972	1.125	1.092	-	-
Número médio de pessoas por domicílio	3,2	3,1	3,1	3,3	3,5	3,7	-	-
Renda domiciliar nominal média (em reais de agosto de 2010)	2.854	5.998	3.223	2.120	1.734	1.630	-	-
Renda domiciliar *per capita* (em reais de agosto de 2010)	878	1.910	1.026	633	495	438	-	-
Domicílios com renda *per capita* de até um quarto do salário mínimo (%)	1,2	0,4	0,7	1,7	2,2	3,4	-	-
Domicílios com renda *per capita* de até meio salário mínimo (%)	8,4	4,7	5	11,8	16,6	18,6	-	-

Quadro 7.4.3-9: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Itatiba – 2010.

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 - Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (aglomerados subnormais)	7 - Alta (rurais)
Renda média das mulheres responsáveis pelo domicílio (em reais de agosto de 2010)	1.004	2.026	1.194	741	499	494	-	-
Mulheres responsáveis com menos de 30 anos (%)	15,4	16,5	10,1	22	12	17,8	-	-
Responsáveis com menos de 30 anos (%)	4,3	13,8	9,9	20,4	13,2	19,5	-	-
Responsáveis pelo domicílio alfabetizados (%)	95,7	98,5	97	94,8	93,2	85,9	-	-
Idade média do responsável pelo domicílio (em anos)	46	45	50	42	48	44	-	-
Crianças com menos de 6 anos no total de residentes (%)	7,5	6,7	6,2	8,9	7,7	10,3	-	-

Fonte: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade.

A partir dos índices apresentados, conclui-se que o município de Itatiba possui sua população concentrada entre as categorias de muito baixa e baixa vulnerabilidade social, sendo que mais da metade da população está classificada como de muito baixa vulnerabilidade social.

A população de baixíssima vulnerabilidade está concentrada nos condomínios fechados e loteamentos de chácaras existentes no núcleo urbano e nas áreas rurais localizadas entre Itatiba, Louveira e Vinhedo. Já a parcela da população classificada como de alta vulnerabilidade está espalhada nos bairros periféricos mais pobres de Itatiba.

Município de Louveira

O Município de Louveira possuía em 2010, 36.945 habitantes. A análise das condições de vida de seus habitantes mostra que a renda domiciliar média era de R$2.695,00, sendo que em 8,9% dos domicílios não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Em relação aos indicadores demográficos, a idade média dos chefes de domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 22,3% do total. Dentre as mulheres responsáveis pelo domicílio 21,6% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,9% do total da população.

- Grupos de vulnerabilidade social

Os sete grupos do IPVS resumem as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta, a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico. As características desses grupos, no município de Louveira, comparadas ao município de São Paulo, são apresentadas na Figura 7.4.3-7.

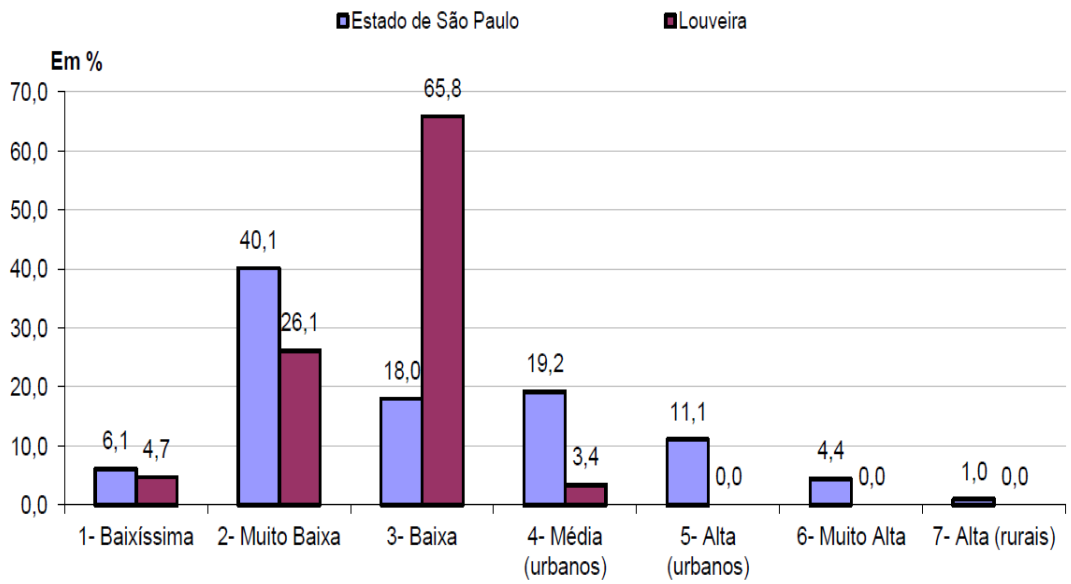


Figura 7.4.3-7. Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Estado de São Paulo e Município de Louveira – 2010.
Fonte*: IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade.*

O Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade): 1.747 pessoas (4,7% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$6.626,00 e em 2,5% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 42 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 19,6%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 17,5% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 9,3% do total da população desse grupo.

O Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 9.638 pessoas (26,1% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$3.355,00 e em 7,8% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 47 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 10,1%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 8,8% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 7,5% do total da população desse grupo.

O Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 24.303 pessoas (65,8% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$2.150,00 e em 9,5% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo *per capita*. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 40 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 28,1%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 26,9% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 9,4% do total da população desse grupo.

O Grupo 4 (vulnerabilidade média - setores urbanos): 1.257 pessoas (3,4% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos domicílios era de R$2.066,00 e em 14,9% deles a renda não ultrapassava meio salário mínimo per capita. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 48 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 8,6%. Dentre as mulheres chefes de domicílios 9,1% tinham até 30 anos, e a parcela de crianças com menos de seis anos equivalia a 8,0% do total da população desse grupo.

As informações aqui descritas encontram-se sintetizadas no Quadro 7.4.3-10.

Quadro 7.4.3-10: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Louveira – 2010.

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 – Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (Aglomerados subnormais)	7 - Alta (Rurais)
População (nº abs.)	36.945	1.747	9.638	24.303	1.257	-	-	-
População (%)	100	4,7	26,1	65,8	3,4	-	-	-
Domicílios particulares	11.003	552	2.946	7.190	315	-	-	-
Domicílios particulares permanentes	10.998	552	2.944	7.187	315	-	-	-
Número médio de pessoas por domicílio	3,4	3,2	3,3	3,4	4	-	-	-
Renda domiciliar nominal média (em reais de agosto de 2010)	2.695	6.626	3.355	2.150	2.066	-	-	-
Renda domiciliar *per capita* (em reais de agosto de 2010)	804	2.093	1.026	637	518	-	-	-
Domicílios com renda *per capita* de até um quarto do salário mínimo (%)	1,3	0,4	1,3	1,3	2,5	-	-	-
Domicílios com renda *per capita* de	8,9	2,5	7,8	9,5	14,9	-	-	-

Quadro 7.4.3-10: Indicadores que compõem o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS Município de Louveira – 2010.

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 – Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (Aglomerados subnormais)	7 - Alta (Rurais)
até meio salário mínimo (%)								
Renda média das mulheres responsáveis pelo domicílio (em reais de agosto de 2010)	919	3.234	1.304	718	662	-	-	-
Mulheres responsáveis com menos de 30 anos (%)	21,6	17,5	8,8	26,9	9,1	-	-	-
Responsáveis com menos de 30 anos (%)	22,3	19,6	10,1	28,1	8,6	-	-	-
Responsáveis pelo domicílio alfabetizados (%)	95,1	98,7	96,5	94,4	92,7	-	-	-
Idade média do responsável pelo domicílio (em anos)	42	42	47	40	48	-	-	-
Crianças com menos de 6 anos no total de residentes (%)	8,9	9,3	7,5	9,4	8	-	-	-

Fonte: *IBGE. Censo Demográfico; Fundação Seade*.

A partir dos índices apresentados, conclui-se que o município de Louveira possui sua população concentrada na categoria de baixa vulnerabilidade social. A população de baixíssima vulnerabilidade social reside nos condomínios fechados e loteamentos de chácaras localizados entre Louveira, Itatiba e Vinhedo. A população de média vulnerabilidade localiza-se no bairro Parque dos Estados e não há população classificada como de alta vulnerabilidade social.

7.4.4. Lazer e Turismo

A ADA não apresenta pontos turísticos abertos à visitação pública, tampouco são desenvolvidas atividades turísticas nesse local.

Foi realizada uma pesquisa sobre a atividade turística desenvolvida na AII e AID. A seguir são apresentados os pontos turísticos de maior visitação localizados na AII.

Principais pontos turísticos de Itatiba:

- ✓ Zooparque;
- ✓ Parque Luiz Latorre;
- ✓ Museu Histórico Municipal Padre Francisco de Paula Lima;
- ✓ Shopping Móveis de Itatiba (FEIMOC);
- ✓ Praça D. Ângela Fontana Giaretta;
- ✓ Bosque Ferraz Costa.

Principais pontos turísticos de Louveira:

- ✓ Sítio Santa Rita;
- ✓ Museu Municipal dos Imigrantes.

Nenhuma das atrações turísticas citadas está localizada na AID do empreendimento. Entretanto, nesta área desenvolvem-se atividades de lazer. Ao longo da Rodovia Romildo Prado (SP-063) encontram-se diversas chácaras de lazer, contendo áreas particulares de recreação, campos de futebol, haras, bem como chácaras destinadas à realização de eventos. Além disso, a área encontra-se inserida no Circuito das Frutas,

caracterizada pela ocorrência do turismo rural nas fazendas produtoras de frutos.

7.4.5. Atendimento à Saúde

Índice de Mortalidade Infantil

Um indicador muito importante para a análise do Índice de Desenvolvimento Humano é a Mortalidade Infantil, que corresponde ao número de crianças que vão a óbito antes de atingir um ano de idade.

O elevado índice de mortalidade infantil em determinada localidade é proveniente basicamente de dois problemas e/ou causas: o rendimento familiar que afeta diretamente a quantidade e a qualidade da alimentação, e também as condições médico-sanitárias, como falta de pavimentação, esgoto, água tratada e condição da moradia.

No Estado de São Paulo, o percentual de mortalidade infantil diminuiu nas duas últimas décadas, passando de 16,97 em 2000 para 11,49 em 2013. No entanto, o índice continua elevado (SEADE, 2012).

No município de Itatiba houve uma melhora significativa entre os anos de 2000 e 2012, enquanto o município de Louveira apresentou um crescimento de 9,41 para 15,51 mortos a cada mil nascidos vivos.

No ano de 2000, Itatiba e Louveira não acompanharam a taxa estadual, com uma piora no índice ao longo da década. A piora é ainda mais significativa em Louveira, onde a taxa de mortalidade passou de 9,41 para 15,5, superando a taxa estadual em quatro pontos.

O Quadro 7.4.5-1 mostra um comparativo com os valores encontrados para ambos os municípios da AII e para o Estado de São Paulo.

Quadro 7.4.5-1: Taxa de Mortalidade Infantil.

Localidade	Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	
	2000	2012
Itatiba	11,5	13,5

Quadro 7.4.5-1: Taxa de Mortalidade Infantil.

Localidade	Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	
	2000	2012
Louveira	9,41	15,5
Estado de SP	17	11,5

Fonte*: SEADE,* 2012.

Segundo dados do Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, no ano de 2010 havia 16 unidades de atenção básica de saúde no município de Itatiba, responsáveis por atender à população de mais de cem mil pessoas (em média, mais de 6 mil habitantes por unidade). Para o município de Louveira, existem 3 (três) unidades, para atender aproximadamente 12 mil habitantes cada.

No que se refere ao número total de estabelecimentos de saúde, segundo o DATASUS (2009), o município de Itatiba apresentava 44 estabelecimentos de saúde, enquanto o município de Louveira apresentava 12.

Com relação ao número de leitos de internação, há uma Portaria do Ministério da Saúde publicada em 2002 que estima em 2,5 a 3 a necessidade de leitos para cada grupo de mil habitantes. Esse índice não é alcançado em nenhum dos municípios da AII. O pior caso se encontra em Louveira, com menos de 1 leito de internação para cada mil habitantes, enquanto Itatiba apresenta menos da metade do esperado com um coeficiente de 1,01 leitos para cada mil habitantes.

Ressalta-se que o valor considera os leitos gerais ou especializados, situados em estabelecimentos hospitalares públicos ou privados, incluindo os leitos do SUS (DATASUS, 2010). Conforme observado no Quadro 7.4.5-2 e na Figura 7.4.5-1.

Quadro 7.4.5-2: Quantidade de Leitos de internação e de Unidades Básicas de Saúde

Local	Qtd. de Unidades de Atenção Básica de Saúde	Leitos de Internação (Coeficiente por mil habitantes)
Itatiba	16	1,01
Louveira	3	0,73

Fonte: DATASUS, 2010 - pesquisado no SEADE.

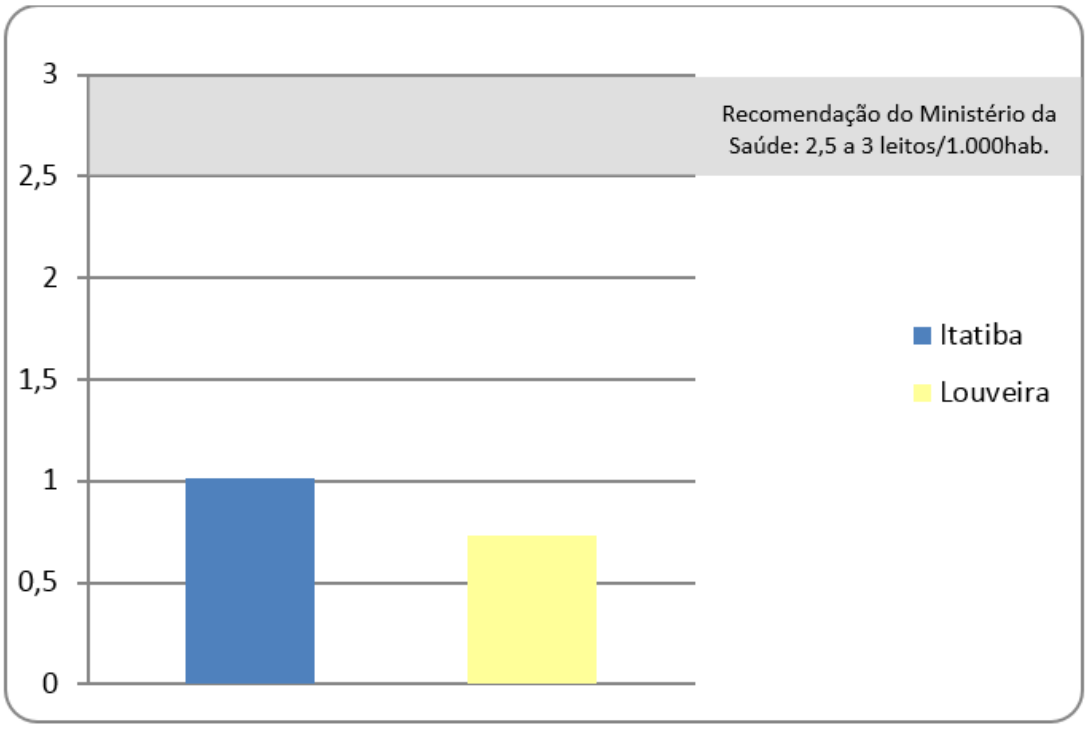


Figura 7.4.5-1: Quantidade de Leitos de internação com relação à Recomendação do Ministério da Saúde.

Fonte*: DATASUS, 2010* - pesquisado no SEADE.

Considerando agora as recomendações do Conselho Nacional de Saúde, o número de profissionais por habitantes deve ser de 1 médico para cada 1.000 habitantes e 1 odontólogo para cada 1.500 a 5.000 habitantes. Essa situação foi satisfeita no município de Itatiba, mas não atingiu o mínimo recomendado no município de Louveira que apresenta um coeficiente de 0,51 médicos para cada mil habitantes, conforme quantitativo apresentado no Quadro 7.4.5-3 abaixo.

Quadro 7.4.5-3: Profissionais registrados em seus respectivos Conselhos de Classe - coeficiente por mil habitantes.

Município	Profissionais das áreas de:			
	ENFERMAGEM	ODONTOLOGIA	MEDICINA	PSICOLOGIA
Itatiba	4,77	3,42	1,51	2,2
Louveira	3,85	2,65	0,51	1,11

Fonte: *Seade, 2010* – com base em dados dos conselhos de classe e Pesquisa Municipal Unificada.

Cabe ressaltar que a UBS Luiz Emmanuel Bianchi é a unidade de saúde mais próxima da ADA, localizando-se a aproximadamente 3 quilômetros de distância em relação à área, o que equivale a um tempo de percurso de cerca de 5 minutos.

7.4.6. Trabalho e Renda

Para análise dos dados referentes à Renda, foram selecionadas algumas variáveis significativas, tais como: renda *per capita*, rendimento dos responsáveis pelos domicílios e rendimento médio no emprego e por setor de atividade.

O valor médio da renda per capita dos habitantes de Itatiba encontra-se acima da média da Estadual, equivalendo a R$ 884,00. Louveira, por sua vez apresenta valor inferior à média estadual, R$803,00, conforme apresentado no Quadro 7.4.6-1 e Figura 7.4.6-1.

Quadro 7.4.6-1: Renda Per Capita – 2000 e 2010.

Localidade	Renda per capita (em reais correntes)	
	2000	2010
Itatiba	428,84	884
Louveira	341,26	803
Estado de São Paulo	440,92	853,75

Fonte: *SEADE*, 2010.

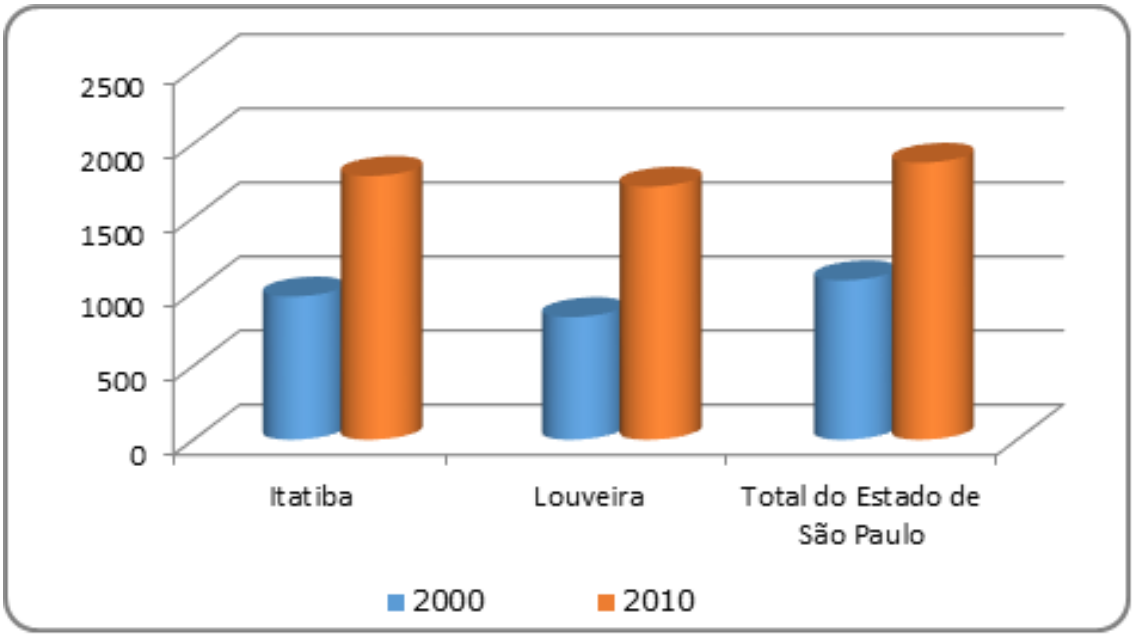


Figura 7.4.6-1: Rendimento Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes nos anos de 2000 e 2010.
Fonte*: IBGE/SEADE,* 2011.

No caso do rendimento médio mensal dos responsáveis pelos domicílios, o valor encontrado para Itatiba foi de R$1.780,91 e em Louveira foi de R$1.708,80. Os municípios de Itatiba e Louveira estão abaixo da média estadual que atinge 1.870,49 reais (SEADE, 2000).

O Quadro 7.4.6-2, representado a seguir foi elaborado com base nos dados disponibilizados pela Fundação SEADE/IBGE para o ano de 2010. Nele estão sintetizadas as variáveis referentes ao rendimento médio e aos vínculos empregatícios por setor de atividade.

Os gráficos mostrados a seguir (Figuras 7.4.6-2a e b) apresentam a proporcionalidade no número de vínculos empregatícios por setor de atividade nos Municípios pertencentes à AII. Desta maneira é possível observar que os setores de atividade predominantes na AII são serviços, indústria e comércio.

Os municípios de Itatiba e Louveira apresentam maior vínculo no setor de comércio e posteriormente no setor de serviços. A indústria fica em terceiro lugar nos dois municípios da AII. O setor de comércio possui maior vínculo empregatício que a média estadual,em ambos os municípios da AII.

Quadro 7.4.6-2: Rendimento Médio e Vínculos Empregatícios por Setor de Atividade

Setor	Localidade								
	ITATIBA			LOUVEIRA			ESTADO DE SÃO PAULO		
	R$	Vínc.	Vínc. %	R$	Vínc.	Vínc. %	R$	Vínc.	Vínc. %
Agropecuária	940,26	608	1,69	1.008,93	223	1,23	1.132,13	329.399	2,56
Comércio	1.873,29	14.954	41,67	1.832,50	7.317	40,52	2.336,04	2.757.559	21,42
Construção Civil	2.025,47	2.941	8,19	1.130,69	195	1,08	1.668,49	666.425	5,18
Indústria	1.135,19	5.184	14,44	2.410,56	3.947	21,86	1.457,84	2.484.504	19,3
Serviços	1.345,37	12.203	34	1.906,21	6.377	35,31	2.099,51	6.635.718	51,55

Fonte*: SEADE/IBGE,* 2010.

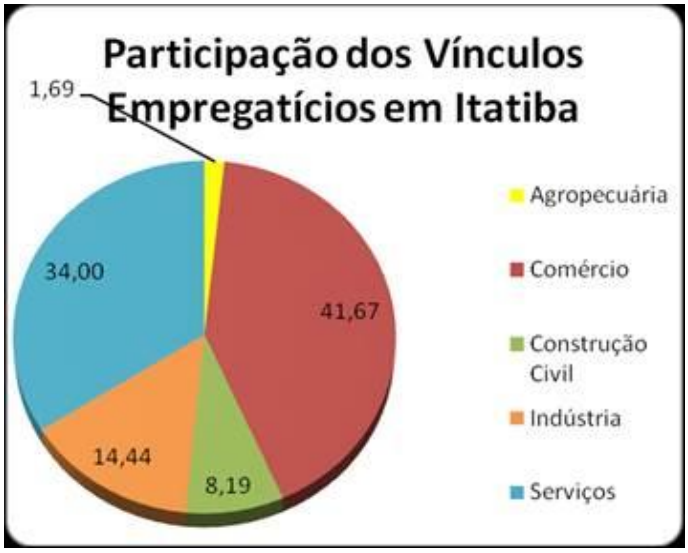


Figura 7.4.6-2a: Vínculos empregatícios por setor de atividade no Município de Itatiba – 2010.

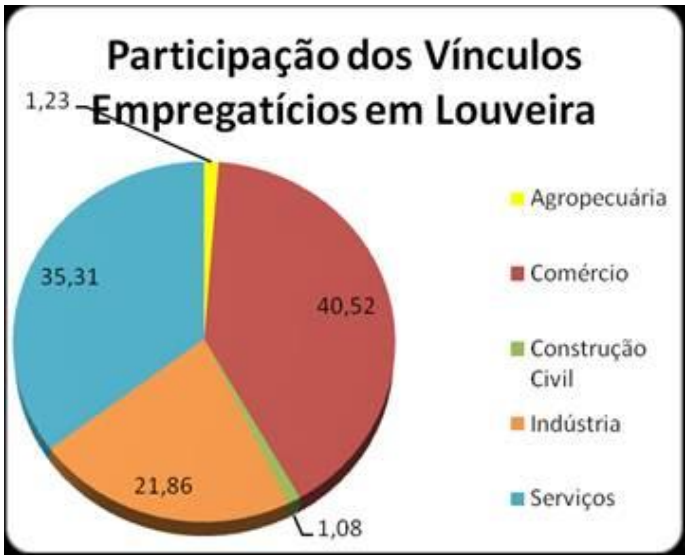


Figura 7.4.6-2b: Vínculos empregatícios por setor de atividade no Município de Louveira – 2010.

7.4.7. Infraestrutura Viária

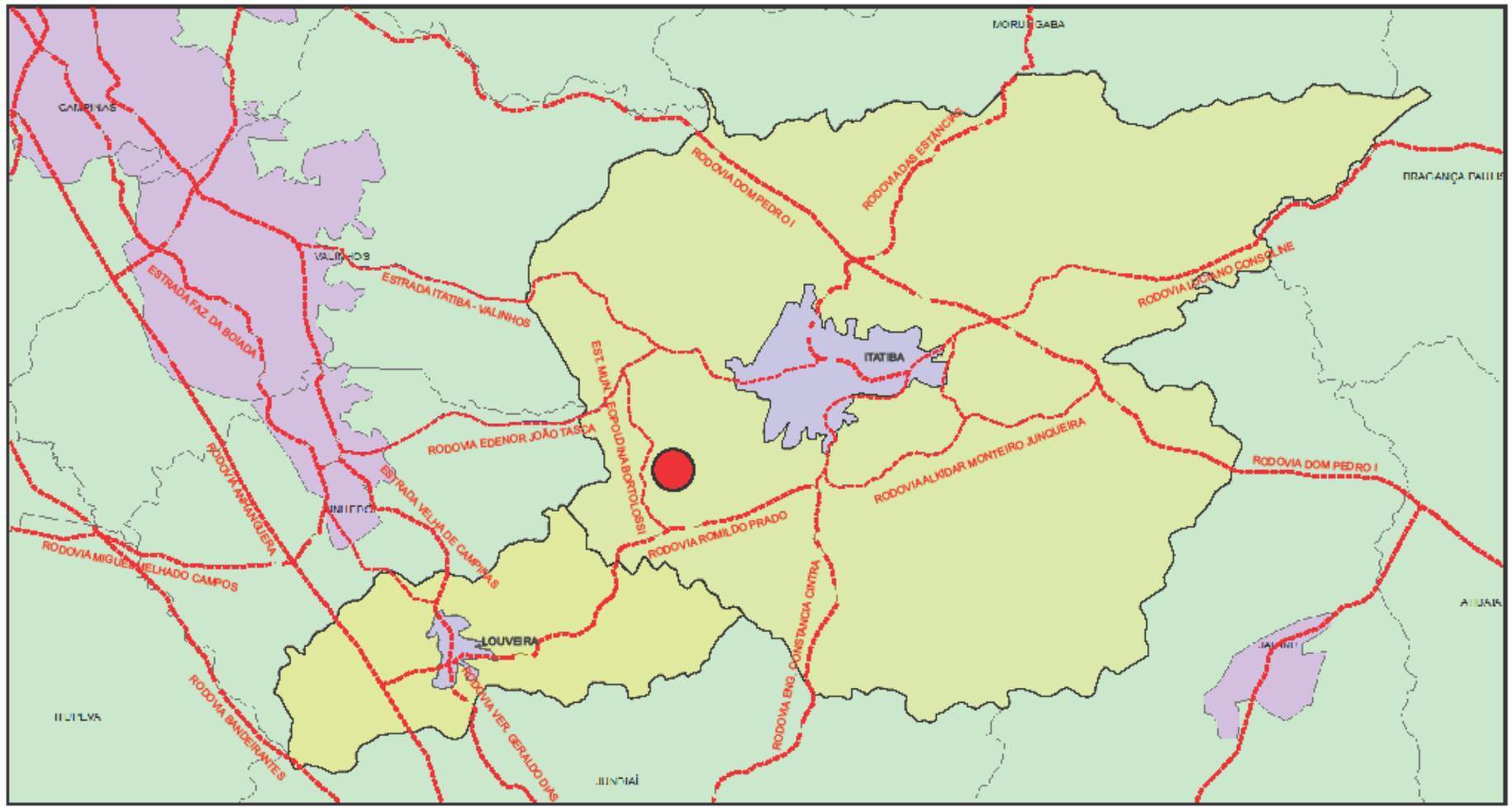
A Região Metropolitana de Campinas (RMC) é servida por um sistema viário e de transporte que propicia intensa articulação dos espaços urbanos, além da integração funcional das estruturas produtivas.

Apesar de somente o município de Itatiba estar ligado a RMC, Louveira acaba sendo beneficiados pelas obras de infraestrutura viária da região. O Aeroporto Internacional de Viracopos, por exemplo, fica a cerca de 50km de Itatiba.

A AII é servida por importantes rodovias do Estado de São Paulo: acesso com a Via Anhanguera e Rodovia dos Bandeirantes, Santos Dumont, Rodovia D. Pedro I, interligando a região às rodovias Castelo Branco, Rodovia do Açúcar, Regis Bittencourt, Fernão Dias e Presidente Dutra. Em Louveira, se destaca as rodovias SP-332, SP-063 e SP-330 (Rodovia Anhanguera).

A Figura 7.4.7-1: Infraestrutura Viária da AII, apresentado a seguir, apresenta a localização dos principais eixos de circulação da região analisada.

MINERGEO
ASSESSORIA E PROJETOS EM GEOLOGIA E MINERAÇÃO LTDA



LEGENDA

- Local do Empreendimento
- A.I.I.
- Mancha Urbana
- Estradas e Rodovias
- Limite de Município

INFRAESTRUTURA VIÁRIA DA A.I.I.		**FIGURA:** 7.4.7-1
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	**ESCALA:** Sem Escala	**FORM.:** A3
ELABORAÇÃO: Tiyago Nakaura Gomes	**REVISÃO:** Eduardo Brandolise Foresto	

O município de Campinas fica a aproximadamente 34km de distância de Itatiba, através da Rodovia Dom Pedro I. A partir do entroncamento ferroviário de Campinas se tem acesso a todas as regiões do estado. Por meio das interligações existentes no sistema de estradas de ferro, é possível ter acesso a outros países da América do Sul.

A Rodovia Romildo Prado (SP-063) atravessa a AID do empreendimento. Através desse eixo se dará a circulação dos caminhões para a distribuição do granito extraído. Esta rodovia é a principal conexão entre as cidades de Itatiba e Louveira e sua manutenção é de responsabilidade da concessionária Rota das Bandeiras. A seguir, apresenta-se o Volume Diário Médio de Tráfego (VDM) obtido no pedágio localizado no quilômetro 10+400 da Rodovia Romildo Prado. Os dados são relativos aos anos de 2012 a 2014.

Posto de coleta				VDM 2012			VDM 2013			VDM 2014		
Rodovia	**Denominação**	**Km**	**Sentido**	**Passeio**	**Comercial**	**Total**	**Passeio**	**Comercial**	**Total**	**Passeio**	**Comercial**	**Total**
SP 063	Rodovia Romildo Prado	10,4	Leste	2.611	882	3.493	2.662	834	3.496	1.947	633	2.580
			Oeste	2.264	929	3.193	2.599	844	3.443	1.957	671	2.628

A grande queda no volume total de veículos observada no ano de 2014 está relacionada às obras de duplicação parcial da Rodovia Romildo Prado concessionada pela Rota das Bandeiras.

Cabe ressaltar que a produção da futura jazida de granito será escoada pela Rodovia Romildo Prato. Estima-se que, com o funcionamento desta unidade produtora, haja um aumento no tráfego diário, no horário comercial, da ordem de 25 caminhões/dia ou cerca de 1 caminhão/hora, incremento que não pode ser considerado significativo.

7.4.8. Saneamento e Infraestrutura Urbana

Abastecimento de água

Itatiba

A Sabesp é uma empresa de economia mista responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 364 municípios do Estado de São Paulo. É considerada uma das maiores empresas de saneamento do mundo em população atendida.

Ela assumiu os serviços de água e esgotos no município de Itatiba em dezembro de 1980. O município é abastecido por dois sistemas - Sede e Princesa da Colina - sendo uma estação de tratamento de água e um poço profundo com capacidade total de 350 litros por segundo. Tem como manancial o rio Atibaia. (Site da SABESP).

Segundo dados do Programa cidades sustentáveis, em 2013 92,81% da população urbana do município é atendida pelo abastecimento público de água potável e no ano de 2012, cerca de 28% da água tratada era perdida.

Louveira

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município são realizados atualmente pela própria Prefeitura. Já foi aprovada lei municipal permitindo a concessão do tratamento e distribuição da água no município a empresas privadas e o processo está em andamento.

Em 1991, do total da população urbana, 71,1% contavam com os serviços de abastecimento de água tratada (Fonte: SEADE). Segundo dados da Prefeitura, atualmente este número elevou-se para 96,0%. A captação é realizada no córrego Fetá, a poucos metros de seu encontro com o rio Capivari, ambos perenes.

Conta apenas com 3 reservatórios que são utilizados para abastecimento do Bairro Santo Antônio o restante da população é abastecida diretamente pela estação de tratamento. Este fato vulnerabiliza o abastecimento, pois em caso de haver necessidade de manutenção nos equipamentos da E.T.A. (Estação de Tratamento de Água), ou queda de energia elétrica, boa parte da população ficará sem água tratada.

Esgotamento sanitário

Itatiba

A cidade conta com duas estações de tratamento de esgoto, com capacidade total de 239,89 litros por segundo, além de uma estação de tratamento de lodo. O sistema contribui para a despoluição do Ribeirão Jacaré e Rio Atibaia.

Segundo dados do Programa Cidades Sustentáveis, em 2013, 93,56% dos domicílios possuíam ligação com a rede de Esgoto. No ano de 2012, cerca de 13% dos esgotos não recebiam nenhum tipo de tratamento.

Louveira

Na localidade inexiste estação de tratamento de esgoto coletado, sendo o mesmo lançado "in natura" no Rio Capivari, e nos córregos que nele deságuam, com o agravante de receber grande carga de resíduos de diversas indústrias existentes no município. Essas indústrias, em sua maioria, efetuam pré-tratamento, porém insatisfatório. Por essa razão o município vizinho de Vinhedo capta parte da água para seu abastecimento dentro do território de Louveira em ponto anterior ao lançamento destes resíduos no trecho em que sua água ainda é aproveitável.

Também está sendo vinculada à concessão do serviço de água do município a questão do tratamento dos esgotos domésticos e industriais.

Resíduos Sólidos

Itatiba

A Seção de Serviço de Coleta de Resíduos do município de Itatiba é responsável pelo Aterro Sanitário, onde são realizados o monitoramento trimestral e relatórios das análises nos poços de águas subterrâneas e superficiais para o monitoramento do lençol freático, a atualização de levantamento planialtimétrico do aterro, a retirada de chorume, a colocação de rachão para drenos horizontais e verticais (chorume e queimadores de gás). Há também o cuidado com os resíduos provenientes do uso residencial, dos seletivos, pneus, eletrônicos e lixo hospitalar.

A Prefeitura de Itatiba mantém um serviço semanal de Coleta Seletiva. Cada dia da semana são visitados diferentes bairros. O objetivo principal da Coleta Seletiva é melhorar a qualidade ambiental da vida da população, por meio de um amplo trabalho de conscientização.

A coleta é realizada pela empresa SPL Construtora e Pavimentadora – pertencente ao grupo Splice. De acordo com as informações do SNIS - Sistema Nacional de Informações, o sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos atendia, no ano de 2012, 84,42% da população urbana. Desta população atendida, 65% tem os resíduos coletados de 2 a 3 vezes por semana e 35% possui coleta diária dos resíduos.

Louveira

O gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em Louveira é efetuado tanto por empresa terceirizada com supervisão da Prefeitura Municipal, como também pelo próprio município.

A Secretaria de Serviços Públicos com o apoio da Secretaria de Gestão Ambiental coordena, supervisiona e emite as ordens de serviço para o gerenciamento dos resíduos junto a empresa terceirizada; a Secretaria de

Gestão Ambiental coordena e supervisiona a Coleta Seletiva Municipal, além de realizar diversas ações direcionadas aos resíduos da logística reversa e em parceria com a Secretaria de Educação associadas a programas de educação ambiental.

A Prefeitura Municipal de Louveira possui um contrato de prestação de serviços com a empresa Litucera Limpeza e Engenharia Ltda. A empresa fornece equipamentos, veículos e mão de obra para a realização dos serviços.

O serviço de coleta e triagem dos resíduos sólidos urbanos municipais de Louveira é instituído a partir da Lei Municipal nº 1.757/2005 e dividido conforme as tipologias Recicláveis e Lixo Comum. No ano de 2012 foi contabilizada uma geração média de 64,5 toneladas de Materiais Recicláveis e 960 toneladas de Lixo Comum, ou seja, 1.024,5 toneladas/mês de resíduos. A coleta é realizada uma vez por semana e os resíduos são depositados em um aterro sanitário.

7.4.9. Educação

Número de Estabelecimentos da Rede de Ensino

Segundo os dados do Censo Educacional 2012 do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – Ministério da Educação), o município de Itatiba apresenta um número maior de estabelecimentos de ensino em todos os níveis de educação básica. Isso decorre da maior população desta localidade em relação à de Louveira (Quadro 7.4.9-1).

Quadro 7.4.9-1: Número de Estabelecimentos da Rede de Ensino

Número de Estabelecimentos		
Localidade/Nível de Educação	**Itatiba**	**Louveira**
Pré-Escola	37	8
Fundamental	36	15
Médio	11	3

Fonte*: INEP,* 2012.

Número de Docentes

Ainda segundo os dados do INEP (2012), o município de Itatiba apresenta 1190 docentes, número superior ao observado no município de Louveira, que foi de 425 docentes. Em ambos os municípios o maior número de docentes está vinculado ao ensino fundamental, seguido do médio e da pré-escola (Quadro 7.4.9-2).

Quadro 7.4.9-2: Número de Docentes.

Número de Docentes		
Localidade/Nível de Educação	**Itatiba**	**Louveira**
Pré-Escola	155	68
Fundamental	786	281
Médio	249	76

Fonte*: INEP,* 2012.

Analfabetismo da População de 15 anos ou mais

No índice de analfabetismo da população de 15 anos ou mais se consideram as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome.

Em 2000 esse índice era de 6,64% em Itatiba e 8,15% em Louveira. Em Louveira esta taxa ficou ligeiramente inferior à média estadual, e Itatiba obteve o mesmo valor que alcançou 6,64%.

Para 2010, observa-se que houve uma diminuição na taxa de analfabetismo dos municípios – Itatiba passou para 3,87% e Louveira passou para 4,32%, permanecendo abaixo da média estadual de 4,33%. A maior queda se deu no município de Louveira, com 3,82 pontos percentuais. Os dados de Louveira e Itatiba, bem como do Estado de São Paulo podem ser melhor visualizados na Figura 7.4.9-1, abaixo.

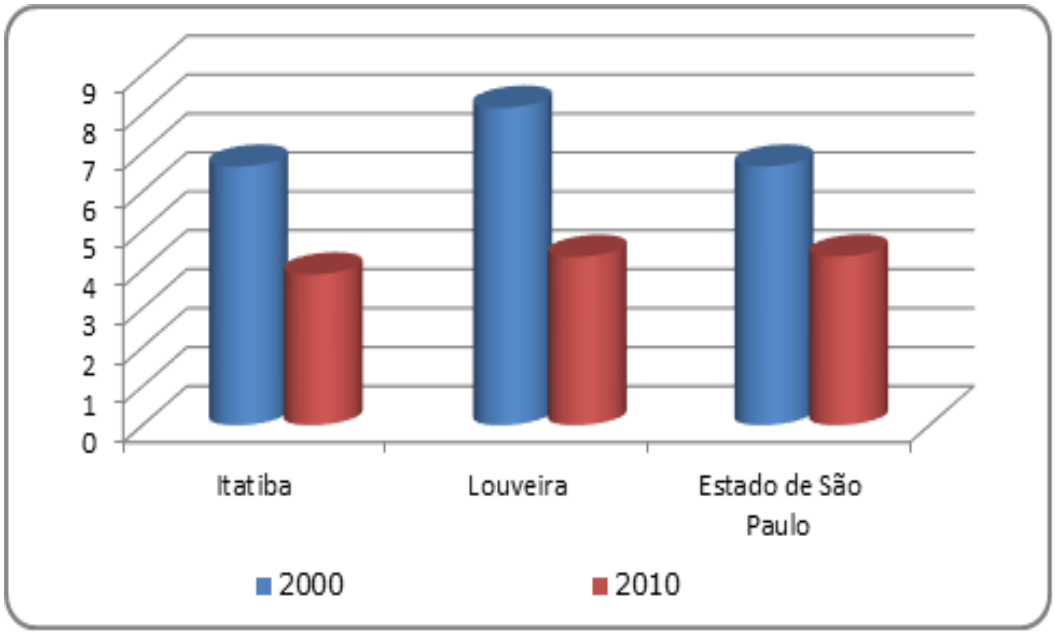


Figura 7.4.9-1: Índice de analfabetismo da população de 15 anos ou mais.
Fonte*: Censos Demográficos,* 1991 e 2000.

Proporção da população adulta com mais de 12 anos de estudo

A proporção da população adulta com mais de 12 anos de estudo é definida como aquela na faixa etária entre 25 e 59 anos, que completou o ensino básico, ou seja, o ensino fundamental e o ensino médio.

Em 2000, 23,49% de pessoas adultas residentes em Itatiba tinham nível de instrução de pelo menos 12 anos de estudo. Louveira apresentou os valores mais baixos, 13,61%. O censo populacional realizado em 2010 mostra que houve uma melhora deste índice nos municípios. Os valores obtidos para Itatiba e Louveira foram de 38,73% e 37,94%, respectivamente, ficando novamente abaixo do nível verificado para o Estado de São Paulo (42,33), como mostrado na Figura 7.4.9-2.

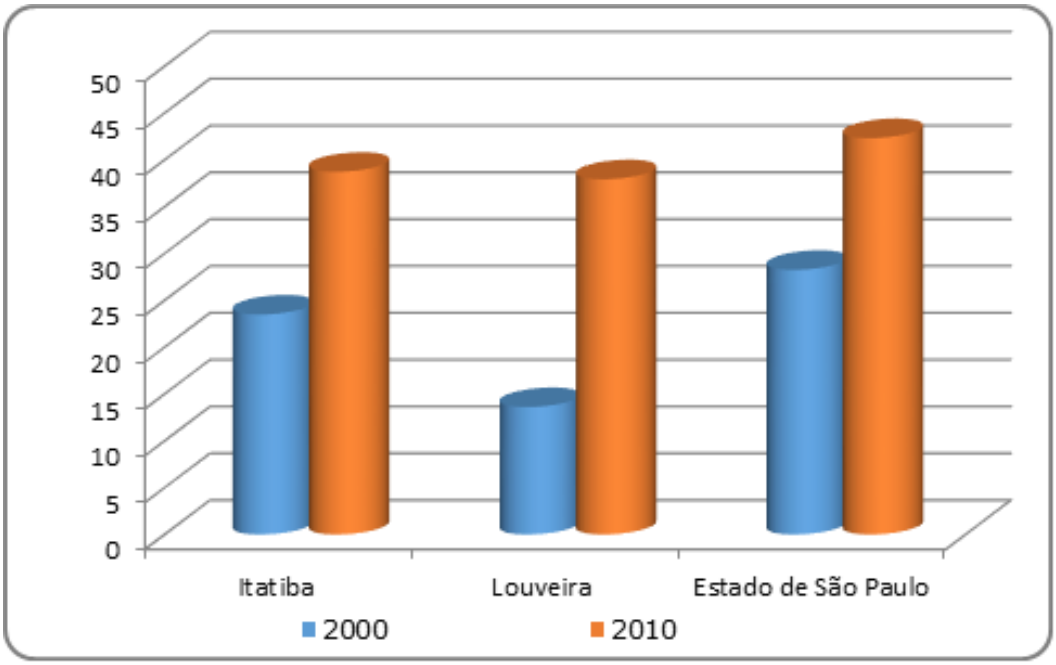


Figura 7.4.9-2: Proporção da população adulta com mais de 12 anos de estudo.
Fonte*: Censos Demográficos,* 1991 e 2000.

Taxa de Atendimento à População

A taxa de atendimento refere-se ao percentual da população em idade escolar que frequenta a escola. A Figura 7.4.9-3 mostra que a taxa de atendimento da população de 0 a 6 anos, de 7 a 9 anos e de 10 a 14 anos apresentou valores acima da do Estado, para os dois municípios. Já em relação à população de 15 a 17 anos, Louveira apresentou índices mais elevados que a média estadual, com 85,49%.

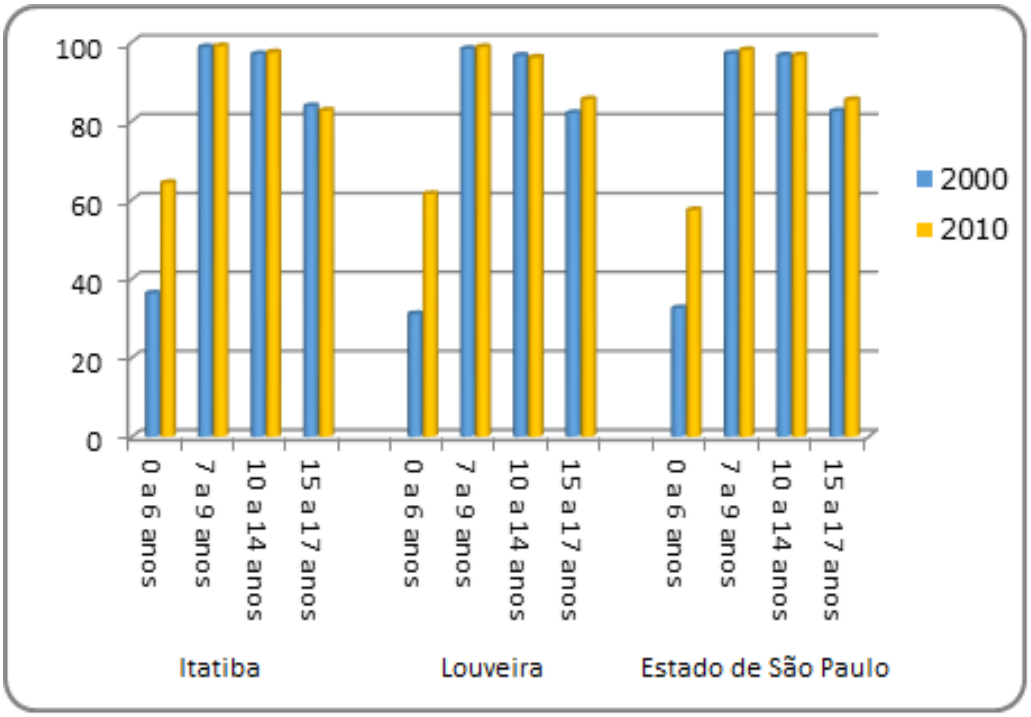


Figura 7.4.9-3: Taxa de Atendimento à População.
Fonte*: Censos Demográficos,* 1991 e 2000.

Distorção Idade - Série

A distorção Idade - Série é a relação entre o número de alunos, que estão acima da idade adequada para cursar uma série de um determinado nível de ensino, e o total de alunos matriculados naquela série e nível.

Para este índice, considera-se defasado o aluno que está com dois anos ou mais acima da idade adequada para a série. Segundo dados do Ministério da Educação – MEC/Instituto Nacional de Estudos, Pesquisas Educacionais – Inep e censo escolar, adquiridos através da Fundação Seade (2013), observa-se que a Distorção Idade-Série para o Ensino Fundamental se encontra acima da média estadual em Itatiba e em Louveira. A média estadual é estimada em 7,6%, ao passo que em Itatiba o índice é de 7,8%, e 8,6% em Louveira.

Em relação ao ensino fundamental, o ensino médio supera os valores da taxa de distorção idade em mais de 100%. Para o estado de São Paulo estima-se que 15,3% dos alunos estejam defasados. No município de Itatiba o valor é inferior ao do estado, com 14,8%. Entretanto, Louveira

apresenta os piores índices, com 18,4% de alunos defasados, conforme observado na Figura 7.4.9-4.

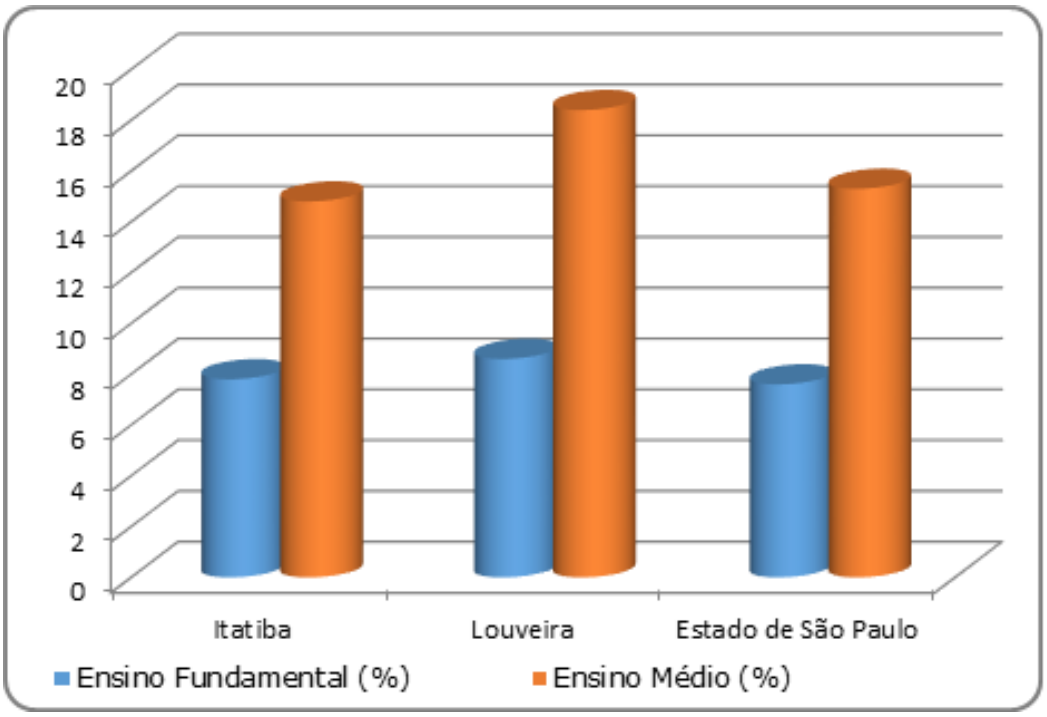


Figura 7.4.9-4: Taxa de Escolarização Líquida.

Fonte*: SEADE; MEC/Inep,* 2013.

Matrículas

De acordo com as informações do Censo Escolar (MEC-INEP), os municípios da AII concentraram em 2010 mais de 31 mil matrículas entre ensino infantil e ensino básico.

A educação infantil, formada por creche e pré-escola representou 19,68% do total de matrículas, conforme Quadro 7.4.9-3 e Figura 7.4.9-5.

O Ensino Fundamental apresenta o maior número de matrículas na AII, totalizando mais de 62%. O Ensino Médio, por sua vez, corresponde a 17,67 do total de matrículas.

Quadro 7.4.9-3: Matriculados no ano 2010.

Município	Matriculados no ano 2010			
	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Itatiba	1.729	2.522	14.379	4.174

Quadro 7.4.9-3: Matriculados no ano 2010.

Município	Matriculados no ano 2010			
	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Louveira	813	1.069	5.145	1.332
Estado de São Paulo	636.793	1.058.476	5.985.884	1.839.535

Fonte*: Censo Escolar - INEP – MEC,* 2010.

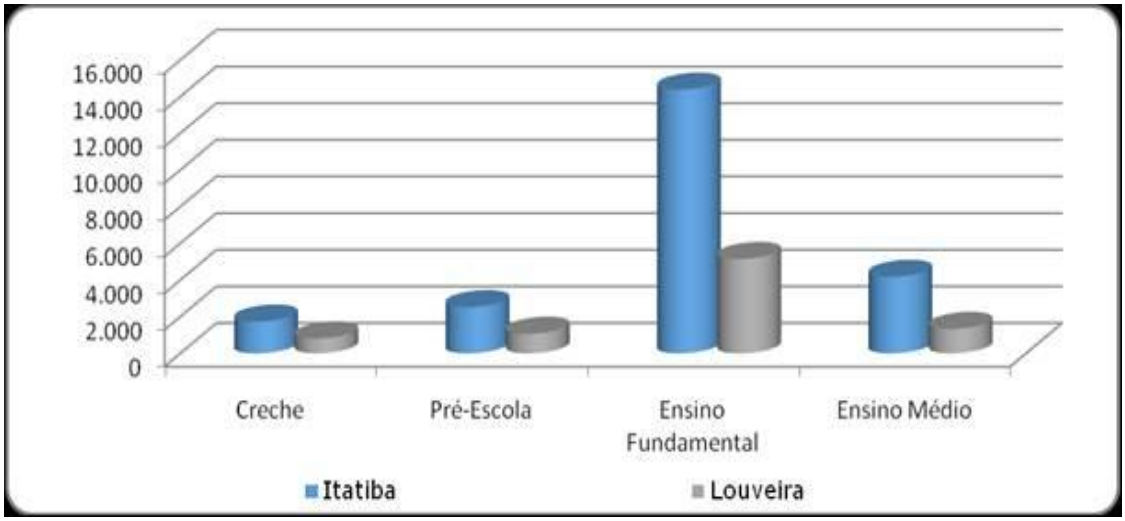


Figura 7.4.9-5: Matriculados no ano 2010.
Fonte*: Censo Escolar - INEP – MEC, 2010.*

Taxa de Aprovação Escolar

No ano de 2010, as taxas médias de aprovação no Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries, 5ª a 8ª séries, e no Ensino Médio, foram respectivamente, 93,4%, 93,5% e 83,7% em Itatiba. A taxa de aprovação no ensino Fundamental na região, da 1ª a 4ª séries, foi inferior à taxa média estadual.

Em Louveira as taxas foram de 96,6%, 96,4% e 89,1% para o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries, 5ª a 8ª séries e no Ensino Médio. Todos os dados são maiores que da média do estado de São Paulo, como indica a Figura 7.4.9-6.

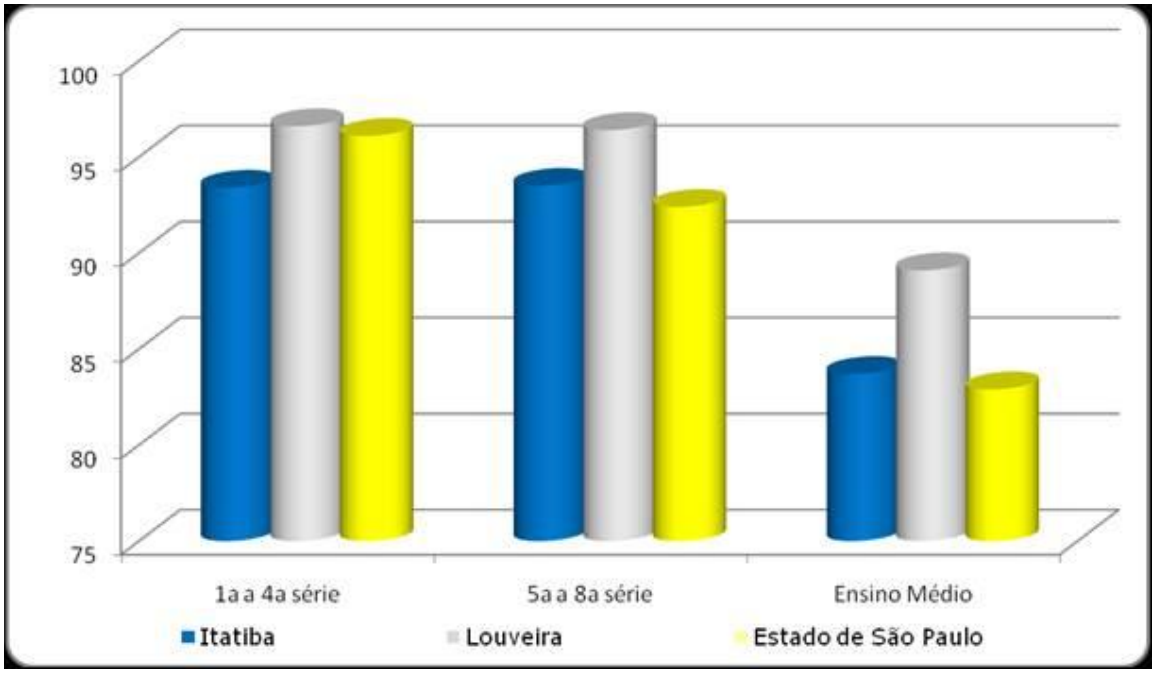


Figura 7.4.9-6: Taxas de Aprovação Escolar no ano 2010.
Fonte*: Fundação SEADE - (Base de dados: MEC/INEP - EDUDATABRASIL).*

7.4.10. Habitação

Condições Domiciliares

Segundo dados do IBGE, entre os anos de 2000 e 2010, houve um aumento significativo no total de domicílios particulares permanentes na AII do empreendimento conforme Quadro 7.4.10-1 e Figura 7.4.10-1.

O valor mais expressivo se deu no município de Louveira, com uma variação de mais de 75%, passando de 6.310 para 11.051 domicílios. Itatiba teve valor relativo menor, passando de 22.306 para 31.157, um aumento de 8.851 domicílios e variação de 39,7%. A diferença no crescimento do número absoluto de domicílio nos municípios avaliados acompanha o ritmo de crescimento da população, e Louveira ainda se encontra em processo de ocupação.

Quadro 7.4.10-1: Total de Domicílios Particulares Permanentes.

Local	2000	2010	Variação no período (%)
Itatiba	22.306	31.157	39,7
Louveira	6.310	11.051	75,1

Fonte*: IBGE,* 2010.

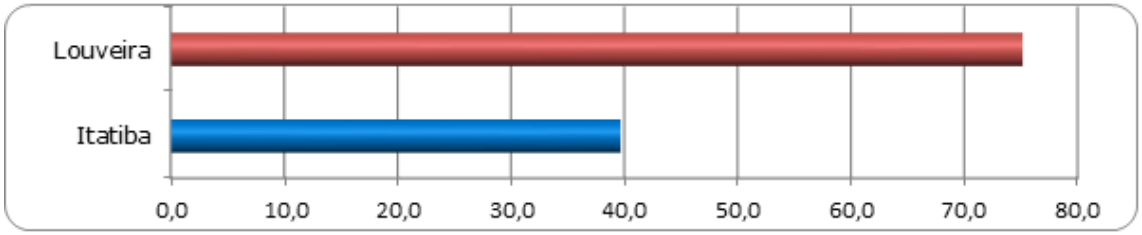


Figura 7.4.10-1: Aumento do Total de Domicílios Particulares Permanentes entre os anos de 2000 e 2010 (em %).

Fonte*: IBGE,* 2010.

Os padrões habitacionais presentes nos municípios da AII foram classificados com base em duas variáveis do IBGE, referentes ao ano de 2010 – domicílios com espaço suficiente e domicílios com infraestrutura interna urbana adequada.

Os dados apresentados no Quadro 7.4.10-2 e Figura 7.4.10-2 a seguir revelam que os valores obtidos nos municípios de Itatiba e Louveira são próximos aos resultados do Estado de São Paulo.

Quadro 7.4.10-2: Condições dos domicílios nos municípios da AII.

Localidade	Domicílios com infraestrutura interna adequada (%)
Itatiba	92,69
Louveira	88,58
Estado de São Paulo	89,32

Fonte*: IBGE,* 2010.

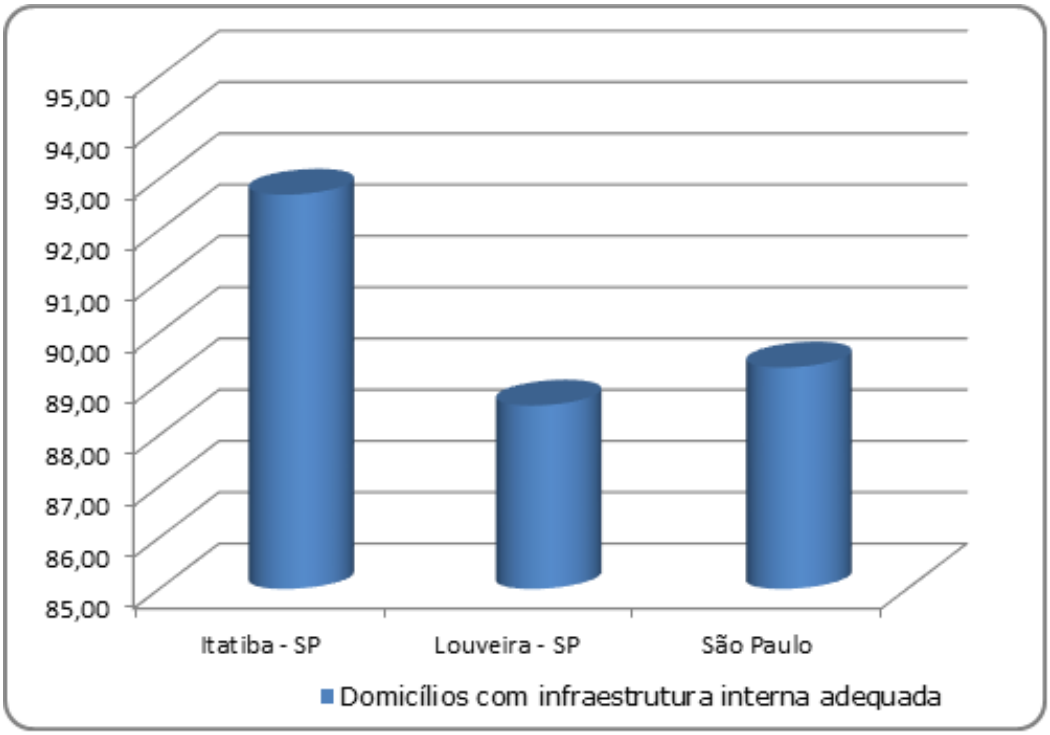


Figura 7.4.10-2: Condições dos domicílios nos municípios da AII.
Fonte: *IBGE*, 2000.

De modo geral, pode-se afirmar que na AID do empreendimento as habitações caracterizam-se predominantemente detentoras de condições sanitárias adequadas, através de rede de esgoto ou fossa séptica, e com acesso a infraestruturas urbanas, como abastecimento por água canalizada, além de unidades básicas de saúde e escolas. A seguir são apresentados os estabelecimentos públicos identificados na AID.

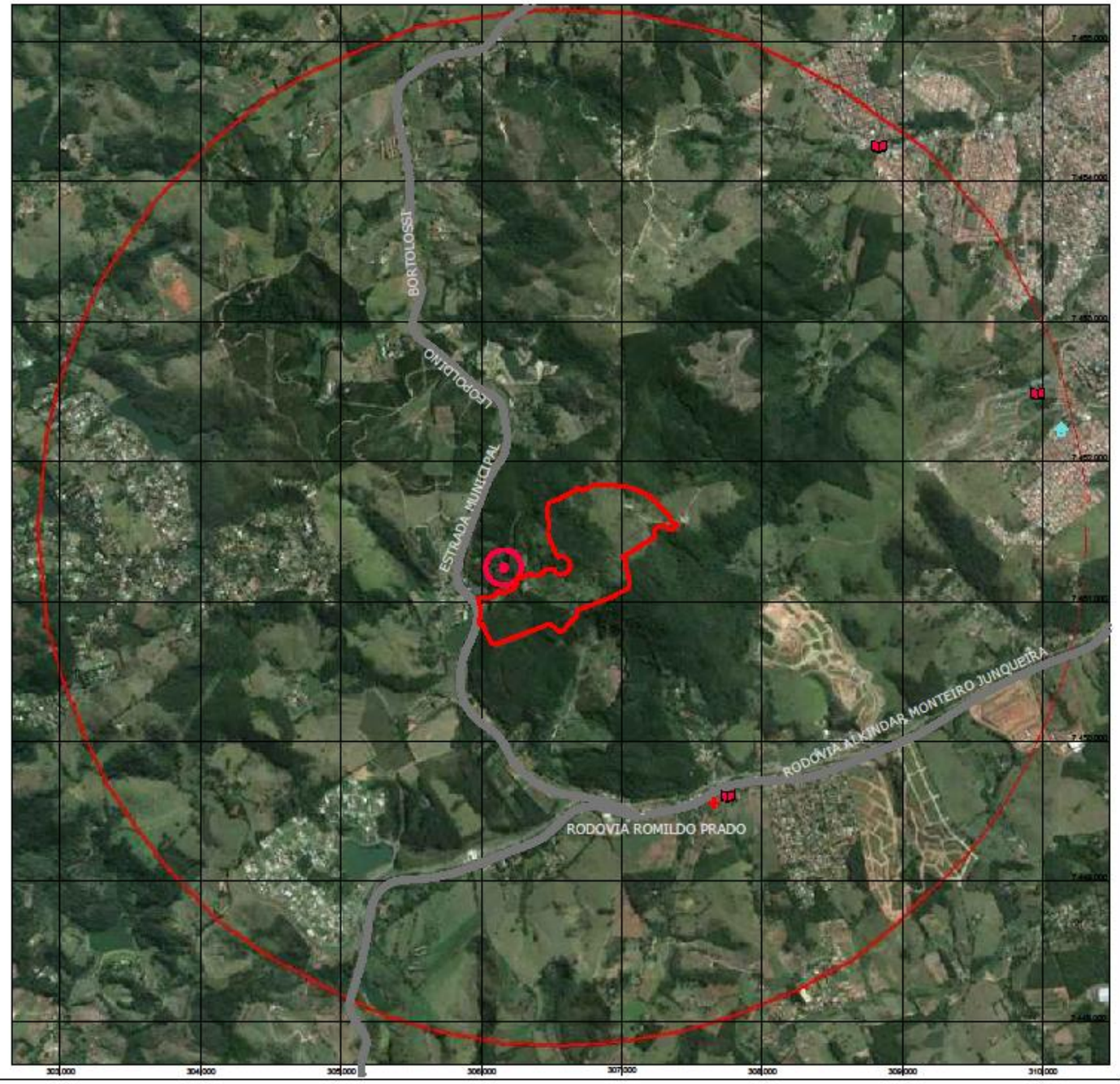
Estabelecimentos de educação:

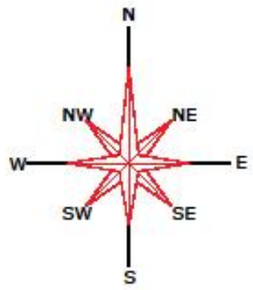
- ✓ EMEB Professora Vera Lúcia Carride de Palma, Itatiba;
- ✓ EMEI Juriti, Itatiba;
- ✓ Escola Porto Seguro, Vinhedo.

Estabelecimento de saúde:

- ✓ UBS Luiz Emmanuel Bianchi, Itatiba.

Os estabelecimentos sociais listados acima estão apontados na Figura 7.4.10-3 abaixo, bem como a localização da Área de Influência Direta.





LEGENDA

- A.I.D.
- A.D.A.
- SEDE DA FAZENDA
- ESCOLAS
- U.B.S.
- PREFEITURA DE ITATIBA
- ESTRADAS

FONTE: GOOGLE EARTH (09/2014)

Datum Horizontal SIRGAS2000
Sistema de Coordenadas Plano Retangulares
UTM (Universal Transversa de Mercator)

EQUIPAMENTOS SOCIAIS NA A.I.D.		FIGURA: 7.4.10-3
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental		
TITULAR: Fazenda Santa Esperança LTDA. ME		
ENDEREÇO: Rodovia Romildo Prado, KM 11,5 (SP-63) - Itatiba/SP		
DATA: Novembro/2015	ESCALA: 1:30.000	FOLHA: A3
ELABORAÇÃO: Thyago Nakaura Gomes	REVISÃO: Eduardo Donizeto Pastrelo	

7.4.11. Percepção Ambiental

Foram feitas oito entrevistas com pessoas residentes ou atuantes na AID, sendo esta pré-definida como a área circular com 3000 metros de raio a partir do limite da área de operação da pedreira. As entrevistas foram realizadas com residentes, comerciantes e representantes de instituições do bairro de Tapera Grande e Mombuca, na cidade de Itatiba. Considera-se que os resultados da pesquisa e recomendações derivadas podem ser generalizados para o total da população da AID.

Das oito entrevistas, cinco foram com líderes locais, sendo três deles dirigentes de associações dos moradores dos bairros e condomínios do entorno imediato do empreendimento, uma é enfermeira do posto de saúde local e outra diretora da escola de ensino básico da região.

Foram feitas perguntas abertas, de modo a verificar se as pessoas lembravam espontaneamente dos efeitos de mineração em geral, ou associavam problemas na área com a mineração.

A primeira questão foi sobre os pontos positivos e negativos em residir próximo às áreas de mineração, questão sobre as quais poucos diziam ter conhecimento. Nenhuma resposta se mostrou completamente positiva; muitas delas, por desconhecimento dos procedimentos usuais para mineração de granito ou por experiências anteriores relacionadas à atividade.

Em relação à falta de informação, um entrevistado se manifestou de forma negativa à atividade devido "a contaminação de mercúrio na água e a devastação da mata ciliar", e que apenas sem estes contratempos a implantação de uma mineração poderia ser "ligeiramente positiva", demostrando desconhecimento sobre as técnicas relacionadas a mineração de granito.

Algumas pessoas relataram experiências negativas com a mineração. Dois entrevistados viveram, durante a infância, próximos a uma serra minerada e comentaram sobre o barulho e a paisagem degradada. Outro disse de problemas com propriedades familiares, que "teve sua estrutura

abalada com as explosões". A criação de empregos locais foi a única consideração positiva citada pelos entrevistados, mencionada por cinco dos mesmos.

A segunda questão perguntava sobre o conhecimento dos entrevistados sobre a Fazenda Santa Esperança, onde se encontra a jazida em questão. Os moradores do bairro desconhecem a localidade, mas os comerciantes e representantes locais a conhecem por alguns de seus clientes, pacientes e alunos. Os responsáveis por propriedades próximas a fazenda também reconheceram imediatamente a localidade no ato da entrevista.

No final da entrevista, se perguntou qual era e se a opinião geral sobre residir ou ter negócios próximo a áreas de mineração era positiva ou negativa. Dois entrevistados tem opinião "extremamente negativa", cinco responderam "negativa" e um não respondeu.

Conclusão

Os moradores dos bairros da AID têm opinião negativa sobre o empreendimento. A opinião sobre mineradoras é, em geral, negativa, mas formada em boa parte a partir de informações conflituosas e inconsistentes. Em função dessas conclusões, e conforme solicitado por alguns entrevistados, recomenda-se a elaboração de um Programa de Comunicação Social para o fim de divulgação do empreendimento, nas etapas de implantação, operação e desativação. Este Programa deve incluir os aspectos sobre os quais a população é mal informada, particularmente os procedimentos definidos para reduzir impactos negativos das atividades da empresa; aspectos da legalidade do empreendimento; e o projeto de recuperação ambiental da área minerada, além de outras medidas propostas para a mitigação dos impactos, após o esgotamento das reservas minerais na área.

Recomenda-se, especificamente, estender a abrangência da comunicação social e relacionamento da empresa aos chacareiros e comerciantes do entorno da empresa, de modo a sanar os problemas de

desinformação, estender a eles o conhecimento do funcionamento da empresa, nos aspectos ambientais, e abrir canais de discussão e comunicação, de modo a ampliar a rede de "monitores" ambientais no entorno da mineração.

7.4.12. Patrimônio Histórico e Cultural

O diagnóstico arqueológico foi executado em conformidade com as diretrizes do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional – IPHAN, sendo a Portaria Interministerial nº 60 de 24 de Março de 2015, normatizada pelas Instruções nº 001 de 25 de Março de 2015 – IPHAN e nº 001 de 25 de Março de 2015 – Fundação Cultural Palmares.

Para pesquisa completa do estudo do Patrimônio Histórico e Cultural analisar Anexo XII, objeto deste licenciamento.

Tal diagnóstico atende a Resolução 001/1986 do CONAMA, que incorporada pela Constituição Federal, em seu Art. 225, onde se faz saber que "*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*", tendo em vista que o Patrimônio Cultural integra o conceito amplo de meio ambiente, garantido no artigo 215 da Constituição Federal e que estabelece, em seu artigo 216 que "*Constitui patrimônio cultural brasileiro 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*", onde se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Este estudo buscou atender os procedimentos de pesquisa direcionados a levantar o Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico, para atender os procedimentos propostos pela Portaria Interministerial 60 de 2015, que "regulamenta a atuação da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde", onde se entende:

Art. 2º/ I - Estudos ambientais - todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnostico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco; II - Bens culturais acautelados: os bens culturais protegidos pela Lei nº 3924, de 26 de julho de 1961, os bens tombados nos termos do Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 e os bens registrados nos termos do Decreto 3551, de 4 de agosto de 2000.

Para tanto, entre os dias 30 de Abril e 05 de Maio de 2015 foi realizado o inventário técnico de arqueologia para a ADA e AID do empreendimento.

Além do levantamento de campo, foi realizado levantamento arqueológico por meio de publicações acadêmicas e registros junto a CNSA/IPHAN, levantamento cultural de bens tombados, arqueológicos protegidos, registrados e valorados.

A partir do diagnóstico em campo e do levantamento secundário, foram obtidos os seguintes resultados, indicados em síntese abaixo:

Quadro Arqueológico - Região Itatiba

O único estudo encontrado para a região foi apresentado pela arqueóloga Neide Barroca Faccio, que faz a afirmação de que a região de Itatiba apresenta potencial arqueológico, contudo ainda pouco conhecido, haja vista a ausência de pesquisas arqueológicas sistemáticas na área. Segundo Barroca, a bacia do Rio Piracicaba faz parte do contexto

arqueológico da bacia do médio Tietê. Essa área foi ocupada por bandos de índios caçadores coletores a partir de 9.000 até 2.500 a.C. e por tribos horticultoras que produziram as cerâmicas das Tradições Tupi-Guarani ou Itararé a partir de 800 a.C até a chegada do colonizador europeu[2].

A história de Itatiba é conhecida por meio de documentos textuais esparsos e por tradição oral. Contudo, esta é a história de poucos. Esta pesquisa deve contribuir para o conhecimento de aspectos da História local e da Arqueologia, que tratam do período da colonização portuguesa no Brasil, bem como da preservação e promoção do patrimônio arqueológico local.

Patrimônio Cultural de Itatiba

A memória cultural de Itatiba está expressa em um contexto material, principalmente nos conjuntos arquitetônicos que, conforme o portal da Prefeitura Municipal de Itatiba, diz:

"Itatiba possui em sua região central, vários edifícios de valor histórico de magnífica beleza arquitetônica. Estes casarões datam, em sua maioria, do século XIX e têm sido bem preservados até hoje. Uma visita atenta por todo o centro da cidade permitirá ao observador descobrir fachadas e detalhes arquitetônicos que representam e testemunham um período muito rico de nossa história. O Município possui leis que incentivam a preservação e garantem a proteção de seu patrimônio cultural. Os atrativos que compõem o Centro Histórico: Igreja do Rosário; Praça da Bandeira; Basílica de Nossa Senhora do Belém; Museu Histórico Municipal 'Padre Francisco de Paula Lima'; Paço Municipal 'Prefeito Roberto Arantes Lanhoso'; Palacete Damásio; Solar dos Alves Lanhosos; Grupo Escolar 'Julio César'".

[2] Disponível: Memória e Patrimônio Material na Zona Rural: A Arqueologia Histórica na Região de Itatiba/SP. www.alasru.org/wp-content/.../GT5-Neide-Barroc%23U00e1-Faccio.pdf

Formas de Expressão

Foram encontradas poucas manifestações tradicionais, contudo ações mais recentes, organizadas pelo poder público, vêm tornando-se importante para as comunidades locais. São elas:

- Orquestra de violeiros de Itatiba
- Festa do Caqui & Cia
- Festa em Louvor a Santa Rita de Cássia
- Festa de São Pedro
- Festa de São Genaro

Patrimônios Culturais – Bem Protegidos ou Tombados

Abaixo encontra-se uma lista dos bem protegidos ou tombados no município de Itatiba:

- Antigo Grupo Escolar Coronel Júlio César
- Antigo prédio da Companhia Paulista de Força e Luz
- Asilo São Vicente de Paula e sua Capela
- Basílica de Nossa Senhora do Belém
- Bosque do Parque Ferraz Costa
- Cemitério do Santíssimo Sacramento
- Hospital da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia
- Igreja de Nossa Senhora do Rosário
- Moinho do Denoni
- Paço Municipal prefeito Roberto Arantes Lanhoso
- Paço Paroquial Monsenhor Anatólio Brasil Pompeu
- Palacete Damásio
- Palacete Ferraz Costa
- Praça da Bandeira e Coreto João Maggi
- Sede da Corporação Musical Santa Cecília
- Solar Alves Lanhoso
- Solar dos Godoy Moreira
- Estação Ferroviária Itaiba

Considerações Finais

A partir da pesquisa realizada, conclui-se que não se assegura a inexistência de sítios e/ou ocorrências arqueológicas na ADA e AID do empreendimento. Recomenda-se a implantação de Inventário Arqueológico e do Patrimônio Cultural de natureza preliminar e preventiva, visando a preservação e divulgação do patrimônio.

Apesar de tratar-se de um estudo preliminar, é apresentado o resultado desta pesquisa junto à superintendência do IPHAN/SP, no sentido de obter anuência para a continuidade dos estudos complementares para o licenciamento ambiental do projeto.

8. COMPATIBILIDADE COM ASPECTOS LEGAIS

A extração de minérios está sujeita à observância de diversas disposições legais e a elas deve adequar-se.

A Tabela 8-1 abaixo indica a legislação emanada de todos os entes da Federação e aplicável à atividade mineradora, à recuperação ambiental e ao licenciamento, ou seja, todas as normas legais que orientaram este estudo. Para melhor compreensão, todas as leis, portarias, resoluções e instruções foram agrupadas observando as matérias às quais se referem, quais sejam: os meios físico, biótico e antrópico; atividade minerária e licenciamento ambiental.

Ainda, para relacionar o entendimento das matérias abordadas no estudo às normas que lhes disciplinam, ao longo deste trabalho foram mencionadas as disposições legais nos intróitos de seus capítulos.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

MEIO FÍSICO			
MATÉRIA	**LEGISLAÇÃO**	**ÂMBITO**	**DISCIPLINA**
Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	Lei Federal nº 9.433/97	Federal	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 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.
	Portaria DAEE nº 717/96	Estadual	Aprova a Norma e os Anexos de I a XVIII que disciplinam o uso dos recursos hídricos.
	Lei Orgânica	Municipal	Lei Orgânica do Município de Itatiba.
	Resolução CONAMA nº 357/05	Federal	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.
	Resolução CONAMA nº 396/08	Federal	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
	Decreto nº 10.755/77	Estadual	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468 (1), de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas
	Portaria MS nº 2.914/11	Federal	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Ar	NBR ABNT 12065/91	Federal	Determina método para medição da quantidade de poeira na atmosfera.
	Decreto Estadual nº 59.113/13	Estadual	Estabelece novos Padrões de Qualidade do Ar.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	Resolução CONAMA nº 003/90	Federal	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
	Decreto Estadual nº 8.468/76	Estadual	Aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
Solo	Decreto Estadual nº 59.263/2013	Estadual	Dispõe sobre Diretrizes e Procedimentos para a Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas.
	Lei Estadual nº 13.577/09	Estadual	Dispõe sobre Diretrizes e Procedimentos para a Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas.
	CETESB – Decisão Diretoria nº 195/05/E	Estadual	Valores orientadores para Solo e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo.
	Resolução CONAMA nº 420/09	Federal	Dispõe sobre Critérios e Valores Orientadores de Qualidade do Solo quanto a Presença de Substâncias Químicas – Gerenciamento Ambiental de Áreas Contaminadas.
Ruído	NBR ABNT 10152/87	Federal	Fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.
	Portaria MINTER nº 92/80	Federal	Estabelece padrões, critérios e diretrizes relativos a emissão de sons e ruídos.
	NBR ABNT 10151/00	Federal	Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído.
Resíduos	Lei Federal nº 12.305/10	Federal	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
	Lei Estadual nº 12.300/06	Estadual	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	Resolução CONAMA nº 348/04	Federal	Altera a Resolução no 307/02 (altera o inciso IV do art. 3o), incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
	Resolução CONAMA nº 307/02	Federal	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
	Resolução CONAMA nº 313/02	Federal	Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais.
	Resolução CONAMA nº 357/05	Federal	Dispõe sobre a Classificação dos Corpos de Água e estabelece as Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes.
	Resolução CONAMA n° 401/08	Federal	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
	NBR ABNT 10004/04	Federal	Classificação de resíduos sólidos considerando seus riscos potenciais ao meio ambiente.
	NBR ABNT 13029/06	Federal	Fixa as condições exigíveis para a elaboração e apresentação de projeto de disposição de estério, em pilha, em mineração, gerado na lavra a céu aberto ou subterrânea.
	NRM 19	Federal	Trata da Disposição de EstériO, Rejeitos e Produtos.
	NBR ABNT 7.500/94	Federal	Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material – Simbologia.
	NBR ABNT 9.191/93	Federal	Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Especificações.
MEIO BIÓTICO			

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

MATÉRIA	LEGISLAÇÃO	ÂMBITO	DISCIPLINA
Flora	Constituição Federal	Federal	Meio Ambiente – (Proteção da Fauna e da Flora).
	Lei Federal nº 12.651/12	Federal	APP - Definição e limites/ APP e Supressão de vegetação nativa/ Recomposição vegetal.
	Lei Federal nº 12.727/12	Federal	APP - Definição e limites/ APP e Supressão de vegetação nativa/ Recomposição vegetal
	Portaria MMA nº 493/14	Federal	Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.
	Resolução SMA nº 48/04	Estadual	Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
	Instrução Normativa nº 05/11	Federal	Estabelece critérios e procedimentos para análises de Pedidos de Supressão de Vegetação de Mata Atlântica Primária ou Secundária nos Estágios Médio ou Avançado de Regeneração, nos termos do Art. 19 do Decreto 6.660/08.
	Resolução SMA nº 84/13	Estadual	Dispõe sobre a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
	Decisão de Diretoria CETESB nº 287/13	Estadual	Dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
	Resolução SMA nº 86/09	Estadual	Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa em áreas rurais no Estado de São Paulo.
	Decreto Federal nº 6.660/08	Federal	Regulamenta dispositivos da Lei n 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	Resolução CONAMA nº 01/94	Federal	Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica.
	Resolução CONAMA nº 10/93	Estadual	Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica.
	Lei Federal nº 11.428/06	Estadual	Apresenta parâmetros a serem observados para a utilização e proteção da Mata Atlântica.
	Resolução SMA nº 21/2001	Estadual	Listagem das espécies arbóreas, com a indicação do bioma/ecossistema de ocorrência natural no Estado de São Paulo e a classe sucessional a que pertencem.
	Resolução SMA nº 22/2010	Estadual	Dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental.
Fauna	Constituição Federal	Federal	Meio Ambiente – (Proteção da Fauna e da Flora).
	Instrução Normativa MMA/ICMBio nº 444/2014	Federal	Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
	Decreto Estadual nº 60.133/14	Estadual	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo.
Unidades de Conservação	Decreto Federal nº 6848/09	Federal	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a Compensação Ambiental.
	Decreto Federal nº 6040/07	Federal	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.
	Resolução CONAMA nº 371/06	Federal	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

			providências.
	Decreto nº 4.340/02	Federal	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.
	Lei Federal nº 9985/00	Federal	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.
MEIO SOCIOECONÔMICO			
MATÉRIA	**LEGISLAÇÃO**	**ÂMBITO**	**DISCIPLINA**
Patrimônio Natural, Histórico e Cultural.	Constituição Federal	Federal	Patrimônio Natural.
	Decreto nº 6.040/07	Federal	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
	Lei Orgânica	Municipal	Lei Orgânica do Município de Itatiba.
	Lei nº 4.325/11	Municipal	Plano Diretor do Município de Itatiba.
	Decreto Estadual nº 13.426/79	Estadual	Cria a Secretaria de Estado da Cultura e disciplina o processo de "Tombamento".
	Lei Federal nº 11.428/06	Federal	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	IPHAN – INSTR. NORM. 001 DE 25.03.15	Federal	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
LICENCIAMENTO DAS ATIVIDADES MINERÁRIAS			
MATÉRIA	**LEGISLAÇÃO**	**ÂMBITO**	**DISCIPLINA**
Legislação Minerária e Licenciamento Ambiental.	Lei Municipal nº 4.443/12	Municipal	Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no território do município de Itatiba.
	NRM 01	Federal	Estabelece as disposições gerais sobre o aproveitamento racional das jazidas minerais.
	Portaria DNPM nº 385/03	Federal	Trata do regimento interno do Departamento nacional de Produção Mineral.
	Resolução SMA nº 08/2014	Estadual	Revoga as Resoluções SMA 51, de 12-12-2006, e SMA 130, de 30-12-2010, e determina a edição de norma própria da Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo para disciplinar o licenciamento ambiental das atividades minerárias no Estado de São Paulo.
	Resolução CONAMA nº 237/97	Federal	Dispõe sobre a revisão e complementações dos procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental.
	NBR ABNT 6484/01	Federal	Prescreve o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solos.
	NBR ABNT 9653/05	Federal	Fixa a metodologia para reduzir os riscos inerentes ao desmonte de rocha com uso de explosivos em minerações.
	Decisão de Diretoria CETESB nº 25 /14	Estadual	Dispõe sobre a disciplina para o licenciamento ambiental das atividades minerárias no território do Estado de São Paulo.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	NRM 20	Federal	Estabelece as normas para Suspensão de Atividade / Fechamento de Mina.
Impacto e Recuperação Ambiental	Lei Federal nº 6.848/09	Federal	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a Compensação Ambiental.
	Constituição Federal	Federal	Estabelece a obrigação, na exploração de recursos minerais, de recuperar o meio ambiente degradado.
	Constituição Paulista	Estadual	Determina a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado.
	Resolução CONAMA nº 01/86	Federal	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental.
	Decreto Federal nº 4.340/02	Federal	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
	Resolução SMA nº 08/08	Estadual	Fixa a Orientação para Reflorestamento Heterogêneo de Áreas Degradadas.
	Resolução SMA nº 86/09	Estadual	Compensação em caso de Supressão de Vegetação Nativa.
	Decisão de Diretoria CETESB nº 287/13	Estadual	Dispõe sobre procedimentos para a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.
	Decreto Federal nº 97.632/89	Federal	Estabelece Plano de Recuperação de Área Degradada em exploração de recursos minerais.
	Lei Federal nº 9.985/00	Federal	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
	Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 01/05	Estadual	Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.

Tabela 8-1: Aspectos legais pertinentes ao empreendimento.

	Resolução SMA nº 130/10	Estadual	Dispõe sobre a criação do Sistema de Informações de Recuperação de Áreas Mineradas - SIRAM e sobre a ampliação de trabalhos de revegetação como medida mitigadora dos impactos ambientais causados por empreendimentos de mineração no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
	Lei Federal nº 6938/1981	Federal	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	NBR nº 10703 /1989	Federal	Define os termos empregados nos estudos, projetos, pesquisas e trabalhos em geral , relacionados a analise, ao controle e a prevenção da degradação do solo.
	Resolução SMA nº 32/14	Estadual	Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
	NBR ABNT 13030/99	Federal	Fixa diretrizes para elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pelas atividades de mineração.
	NBR 14.001	Federal	Conceitos de Meio Ambiente e Gestão Ambiental.
	NRM 21	Federal	Reabilitação de Áreas Mineradas / Impactadas.

As documentações exigidas pelo licenciamento ambiental em questão, tais como a apresentação da Manifestação Ambiental Municipal (de acordo com os artigos 5º e 10 da Resolução Conama nº 237/97) (Anexo XIII), Certidão de Uso e Ocupação do Solo (Anexo XIV), matrícula do imóvel com a devida averbação da Reserva Legal (Anexo I), declaração do DNPM julgando satisfatório o Plano de Aproveitamento Econômico (Anexo II) e a planta de detalhe da Configuração Final autenticada pelo DNPM (Anexo V), encontram-se no Volume III - Anexos.