rumo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (FERROVIA EF-364 – VARIANTE DE MIRASSOL/SP, SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP E CEDRAL/SP

EIA - DIAGNÓSTICO-MEIO FÍSICO

ABRIL / 2021

OIKOS
PESQUISA APLICADA LTDA

SUMÁRIO

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 15
9.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO 15
9.1.1. CLIMA 15
9.1.2. QUALIDADE DO AR 35
9.1.3. RUÍDO E VIBRAÇÃO 41
9.1.4. GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS 92
9.1.5. PALEONTOLOGIA 18
9.1.6. GEOMORFOLOGIA 21
9.1.7. PEDOLOGIA 41
9.1.8. SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL 58
9.1.9. PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO 73
9.1.10. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 75
9.1.11. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 109
9.1.12. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 224
9.1.13. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 233
9.1.14. ÁREAS CONTAMINADAS 272
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 278
ANEXOS 290

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 9.1 - Localização das estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga e alcance do buffer de 35km no contexto da AII e AID. 17

Figura 9.2 - Domínios climáticos do Brasil e principais subtipos. Figura retirada de (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007). 18

Figura 9.3 - Temperatura média anual do ar do Estado de São Paulo. O retângulo em preto identifica a localização aproximada da AII. Fonte: (Brunini e Carvalho, 2018). 20

Figura 9.4 - Total de precipitação média anual do Estado de São Paulo. O retângulo em preto identifica a localização aproximada da AII. Fonte: (Brunini e Carvalho, 2018). 21

Figura 9.5 - Zonas climáticas do Estado de São Paulo segundo classificação de Köeppen-Geiger. Fonte: (Forest-Gis, 2015). 22

Figura 9.6 - Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Catanduva (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais. 24

Figura 9.7 - Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Votuporanga (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 24

Figura 9.8 - Temperaturas absolutas do ar (máximas e mínimas) referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Catanduva (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais. 26

Figura 9.9 - Temperaturas absolutas do ar (máximas e mínimas) referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Votuporanga (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais. 26

Figura 9.10 - Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 27

Figura 9.11 - Valores médios de precipitação acumulada por decênios registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 28

Figura 9.12 - Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 29

Figura 9.13 - Valores médios de precipitação acumulada por decênios registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 29

Figura 9.14 - Sazonalidade das precipitações nas estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 30

Figura 9.15 - Intensidade dos ventos registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais. 32

Figura 9.16 - Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 33

Figura 9.17 - Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 33

Figura 9.18 - Valores médios de umidade relativa do ar compensada registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 34

Figura 9.19 - Valores médios de umidade relativa do ar compensada registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais 35

Figura 9.20 - Localização das estações Catanduva e São José do Rio Preto em relação à AID e o traçado do empreendimento. 36

Figura 9.21 - Evolução da concentração média anual de $MP_{2,5}$ entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013. 38

Figura 9.22 - Evolução da concentração média anual de MP_{10}, na estação Catanduva, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013. 39

Figura 9.23 - Evolução da concentração média anual de MP_{10}, na estação São José do Rio Preto, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013. 39

Figura 9.24 - Evolução da concentração média anual de NO_2, na estação Catanduva, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013. 40

Figura 9.25 - Evolução da concentração média anual de NO_2, na estação São José do Rio Preto, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013. 40

Figura 9.26 - Espacialização dos pontos de medição em relação ao eixo do empreendimento. 42

Figura 9.27 - Vista do ponto de medição 1. 46

Figura 9.28 - Vista do ponto de medição 2. 46

Figura 9.29 - Vista do ponto de medição 3. 46

Figura 9.30 - Vista do ponto de medição 4. 46

Figura 9.31 - Vista do ponto de medição 5. 46

Figura 9.32 - Vista do ponto de medição 6. 46

Figura 9.33 - Vista do ponto de medição 7. 47

Figura 9.34 - Vista do ponto de medição 8. 47

Figura 9.35 - Vista do ponto de medição 9. 47

Figura 9.36 - Vista do ponto de medição 10. 47

Figura 9.37 - Vista do ponto de medição 11. 47

Figura 9.38 - Vista do ponto de medição 12. 47

Figura 9.39 - Vista do ponto de medição 13. 48

Figura 9.40 - Vista do ponto de medição 14. 48

Figura 9.41 - Vista do ponto de medição 15. 48
Figura 9.42 - Vista do ponto de medição 16. 48
Figura 9.43 - Vista do ponto de medição 17. 48
Figura 9.44 - Vista do ponto de medição 18. 48
Figura 9.45 - Vista do ponto de medição 19. 49
Figura 9.46 - Vista do ponto de medição 20. 49
Figura 9.47 - Vista do ponto de medição 21. 49
Figura 9.48 - Vista do ponto de medição 22. 49
Figura 9.49 - Vista do ponto de medição 23. 49
Figura 9.50 - Vista do ponto de medição 24. 49
Figura 9.51 - Vista do ponto de medição 25. 50
Figura 9.52 - Vista do ponto de medição 26. 50
Figura 9.53 - Vista do ponto de medição 27. 50
Figura 9.54 - Vista do ponto de medição 28. 50
Figura 9.55 - Vista do ponto de medição 29. 50
Figura 9.56 - Vista do ponto de medição 30. 50
Figura 9.57 - Vista do ponto de medição 31. 51
Figura 9.58 - Vista do ponto de medição 32. 51
Figura 9.59 - Vista do ponto de medição 33. 51
Figura 9.60 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P1. 52
Figura 9.61 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P2. 52
Figura 9.62 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P3. 52
Figura 9.63 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P4. 53
Figura 9.64 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P5. 53
Figura 9.65 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P6. 53
Figura 9.66 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P7. 54
Figura 9.67 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P8. 54
Figura 9.68 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P9. 54
Figura 9.69 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P10. 55
Figura 9.70 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P11. 55
Figura 9.71 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P12. 55
Figura 9.72 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P13. 56
Figura 9.73 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P14. 56
Figura 9.74 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P15. 56
Figura 9.75 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P16. 57

Figura 9.76 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P17. 57
Figura 9.77 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P18. 57
Figura 9.78 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P19. 58
Figura 9.79 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P20. 58
Figura 9.80 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P21. 58
Figura 9.81 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P22. 59
Figura 9.82 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P23. 59
Figura 9.83 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P24. 59
Figura 9.84 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P25. 60
Figura 9.85 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P26. 60
Figura 9.86 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P27. 60
Figura 9.87 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P28. 61
Figura 9.88 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P29. 61
Figura 9.89 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P30. 61
Figura 9.90 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P31. 62
Figura 9.91 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P32. 62
Figura 9.92 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P33. 62
Figura 9.93 - Espacialização dos pontos de medição em relação ao eixo do empreendimento. 63
Figura 9.94 - Momento da coleta de dados de passagem de composição ferroviária. 65
Figura 9.95 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância. 66
Figura 9.96 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância. 66
Figura 9.97 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância. 66
Figura 9.98 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância. 67
Figura 9.99 - Decaimento da PVP resultante dado pela Equação 1. 67
Figura 9.100 - Dados de movimento por dia, no período diurno e noturno, velocidade máxima, e comprimento total do trem (3 locomotivas com 120 vagões). 70
Figura 9.101 - Dados dos tipos de materiais da linha de trem. 70
Figura 9.102 - Modelagem 3D do terreno no SoundPlan. 71
Figura 9.103 - Mapa de altimetria, ao longo de todo o traçado da ferrovia. 72
Figura 9.104 - Cálculo simultâneo no SoundPlan das curvas de ruído LAeqD em 33 pontos, e todo o traçado da ferrovia. 72
Figura 9.105 - Cálculo simultâneo no SoundPlan das curvas de ruído LAeqN em 33 pontos, e todo o traçado da ferrovia. 73

Figura 9.106 - Dados de entrada: Mapeamento das edificações no Ponto P1. 74

Figura 9.107 - Mapa contendo as curvas de ruído simuladas para o ponto P27. 78

Figura 9.108 - Ilustração barreira acústica de talude e talude com muro. 79

Figura 9.109 - Ilustração da delimitação da barreira acústica, nos pontos P13 e P32. 88

Figura 9.110 - Mapa contendo as curvas de ruído simuladas para o ponto P28, com a inserção da barreira acústica modelo tipo 9. 90

Figura 9.111 - Evolução regional da Bacia Bauru. Fonte: modificado de Fernandes et al. (2015). 94

Figura 9.112 - Mapa geológico da Bacia de Bauru. Litoestratigrafia: 1. Fm. Rio Paraná, 2. Fm. Goio Erê, 3. Fm. Santo Anastácio, 4. Gr. Caiuá indivisível, 5. Fm. Vale do Rio do Peixe, 6. Fm. Araçatuba, 7. São José Fm. do Rio Preto, 8. Fm. Presidente Prudente, 9. Fm. Uberaba, 10. Fm. Marília. Alinhamentos: Rio Piquirí (Pi), Rio Alonzo (A), São Jerônimo-Curiúva (J), Guapiara (G), Paranapanema (Pp), Ibitinga-Botucatu (I), Rio Moji Guaçú (M), São Carlos-Leme (S), Rio Paraná (P). Fonte: Fernandes et al. (2015). 95

Figura 9.113 - Carta cronolitoestratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru. Tu=Analcimitos Taiúva. Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000). 96

Figura 9.114 – Mapa geológico da Área de Influência Indireta do empreendimento 98

Figura 9.115 - (a) arenito fino a muito fino, grãos subangulosos a subarredondados, moderadamente selecionados com estraficações cruzadas; (b) arenito fino, bem selecionado, grãos subarredondados com estratificação cruzada; (c) Conglomerado clasto suportado. Arcabouço seixos e grânulos (quartzo, concreções ferruginosas, pelitos e arenitos). Matriz areia média a fina, grãos subarredondados a subangulosos; (d) arenito médio a fino sem estrutura aparente. 100

Figura 9.116 - (A) Detalhe de camada com estratificação cruzada; (B) Litofácies de arenito conglomerático subordinado sobrepondo arenito maciço com presença de juntas. 100

Figura 9.117 - (A) Afloramento de siltitos arroxeados maciços da base da seção. (B) Detalhe de siltito maciço localizado em curso d'água 101

Figura 9.118 – (*a)* arenito fino a muito fino, bem selecionado sem estrutura aparente; *(b)* arenito fino a médio, moderadamente selecionado com estratificação cruzada; *(c)* conglomerado clasto suportado. arcabouço de grânulos e seixos (arenitos e pelitos) e matriz areia média a grossa e *(d)* camada com elevado grau de alteração intempérica e antrópica. 102

Figura 9.119 - (A) Afloramento de arenito fino com estratificações cruzadas. (B) Amostra de arenito com feições de bioturbação preenchidas por carbonato. 102

Figura 9.120. (A) Afloramento de arenito em corte de estrada. (B) Amostra de arenito fino a médio. 103

Figura 9.121 – Mapa geológico contendo as áreas de influência do empreendimento. 104

Figura 9.122 - Distribuição da situação legal dos processos minerários junto ao DNPM. 18

Figura 9.123 - Gráfico de distribuição das substâncias exploradas na Área de Influência Indireta cadastradas junto ao DNPM/ANM. 19

Figura 9.124 - Mapa dos polígonos dos processos de titularidade minerária presentes na AII. 17

Figura 9.125 - Mapa dos polígonos dos processos de titularidade minerária presentes na AII. 17

Figura 9.126- Mapa de potencialidade de ocorrência das diferentes substâncias que podem ocorrer na AII. 17

Figura 9.127- Registro de ocorrência fossilífera na região da AII do empreendimento. 18

Figura 9.128 - Mapa de Unidades do Relevo Brasileiro. Fonte: Modificado de (Ross, 2003), adaptado de (Ross, 2014). 24

Figura 9.129 - Compartimentos de relevo (Ibge, 2018a). 26

Figura 9.130 - Unidades Taxonômicas propostas por Ross (1992). 28

Figura 9.131 – Unidades Morfoestruturais do Estado de São Paulo. Fonte: (Ferreira *et al.*, 2014). 30

Figura 9.132 - Padrões de relevo observados na AII, AID e ADA. 32

Figura 9.133 - Colinas amplas e suaves localizadas no interior da AII. A linhas em amarelo destacam a localização e o baixo gradiente associado a este padrão de relevo. Fotografia de João P.C. Araújo (janeiro de 2021). 33

Figura 9.134 - Mapa das as unidades geomorfológicas do mapeamento de recursos naturais do Brasil com destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (Ibge, 2018b). 34

Figura 9.135 - Padrão de colinas dissecadas localizadas no interior da AII, AID e ADA. Fotografia de João P.C. Araújo (janeiro de 2021). 35

Figura 9.136 - Mapa hipsométrico da AII, AID e ADA. 37

Figura 9.137 - Distribuição (%) das classes altimétricas. 37

Figura 9.138 - Mapa de ângulo das encostas na AII, AID e ADA. 38

Figura 9.139 - Distribuição (%) das classes de ângulo das encostas. 39

Figura 9.140 - Mapa de orientação das encostas da AII, AID e ADA. 40

Figura 9.141 - Distribuição (%) das classes de orientação das encostas. 40

Figura 9.142 – Estrutura da hierarquização do atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS). 42

Figura 9.143 - Mapa de solos do Brasil na escala de 1:5.000.000. Legenda do primeiro nível “ordem” com 13 classes gerais. 43

Figura 9.144 - Mapa de localização dos pontos de observação, descrição de perfil e coleta de amostras 58

Figura 9.145 - Cartas Geotécnicas utilizadas no planejamento urbano dos municípios segundo a PNPDEC. Modificado de Sobreira et al. (2013) apud (Barella, 2015). 59

Figura 9.146 - Mapa de erodibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para o Estado de São Paulo. Fonte: (GEOPORTAL, 2021). 62

Figura 9.147 - Mapa de erodibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021). 63

Figura 9.148 - Mapa de susceptibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021). 64

Figura 9.149 - Mapa de vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica para o ano de 2019. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021). 65

Figura 9.150 - Principais tipos de movimentos de massa. Modificado de http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter09g.html e http://www.aegweb.org/?page=LandSubsidence. Retirado de http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/ 67

Figura 9.151 - Mapa de susceptibilidade a movimentos de massa do Brasil. Fonte: (IBGE, 2019)..... 69

Figura 9.152 - Distribuição percentual das classes de susceptibilidade a movimentos de massa da Região Sudeste. Fonte: (IBGE, 2019). 70

Figura 9.153 - Mapa geotécnico do Estado de São Paulo em escala de 1:500.000. Fonte: (DATAGEO-SP, 2021). 72

Figura 9.154 - Mapa geotécnico do Estado de São Paulo em escala de 1:100.000. Destaque para a AII. Fonte: (DATAGEO-SP, 2021). 73

Figura 9.155 - Divisão atual das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Figura retirada de: http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/temas/sao-paulo/sao-paulo-hidrografia.php 77

Figura 9.156 - RHs localizadas no Estado de São Paulo. Destaque para a área de estudo, à nordeste da RH do Paraná. 78

Figura 9.157 - UGRHIs e RHs do Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020b). 79

Figura 9.158 - UGRHIs Estado de São Paulo com destaque para as AII e AID. 80

Figura 9.159 - UGRHIs (15, 16 e 18) e as drenagens principais, com destaque para as AII e AID. 81

Figura 9.160 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê/Batalha (UGRHI 16). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtb/apresentacao 83

Figura 9.161 - Sub-bacias da UGRHI 16 (Tietê/Batalha). Retirado de (Cbh-Tb, 2015). 84

Figura 9.162 - Reservatório Promissão e seus principais afluentes. Retirado de (Maia e Villela, 2009)..... 85

Figura 9.163- Mapas com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI16 (Tietê/Batalha), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a) 86

Figura 9.164 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI16 (Tietê/Batalha), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a). 87

Figura 9.165 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos São José dos Dourados (UGRHI 18). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsjd/apresentacao 88

Figura 9.166 - Sub-bacias da UGRHI 18 (São José dos Dourados). Retirado de (Cbh-Sjd, 2016) *apud* Plano de Bacia, 2015. 89

Figura 9.167 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI18 (São José dos Dourados), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a) 90

Figura 9.168 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI18 (São José dos Dourados), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a). 91

Figura 9.169 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Turvo/Grande (UGRHI 15). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/apresentacaoprincipal. 92

Figura 9.170 - Sub-bacias que integram a UGRHI 15 (Turvo / Grande). Retirado de (Cbh-Tg, 2018) *apud* REGEA (2017)..... 93

Figura 9.171 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI15 (Turvo/Grande), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a). 94

Figura 9.172 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI15 (Turvo/Grande), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a). 95

Figura 9.173 - Principais drenagens da AID. 96

Figura 9.174 - Hierarquia segundo *Strahler* e localização das nascentes na AID. 97

Figura 9.175 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para a nascente do Rio São José dos Dourados. 98

Figura 9.176 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para grande número de canais de primeira ordem e suas respectivas nascentes. 99

Figura 9.177 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. 100

Figura 9.178 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. 101

Figura 9.179 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. 102

Figura 9.180 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para a nascente do Rio Preto. 103

Figura 9.181 - Sub-bacias atravessadas pelo trecho ferroviário. 104

Figura 9.182 - Postos fluviométricos da UGRHI 15 com destaque para o posto 6B-011 do Rio Preto. Figura retirada de http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br. 106

Figura 9.183 - Postos fluviométricos da UGRHI 18 com destaque para o posto 7B-006 do Rio São José dos Dourados. Figura retirada de http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br. 106

Figura 9.184 - Curva de permanência das vazões para o posto o Local 6B-011 (Rio Preto). 108

Figura 9.185- Curva de permanência das vazões para o posto o Local 7B-006 (São José dos Dourados). 108

Figura 9-186 – Localização dos Pontos de Coleta de Águas Superficiais. 112

Figura 9-185 - Ponto 1 – Afluente do Ribeirão Grande. 114

Figura 9-186 - Ponto 2 –Ribeirão Grande. 115

Figura 9-187 - Ponto 3 seco. 116

Figura 9-188 - Ponto 4 – Córrego da Cachoeirinha. 117

Figura 9-189 - Ponto 5 seco. 118

Figura 9-190 - Ponto 6 seco. 118

Figura 9-191 - Ponto 7 – Córrego do Barreiro. 120

Figura 9-192 - Ponto 8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro. 121

Figura 9-193 - Ponto 9 - Córrego do Taquaral. 122

Figura 9-194 - Ponto 10 seco 123
Figura 9-195 - Ponto 11- Afluente do Córrego do Engenho. 124
Figura 9-196 - Ponto 12- Ribeirão da Borboleta. 125
Figura 9-197 - Ponto 13- Córrego do Maximiliano. 127
Figura 9-198 - Ponto 14- Ribeirão da Fartura. 128
Figura 9-199 - Ponto 15- Afluente do Ribeirão da Fartura. 129
Figura 9-200 - Ponto 16- Córrego do Anacleto. 130
Figura 9-201 - Ponto 17- Córrego Grande. 132
Figura 9-202 - Ponto 18- Afluente do Córrego do Abílio. 133
Figura 9-203 - Ponto 19- Afluente do Córrego do Abílio. 134
Figura 9-204 - Ponto 20- Rio São José dos Dourados. 135
Figura 9-205 - Ponto 21- Afluente do Córrego do Bacuri. 137
Figura 9.208 - Principais aquíferos do Brasil. Fonte (Ibge, 2018). 225
Figura 9.209 - Unidades aquíferas do Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020). 227
Figura 9.210 - Perfil longitudinal dos aquíferos que ocorrem no Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020). 227
Figura 9.211 - Potencial exploratório dos aquíferos do Estado de São Paulo. 228
Figura 9.212 - Base e espessura saturada do Aquífero Bauru. Fonte: (Daee, 2005). 229
Figura 9.213 - Áreas de ocorrência do SAB na América do Sul. Fonte:(Cobrape, 2020). .. 230
Figura 9.214 - Área de afloramento do SAG no Estado de São Paulo. Figura retirada de https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-guarani/ 231
Figura 9.215 - Contorno estrutural no topo do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Fonte: (Daee, 2005). 232
Figura 9.216 - Espessuras dos sedimentos do Aquífero Guarani. Fonte: (Daee, 2005). 233
Figura 9.217 - Esquema simplificado de classificação das águas subterrâneas, segundo resolução CONAMA nº396/2008. X representa a concentração de um ou vários (Xn) parâmetros analisados na água, atendendo a condição X> LQP. Fonte: (Mestrinho, 2012). 235
Figura 9.218 - Rede de qualidade das águas subterrâneas: número de pontos de monitoramento por sistema de aquíferos e UGRHIs (2019). Fonte: (Cetesb, 2019b). 236
Figura 9.219 - Mapa da rede estadual de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas. Fonte: (Cetesb, 2019b). 237
Figura 9.220 - Rede integrada de qualidade e quantidade das águas subterrâneas: número de pontos de monitoramento por sistema de aquíferos e UGRHIs (2019). Fonte: (Cetesb, 2019b). 238
Figura 9.221 - Mapa da rede estadual integrada de monitoramento da qualidade e quantidade das águas subterrâneas. Fonte: (Cetesb, 2019b). 239

Figura 9.222 - Indicador de Nitrato em águas subterrâneas (2017) para a AII. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/# 243

Figura 9.223 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 15 (Turvo/Grande). Fonte (Cetesb, 2019a). 246

Figura 9.224 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00127P – São José do Rio Preto, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 249

Figura 9.225 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00265P – Palestina, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 250

Figura 9.226 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00332P – Santa Adélia, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 250

Figura 9.227 - Tendência das concentrações de Nitrato no Sistema Aquífero Bauru – UGRHI 15 - Turvo/Grande. Fonte: (Cetesb, 2019a). 251

Figura 9.228 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 16 – Tietê / Batalha. Fonte (Cetesb, 2019a) 254

Figura 9.229 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00010P - Avaí, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 257

Figura 9.230 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00336P - Balbinos, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 257

Figura 9.231 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00246P - Ibirá, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 258

Figura 9.232 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00103P - Potirendaba, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 258

Figura 9.233 - Tendência das concentrações de Nitrato no Sistema Aquífero Bauru – UGRHI 16 – Tietê / Batalha. Fonte: (Cetesb, 2019a). 259

Figura 9.234 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 18 – São José dos Dourados. Fonte (Cetesb, 2019a). 262

Figura 9.235 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00026P – Dirce Reis, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 266

Figura 9.236 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00046P – Guzolândia, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 266

Figura 9.237 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00059P – Jales, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a). 267

Figura 9.238 - Tendência das concentrações de Nitrato no SAB – UGRHI 18 - São José dos Dourados. Fonte: (Cetesb, 2019a). 268

Figura 9.239 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição no Estado de São Paulo. Fonte: (São_Paulo, 2013). 269

Figura 9.240 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição na AII. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/# 270

Figura 9.241 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição na AID. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/# 271

Figura 9.242 - Índice de potencial poluidor e áreas contaminadas no Estado de São Paulo. Fonte: (São_Paulo, 2013). 272

Figura 9.243 - Entrada da empresa Eco Recycle Ambiental. 274

Figura 9.244 - Entorno da frente da empresa Eco Recycle Ambiental. 275

Figura 9.245 - Porção oeste da empresa Eco Recycle Ambiental evidenciando os fundos da empresa e seu limite geográfico. 275

Figura 9.246 - Porção sul da área do empreendimento com presença do trilho e transporte ferroviário de carga. 276

Figura 9.247 – Mapa de Áreas Contaminadas – ADA + 200m. 277

9.248 277

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 9-1 - Aspectos gerais da estação meteorológica. 16
Tabela 9-2 - Temperaturas médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010. 25
Tabela 9-3 - Precipitação média mensal e total anual referente aos períodos de 1981 a 2010. 30
Tabela 9-4 - Direção predominante dos ventos referente aos períodos de 1981 a 2010. 31
Tabela 9-5 - Poluentes monitorados por cada estação. 36
Tabela 9-6 - Concentração anual dos poluentes monitorados no período de 2015 a 2019 na estação Catanduva (cód. 83676). 37
Tabela 9-7 - Concentração anual dos poluentes monitorados no período de 2015 a 2019 na estação São José do Rio Preto (cód. 83623). 37
Tabela 9-8 - Classificação da qualidade do ar nos municípios de Catanduva e São José do Rio Preto de acordo com a Deliberação Consema n° 20/2019. 41
Tabela 9-9 - Localização dos pontos de medição, coordenadas UTM e a distância em relação a ferrovia. 42
Tabela 9-10 - Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos fornecidos pela DD 389 (2010) para vias existentes e vias novas. 43
Tabela 9-11 - Resultados obtidos e data e hora da medição. 44
Tabela 9-12 - Contagem de passagem de veículos em uma hora. 45
Tabela 9-13 - Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s segundo a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 da CETESB. 63
Tabela 9-14 - Localização dos pontos de medição, coordenadas UTM e a distância em relação a ferrovia. 64
Tabela 9-15 – Localização dos receptores críticos onde é necessário o monitoramento da vibração devido a passagem de composições ferroviárias. 67
Tabela 9-16 - Localização dos 33 Receptores Potencialmente Críticos – RPC 68
Tabela 9-17 - Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos fornecidos pela DD 389 (2010) para vias existentes e vias novas. 75
Tabela 9-18 - Resultados nos pontos de avaliação (RPC). 76
Tabela 9-19 - Resultados das barreiras acústicas simuladas por tipo e ponto (RPC). 80
Tabela 9-20 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 1. 81
Tabela 9-21 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 2. 82
Tabela 9-22 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 3. 82
Tabela 9-23 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 4. 83
Tabela 9-24 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 5. 84
Tabela 9-25 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 6. 84

Tabela 9-26 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 7..... 85
Tabela 9-27 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 8..... 86
Tabela 9-28 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 9..... 86
Tabela 9-29 - Localização e comprimento das barreiras acústicas por ponto (RPC). 88
Tabela 9-30 - Classificação litoestratigráfica envolvendo os grupos, formações e membros da Bacia Bauru. 96
Tabela 9-31- Distribuição das unidades litológicas nas áreas de influência do contorno ferroviário de São José do Rio Preto. 97
Tabela 9-32 - Correspondência entre unidades litoestratigráficas e associações de fácies individualizadas na área de influência indireta, na parte oriental da Bacia Bauru. 97
Tabela 9-33 - Processos de Titularidade Minerária Ativos na AII. 19
Tabela 9-34 - Unidades litoestratigráficas e tipos de ocorrências minerais (PEIXOTO, 2010). 18
Tabela 9-35 - Resumo dos *taxa* das formações, considerando também a Formação Adamantina, citada dessa forma por diversos autores, sendo representada, majoritariamente, pela atual Formação Vale do Rio de Peixe. 21
Tabela 9-36 - Unidades Morfoestruturais e respectivas Unidades Morfoesculturais do Estado de São Paulo. 29
Tabela 9-37 - Padrões de relevo observados na AII e AID. 32
Tabela 9-38 – Extensão e distribuição das classes de solos do Brasil. 43
Tabela 9-39 – Unidades de mapeamento presentes na AII. 56
Tabela 9-40 - Unidades de mapeamento presentes na AID e ADA. 57
Tabela 9-41 - Pesos atribuídos aos temas utilizados na avaliação. 68
Tabela 9-42 - Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia. 74
Tabela 9-43 - Síntese das Regiões Hidrográficas e das UGRHIs do Estado de São Paulo. 79
Tabela 9-44 - UGRHIs e suas respectivas coberturas dentro da AII. 81
Tabela 9-45 - UGRHIs e suas respectivas coberturas dentro da AID. 82
Tabela 9-46 - Sub-bacias da UGRHI 16 e suas respectivas áreas e municípios. 84
Tabela 9-47 - Sub-bacias da UGRHI 18 e suas respectivas áreas (km²) e percentuais. 89
Tabela 9-48 - Sub-bacias da UGRHI 15 e suas respectivas áreas (km²). 93
Tabela 9-49 - Principais cursos d'água na AID e ADA, suas distâncias percorridas e localização de suas nascentes (UTM Sirgas 2000). 96
Tabela 9-50 – Áreas de contribuição das sub-bacias. 105
Tabela 9-51 - Postos fluviométricos dos rios que nascem/atravessam na ADA. 105
Tabela 9-52 - Postos fluviométricos 6B-011 (Rio Preto) com vazões médias mensais (m³/s) entre os anos de 1985 a 2007. 107
Tabela 9-53 - Postos fluviométricos posto 7B-006 (Rio São José dos Dourados) com vazões médias mensais (m³/s) entre os anos de 1962 a 2020. 107
Tabela 9-54 - Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água superficial. 109
Tabela 9-55 - Métodos de análise de cada parâmetro. 110
Tabela 9-56 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 1. 113
Tabela 9-57 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 2. 114
Tabela 9-58 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 4. 116
Tabela 9-59 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 7. 119
Tabela 9-60 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 8. 120
Tabela 9-61 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 9. 122
Tabela 9-62 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 11. 124
Tabela 9-63 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 12. 125
Tabela 9-64 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 13. 126
Tabela 9-65 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 14. 127
Tabela 9-66 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 15. 129

Tabela 9-67 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 16. 130
Tabela 9-68 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 17. 131
Tabela 9-69 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 18. 132
Tabela 9-70 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 19. 133
Tabela 9-71 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 20. 135
Tabela 9-72 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 21. 136
Tabela 9-73 – Classificação de ponto de coleta segundo o Índice de Qualidade das Águas da Cetesb. 138
Tabela 9-75 - Utilização da água subterrânea no Estado de São Paulo. 234
Tabela 9-76 - Parâmetros analisados. 240
Tabela 9-77 - Evolução do Indicador de Potabilidade das Águas subterrâneas (IPAS) entre 2012 e 2018. 241
Tabela 9-78 - Características da UGRHI 15 – Turvo / Grande. 244
Tabela 9-79 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 15 - Turvo/Grande. 245
Tabela 9-80 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05;2017 na UGRHI 15 (Turvo/Grande) (continua) 247
Tabela 9-81 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 15. 249
Tabela 9-82 - Concentrações de Vanádio acima do valor máximo permitido para consumo humano (50 µg L-1) pela Resolução CONAMA n° 396/2008 - UGRHI 15 - Turvo/Grande. 251
Tabela 9-83 - Características da UGRHI 16 – Tietê / Batalha. 252
Tabela 9-84 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 15 - Turvo/Grande. 253
Tabela 9-85 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017 - UGRHI 16 – Tietê / Batalha (continua). 255
Tabela 9-86 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 16. 256
Tabela 9-87 - Características da UGRHI 18 – São José dos Dourados. 260
Tabela 9-88 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 18 – São José dos Dourados. 261
Tabela 9-89 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017 - UGRHI 18 - São José dos Dourados (continua). 263
Tabela 9-90 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 18. 265
Tabela 9-91 - Informações gerais da empresa Eco Recycle. 273
Tabela 9-92 - Informações gerais da empresa Rumo. 274

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Neste capítulo são apresentados os Resultados do Diagnóstico do Meio Físico para o empreendimento “Contorno Ferroviário de São José do Rio Preto”. O Diagnóstico foi elaborado de acordo com o Termo de Referência aprovado pela CETESB para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental EIA/RIMA – Projeto Contorno Ferroviário de São José do Rio Preto, mantendo sua estrutura temática e apresentando os resultados das pesquisas realizadas.

9.1.1. CLIMA

Este item trata da caracterização dos aspectos atmosféricos (climáticos e meteorológicos) da AII e da AID do contorno ferroviários de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo. Para que se possa entender a materialização do clima pela distribuição espaço-temporal dos elementos meteorológicos na área de interesse (precipitação, temperatura, ventos e umidade), tratar-se-á, primeiramente, da dinâmica climática regional e dos fatores geográficos que influenciam os tipos climáticos, visto que estes têm relação direta com a gênese dos climas de uma região. Em um segundo momento, serão apresentadas informações sobre a variabilidade anual e interanual dos elementos meteorológicos.

De acordo com (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007), entender o comportamento atmosférico é algo extremamente necessário para que os grupos sociais superem a condição e meros sujeitos às suas intempéries e atinjam, até certo ponto, a condição de utilitários e de manipuladores dos fenômenos naturais associados aos comportamentos atmosféricos em diferentes escalas. Desta forma, o clima e o tempo são variáveis extremamente importantes para a compreensão das características vegetativas, hídricas e do modelado do relevo (processos exógenos) e podem estar associados às enchentes, alagamentos, movimentos de massa e processos erosivos que causam prejuízos financeiros e imateriais.

9.1.1.1. DADOS E METODOLOGIA

Os dados climáticos regionais foram tratados, principalmente, seguindo a classificação proposta por Köeppen-Geiger (W. e Geiger, 1928), obtida a partir da base de dados (Forest-Gis, 2015), cuja classificação para o Brasil foi redefinida por (Alvares *et al.*, 2014). Esta classificação partia de um pressuposto inicial de que a vegetação natural era a variável mais relevante para o entendimento de um clima regional, porém foi sendo modificada com os anos, como em (Trewartha, 1954; Setzer, 1966; Stern *et al.*, 2005), entre outros.

Em uma escala de maior detalhe, as normais climatológicas foram obtidas no *site* do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dos registros das estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga, estações convencionais que operam, respectivamente, desde os anos de 1936 e 1976. Outras estações foram identificadas

nas proximidades da AII do empreendimento, a saber: estação automática de Ariranha (código A736), estação automática de José Bonifácio (código A735) e estação automática de Votuporanga (código A729), com início das operações, respectivamente nos anos de 2007, 2007 e 2006. As estações automáticas foram descartadas das análises uma vez que não há um período mínimo de funcionamento de 30 anos e a cobertura destas estações (buffer de 35km) não alcança a AID do empreendimento. A Tabela 9-1 sintetiza as informações locacionais das estações utilizadas.

Tabela 9-1 - Aspectos gerais da estação meteorológica.

Código	Nome da Estação	UF	Altitude	Latitude	Longitude	Início da Operação
83676	Catanduva	SP	570 m	23º01'S	44º19'W	01/09/1936
83623	Votuporanga	SP	502,5 m	20º42'S	49º98'W	05/07/1976

Fonte: (Inmet, 2021)

A estação meteorológica de Catanduva se encontra dentro dos limites da AII e cobre parcialmente a parte sudeste do limite da área de influência indireta (raio de 35km), porém não cobre a AID. Já a estação meteorológica de Votuporanga se encontra fora da AII, apresenta cobertura parcial do setor noroeste desta área, sem alcançar a AID e ADA do empreendimento (Figura 9.1).

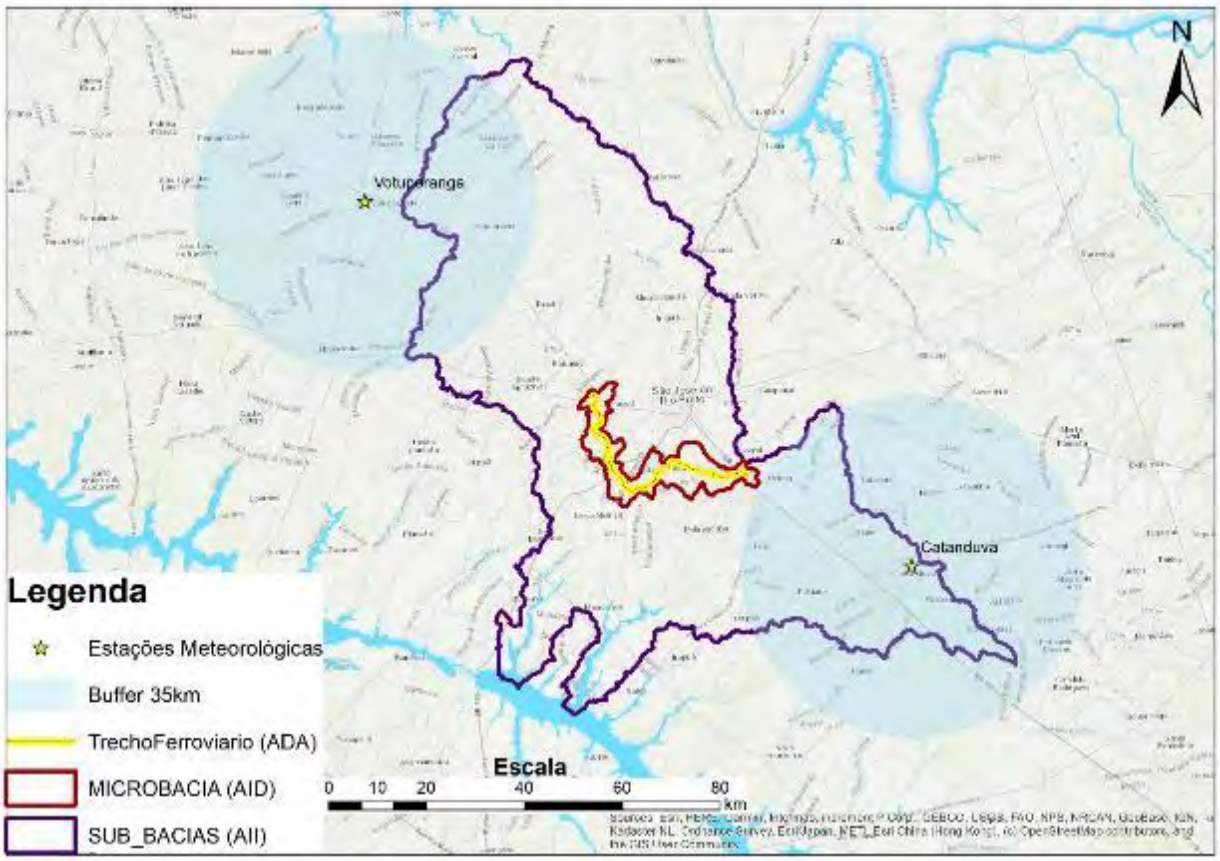


Figura 9.1 - Localização das estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga e alcance do buffer de 35km no contexto da AII e AID.

9.1.1.2. DINÂMICA CLIMÁTICA REGIONAL

O clima pode ser entendido como o estado médio da atmosfera para um determinado período e região. De acordo com (Sorre, 1951), o clima é “a série de estados da atmosfera acima de um lugar em sua sucessão habitual”. O clima de uma determinada região é, desta forma, definido com base em fatores estáticos (relevo, padrões de cobertura da terra, localização geográfica, continentalidade e maritimidade) e dinâmicos (dinâmicas das massas de ar e circulação geral da atmosfera) que, ao interagirem, formam as tipologias de Tempo Nimer (1989).

O Brasil é um país com grande extensão territorial, possui diversidade de relevo, da formação vegetal e apresenta diferenças na dinâmica das massas de ar e das correntes marítimas. Desta forma, o Brasil também apresenta considerável tipologia climática, apesar da ter a tropicalidade como uma de suas principais características. De acordo com (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007), a tropicalidade no Brasil “expressa-se principalmente na considerável luminosidade do céu (insolação) e nas elevadas temperaturas aliadas à pluviosidade (clima quente e úmido), pois o país situa-se em uma das áreas de maior recebimento de energia solar do planeta – a faixa

intertropical.” Em função das características atmosféricas, assim como das condições estáticas e dinâmicas observadas dentro do território nacional, cinco macrotipos climáticos (de elevada generalização) e diferentes subtipos são apresentados na Figura 9.2.

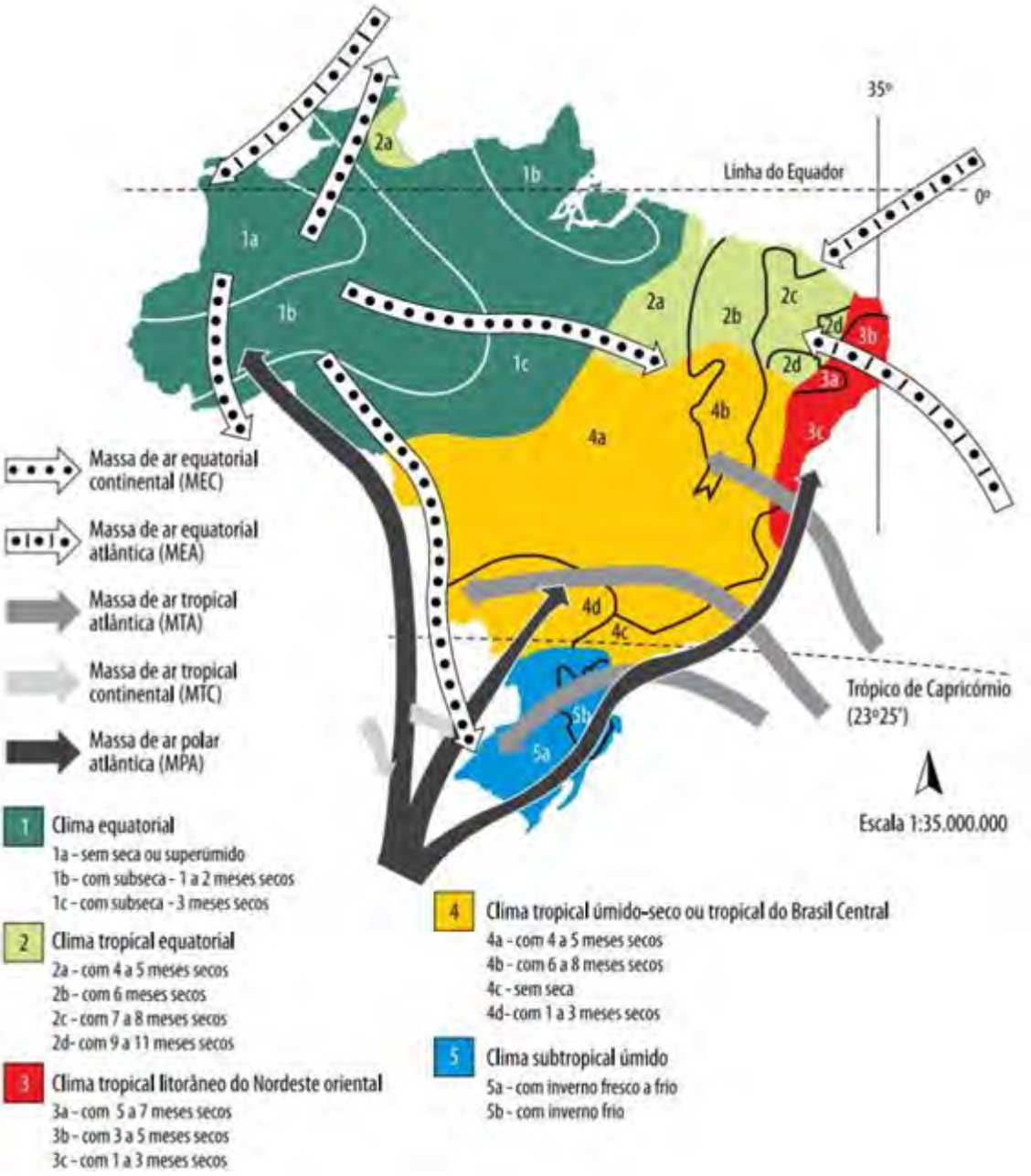


Figura 9.2 - Domínios climáticos do Brasil e principais subtipos. Figura retirada de (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

De acordo com a Figura 9.2, os principais domínios climáticos são: (1) clima equatorial, predominantemente na porção norte do país; (2) clima tropical equatorial, compreende parte das regiões norte e nordeste do país; (3) clima tropical litorâneo do nordeste oriental, ocorre em uma faixa de terras do litoral oriental do Nordeste, se estendendo por algumas centenas de quilômetros para o interior; (4) O tipo climático tropical úmido seco ou tropical do Brasil central e (5) clima subtropical úmido, ocorrendo na região sul do país.

O tipo climático tropical úmido seco ou tropical do Brasil central compreende a quase totalidade do Estado de São Paulo, incluindo a área de estudo deste trabalho. De acordo com (Ibge, 2002), este domínio climático corresponde à zona tropical Brasil central. Segundo (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007), trata-se de um tipo climático controlado pelos sistemas atmosféricos equatorial (MEC) e tropicais (MTA e MTC) além da atuação extratropical (MPA) que gera grande variedade de tipos de tempo durante todo o ano, variando de quentes e úmidos (verão) a quentes e secos (inverno). Desse modo, a região apresenta grande heterogeneidade térmica e chuvas concentradas no verão (70%), entre novembro a março. A área de estudo se encontra no subtipo climático(4a), “tropical úmido seco com 4 a 5 meses secos” que possui como principal característica a redução dos totais pluviométricos durante a estação de inverno prolongada.

O Estado de São Paulo, de acordo (Rolim *et al.*, 2007), apresenta uma grande diversidade climática devido ao seu revelo acidentado, posição geográfica, e diferentes influências das massas de ar. Entretanto, cabe destacar que a província geomorfológica denominada Planalto Ocidental, cujo embasamento é essencialmente constituído por rochas do grupo Bauru, apresenta relevo monótono, com predomínio de colinas e morrotes. Esta região, onde se encontra a área de estudo, é marcada por conflitos entre as massas de ar tropical Atlântica e polar Antártica. Desta forma, segundo (Monteiro, 1973), o oeste paulista é caracterizado por um período seco de inverno, sob influência predominante dos sistemas polares, e um período chuvoso de verão, influenciado pelos sistemas tropicais, com precipitação anual média variando entre 1.200mm a 1.500 mm e temperatura média anual acima dos 22°C.

Em trabalho realizado por (Brunini e Carvalho, 2018) visando definir as potencialidades de exploração de espécies vegetais no Estado de São Paulo, os autores apresentam uma série de mapas elaborados a partir de dados climáticos obtidos da rede do CIIAGRO-IAC/APTA/ SAA, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Como se observa na Figura 9.3, a temperatura média anual nas proximidades das áreas impactadas pelo empreendimento variam entre 22°C a 24°C.Observa-se uma tendência geral de aumento da temperatura de nordeste para noroeste. A Figura 9.4 mostra o total de precipitação média anual. Observa-se que a área de interesse do empreendimento apresenta valores as precipitações variam entre valores inferiores a 1.100mm por ano até valores de aproximadamente 1.300mm por ano. Os dados corroboram as informações apresentadas nesse texto.

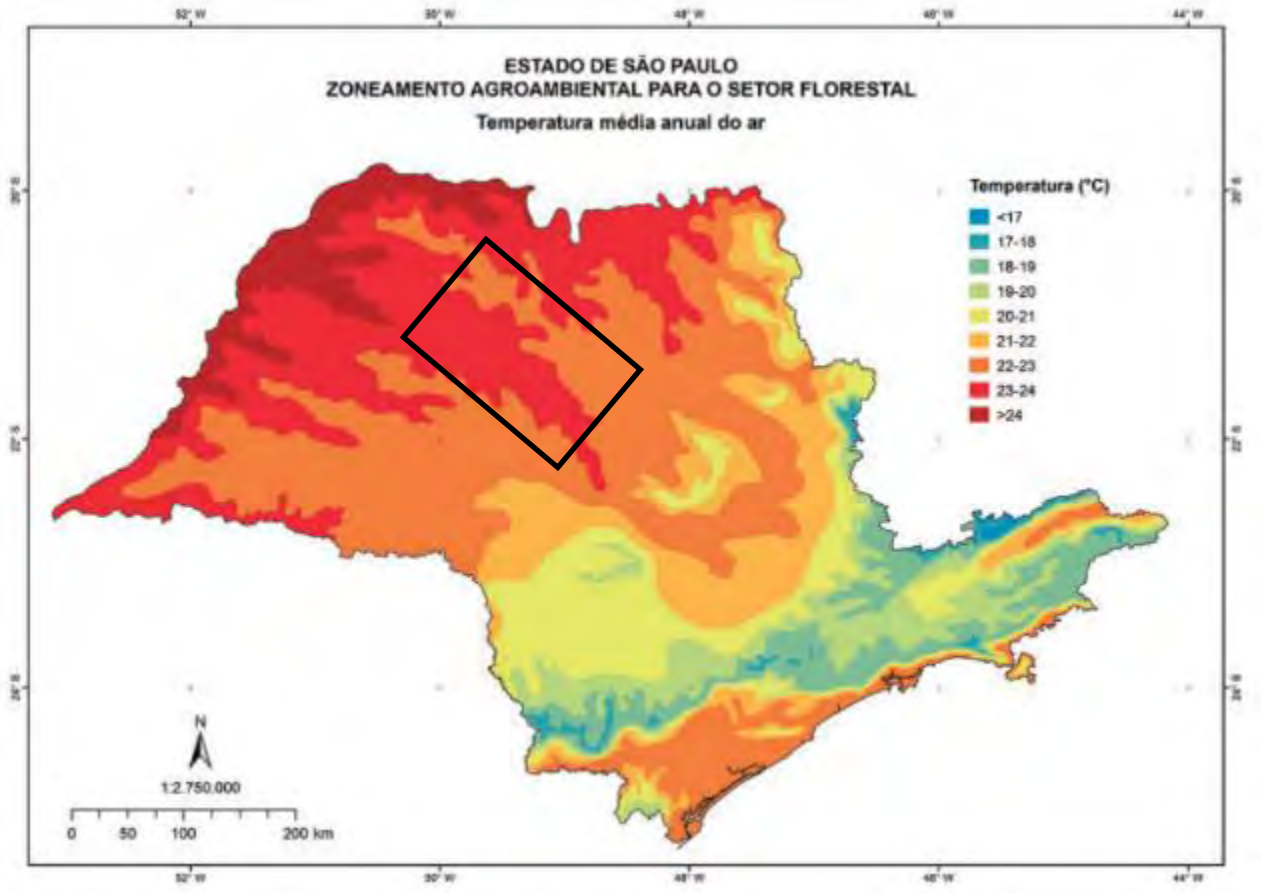


Figura 9.3 - Temperatura média anual do ar do Estado de São Paulo. O retângulo em preto identifica a localização aproximada da AII. Fonte: (Brunini e Carvalho, 2018).

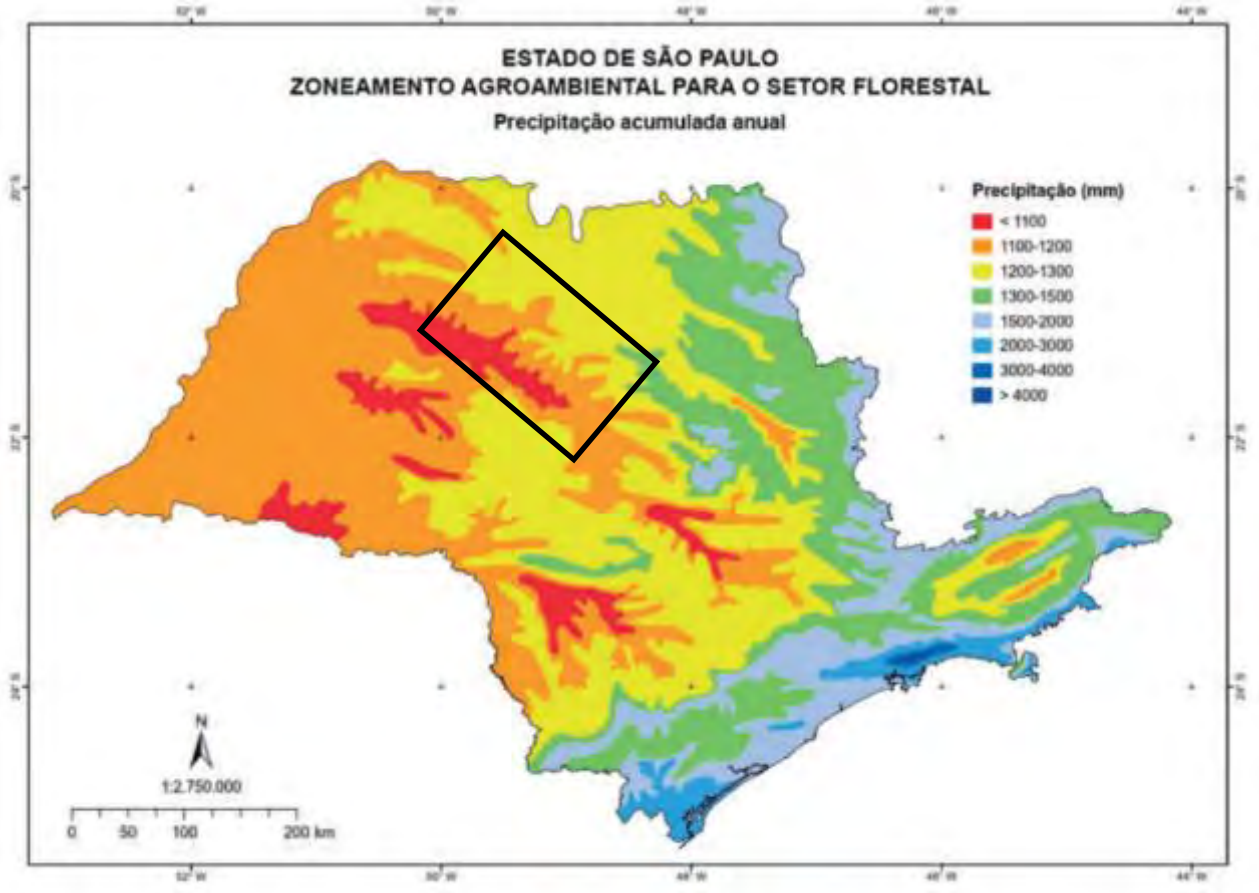


Figura 9.4 - Total de precipitação média anual do Estado de São Paulo. O retângulo em preto identifica a localização aproximada da AII. Fonte: (Brunini e Carvalho, 2018).

De acordo com a classificação proposta por Köeppen-Geiger, o Estado de São Paulo possui sete tipos climáticos (Figura 9.5). Na AII e a AID predominam os climas quentes e úmidos, a saber os tipos climáticos “Cwa” e “Aw”. Estes tipos climáticos correspondem, respectivamente a 17,4% e 30% da área do Estado de São Paulo (Alvares *et al.*, 2014). Conforme (Alvares *et al.*, 2014; Forest-Gis, 2015; Embrapa, 2021), o tipo climático “Cwa” (subtropical de inverno seco) se caracteriza por apresentar verões quentes e chuvosos, com temperaturas superiores a 22°C, e invernos brandos, com temperaturas inferiores a 18°C. O tipo climático “Aw” (tropical com inverno seco) tem sua estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

A partir da caracterização geral dos fatores que influenciam as tipologias do clima na AII e AID do empreendimento, bem como após a identificação dos tipos climáticos com base em classificações já existentes, torna-se possível aprofundar em uma caracterização mais específica para esta área. Esta pode ser identificada após

registros meteorológicos, os quais seguem parâmetros meteorológicos para a obtenção de registros e sua padronização.

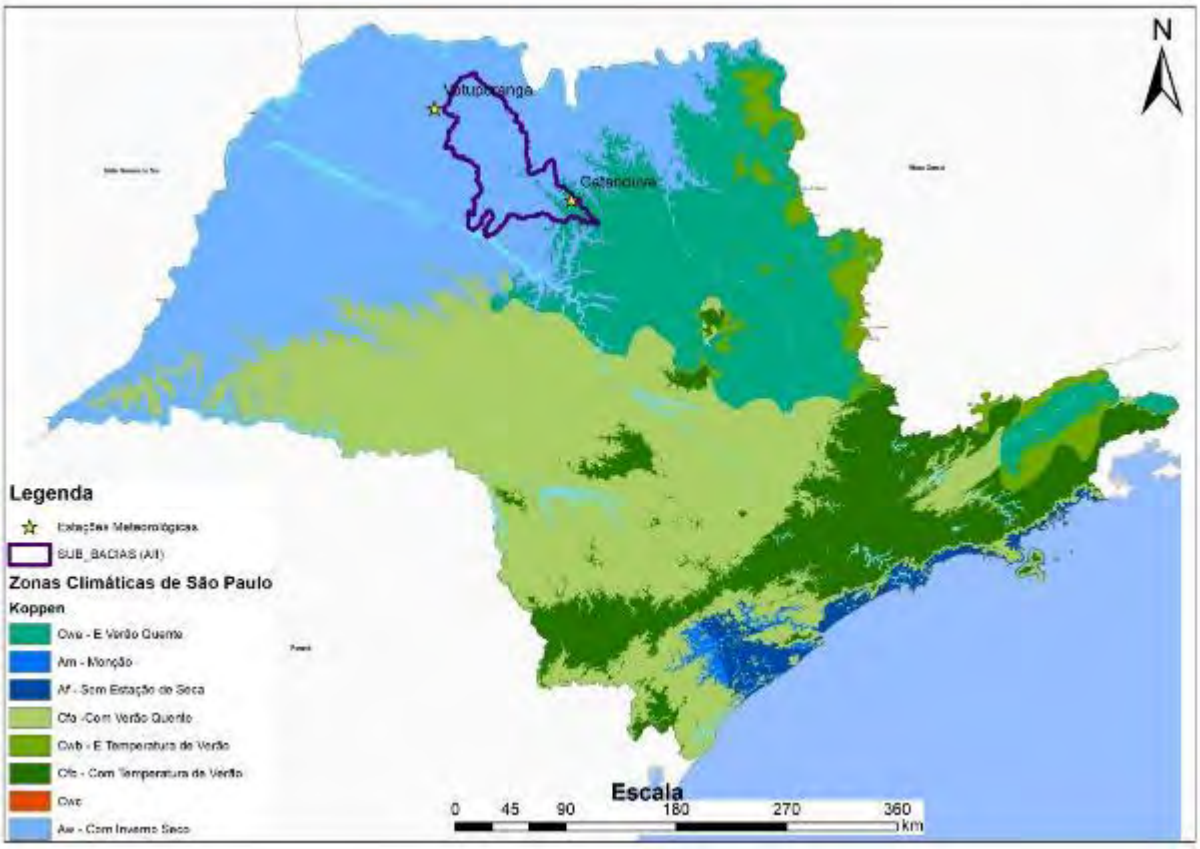


Figura 9.5 - Zonas climáticas do Estado de São Paulo segundo classificação de Köeppen-Geiger. Fonte: (Forest-Gis, 2015).

9.1.1.3. PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

As estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga forneceram as normais climatológicas dos elementos meteorológicos de interesse. A “normal” é a distribuição dos dados dentro de uma faixa de incidência habitual. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), a normal climatológica corresponde aos “valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas”. As normais climatológicas representam os padrões climáticos comuns de uma localidade e podem ser usadas como uma referência para caracterizar os tipos climáticos (Inmet, 2021). Neste relatório foram utilizados os dados referentes ao período de 1981 a 2010, haja visto a disponibilidade destes dados nas estações selecionadas.

Visando uma maior compreensão da influência do clima nas áreas diretamente e indiretamente impactadas pelo empreendimento ferroviário foram consultados os

seguintes dados das estações meteorológicas: precipitação, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação, direção e velocidade do vento. As informações obtidas foram organizadas em forma de gráficos e histogramas para sua melhor compreensão.

Temperatura do Ar

Um dos parâmetros de maior importância é a temperatura do ar, uma vez que tem ligação direta com os outros parâmetros, como a precipitação, a umidade e os ventos, assim como com as próprias características do meio físico (disponibilidade hídrica, biota, formas do relevo, outros). Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007) “a temperatura do ar é a medida do calor sensível nele armazenado, comumente dada em graus Celsius ou Fahrenheit e medida em termômetros”. De acordo com os autores, a variação temporal da temperatura do ar tem relação com dois aspectos principais, que são os movimentos diários e anuais do Sol e características gerais de oscilações e tendências constatados nas séries de dados.

Os registros obtidos da estação de Catanduva e Votuporanga permitem observar a sazonalidade nos dados de temperatura do ar (Figura 9.6 e Figura 9.7). Os meses mais frios registrados pela estação de Catanduva (de maio a agosto) apresentam temperaturas que podem chegar a 14,5°C (julho), enquanto nos meses mais quentes (de janeiro a abril e de setembro a novembro) a média máxima pode chegar 31°C (outubro). A estação de Votuporanga possui comportamento parecido aos observados na estação de Catanduva. Os meses mais frios (de maio a agosto) registraram temperaturas que podem chegar a 15,1°C (julho), enquanto nos meses mais quentes (de janeiro a abril e de setembro a novembro) podem chegar a 32,1°C (outubro).

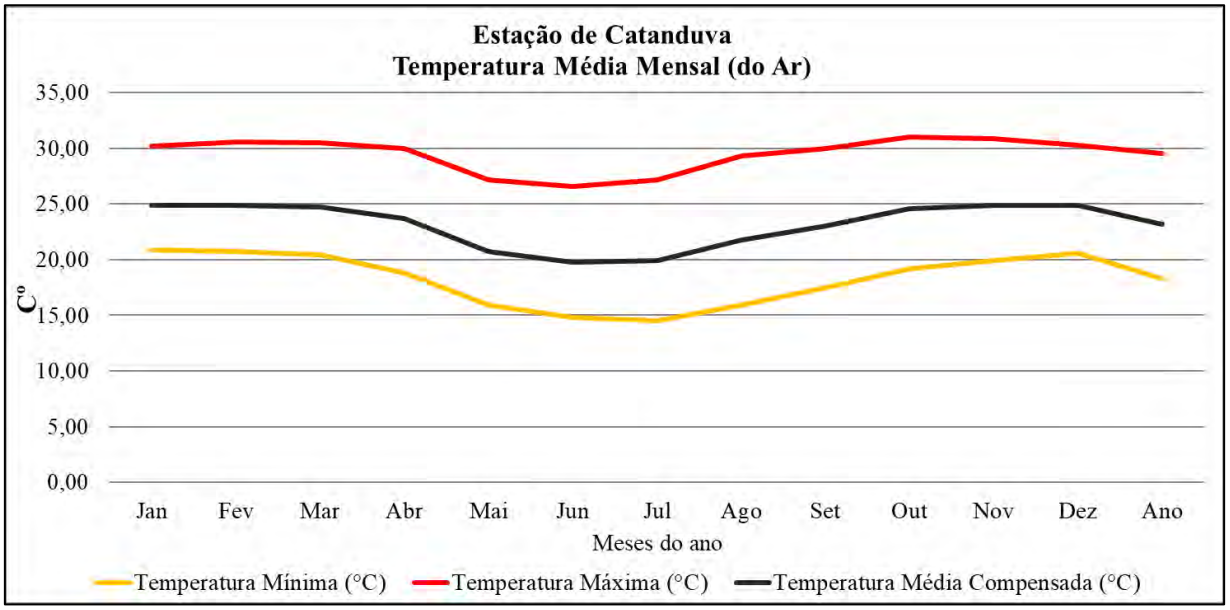


Figura 9.6 - Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Catanduva (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais.

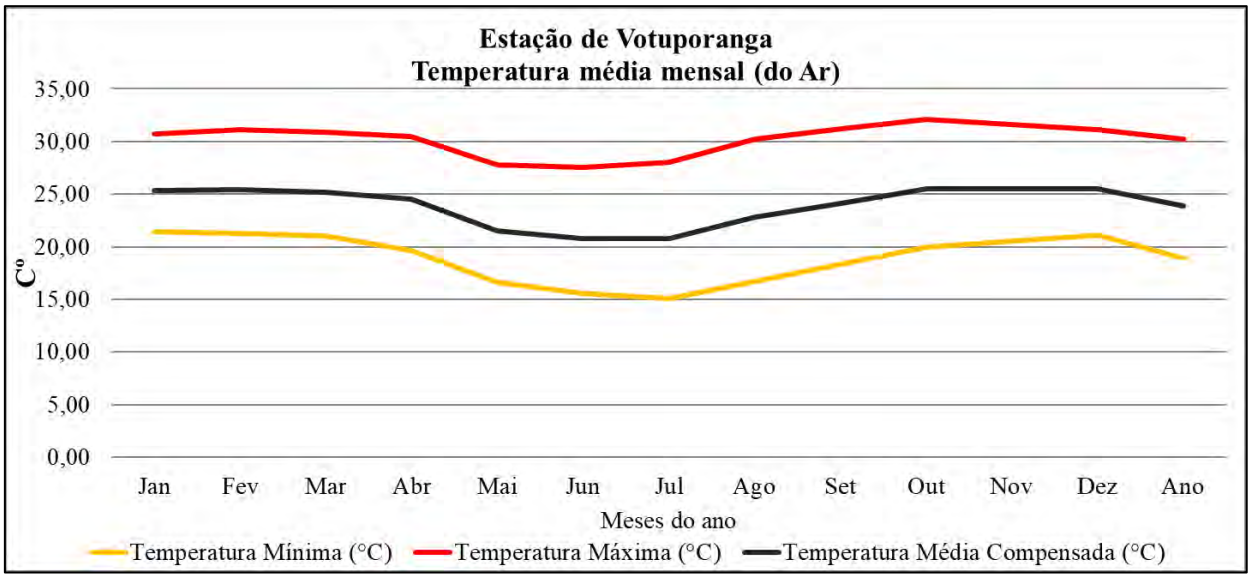


Figura 9.7 - Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Votuporanga (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

Observa-se uma sutil elevação das temperaturas médias compensadas registradas na estação meteorológica de Votuporanga se comparado aos registros da estação de Catanduva, com máxima diferença no mês de setembro (1,1°C) (Tabela 9-2). Ainda, a Tabela 9-2 permite depreender que a estação de Catanduva registrou maiores amplitudes das temperaturas médias compensadas (5,1°C) em comparação com a estação de Votuporanga (4,7°C).

Tabela 9-2 - Temperaturas médias mensais compensadas referentes ao período de 1981 a 2010.

Temperatura Média Compensada (Cº)			
Mês	**Catanduva**	**Votuporanga**	**Diferença**
Janeiro	24,90	25,30	0,40
Fevereiro	24,90	25,40	0,50
Março	24,70	25,20	0,50
Abril	20,70	24,50	0,80
Maio	19,80	21,50	0,80
Junho	19,90	20,80	1,00
Julho	21,80	20,80	0,90
Agosto	23,00	22,80	1,00
Setembro	24,60	24,10	1,10
Outubro	24,90	25,50	0,90
Novembro	24,90	25,50	0,60
Dezembro	23,20	25,50	0,60
Média Anual	23,20	25,50	0,70

Fonte: (Inmet, 2021)

O mês de outubro é o mais quente do ano (Tmax 31°C, Tmin 19,2°C e Tmed 24,6°C em Catanduva e Tmax 32,1°C, Tmin 20°C e Tmed 25°C em Votuporanga), e apresentou o maior registro de toda a série de dados, quando no ano de 2000 ficou registrado a temperatura máxima absoluta de 39,6°C na estação de Catanduva e em 2002 ficou registrado 40,2°C na estação de Votuporanga (Figura 9.8 e Figura 9.9). Os menores extremos de temperatura absoluta para o mês mais quente do ano, foram registrados no ano de 1986, com 10,3°C em Catanduva e 11,8°C em Votuporanga.

O mês de julho é o mais frio do ano (Tmax 27,2°C, Tmin 14,5°C e Tmed 19,9°C em Catanduva e Tmax 28°C, Tmin 15,1°C e Tmed 20,8°C em Votuporanga), e apresentou o menor registro de toda a série de dados, quando no ano de 1981 a temperatura mínima absoluta chegou 3,5°C na estação de Catanduva e em 1994 ficou registrado 1,8°C na estação de Votuporanga (Figura 9.8 e Figura 9.9). Entretanto, os menores registros absolutos foram nos anos de 1989 (1,9°C), no mês de fevereiro em Catanduva e no ano de 1992 (-0,1°C), também no mês de fevereiro, em Votuporanga.

Por fim, as Figura 9.6, Figura 9.7, Figura 9.8 e Figura 9.9, assim como a Tabela 9-2 permitem observar um comportamento relativamente homogêneo das variações das temperaturas médias e absolutas nas duas estações analisadas. Observa-se que ao longo de todo o ano as estações apresentam uma variação de até 1,1°C, quando comparadas as médias obtidas ao longo dos meses, sendo as temperaturas mais elevadas registradas na estação de Votuporanga. Entretanto, a variação média anual é de apenas 0,7°C (Tabela 9-2) entre as duas estações, o que sugere temperaturas relativamente homogêneas em toda a área analisada.

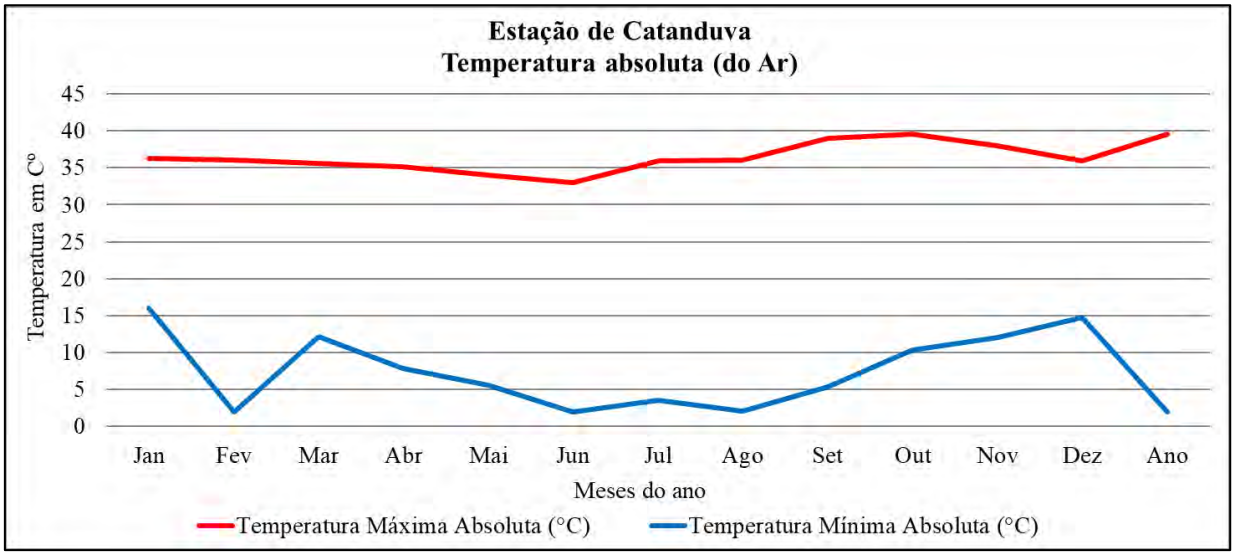


Figura 9.8 - Temperaturas absolutas do ar (máximas e mínimas) referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Catanduva (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais.

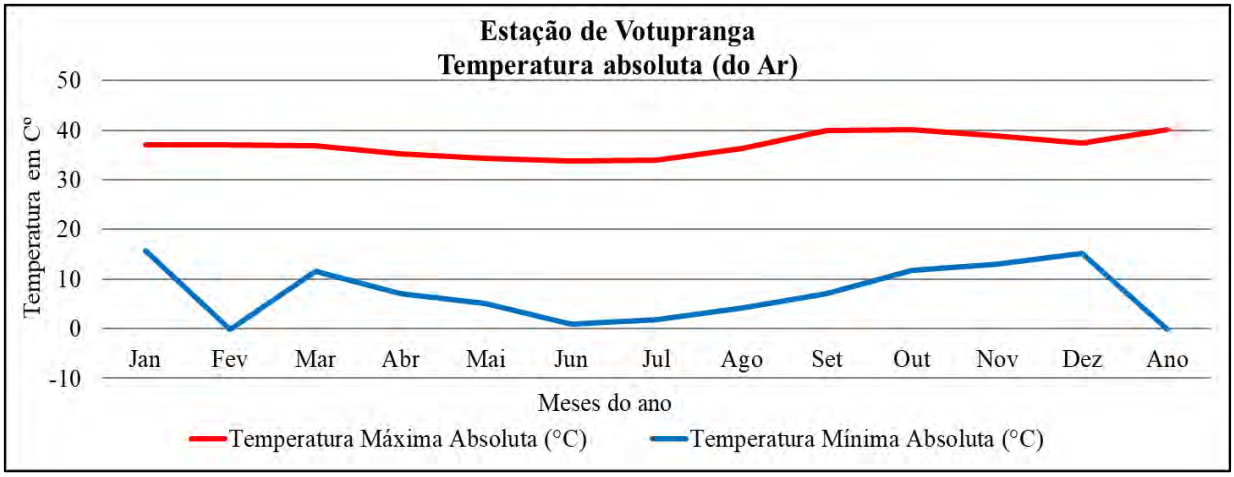


Figura 9.9 - Temperaturas absolutas do ar (máximas e mínimas) referentes ao período de 1981 a 2010 - estação de Votuporanga (SP). Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais.

Precipitação

As chuvas fazem parte de todo um ciclo hidrográfico e são extremamente importantes para a recarga hidráulica dos rios, corpos d'água, lençóis freáticos e aquíferos. A chuva exerce, desta forma, influência na distribuição de espécies, favorece a biodiversidade e pode ser considerada um dos fenômenos mais importantes para as dinâmicas e interações na paisagem. Por outro lado, as precipitações pluviométricas também podem se comportar como fator limitante,

favorecendo a erosão dos solos, deflagrando movimentos gravitacionais de massa e produzindo enchentes e alagamentos.

Segundo (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007), “a precipitação pluviométrica é dada em milímetros (mm) e refere-se à altura da água coletada em pluviômetros e pluviógrafos, que registram os dados em gráficos”. Podem ser utilizados um total diário, mensal, sazonal ou anual, das chuvas locais ou regionais; dados utilizados em estudos climáticos.

Os parâmetros referentes à precipitação da estação de Catanduva (Figura 9.10) demonstram haver uma sazonalidade nos dados. Os meses mais quentes do ano apresentam os totais mensais de chuva mais elevados, com destaque para o mês de janeiro, com 274,6mm de chuva acumuladas, principalmente no primeiro decênio deste mês, com 113,4mm de chuva acumuladas (Figura 9.11). O período mais chuvoso é aquele a partir do segundo decênio de dezembro até o segundo decênio de fevereiro, com maiores valores de precipitação acumulada e, portanto, trata-se de um intervalo que demanda maior atenção, visto o quantitativo de chuva que pode ser esperado. Observa-se uma diminuição nos totais mensais de chuva nos meses mais frios (Tabela 9-3), chegando a 24,1mm no mês de julho. Entretanto, o menor índice foi registrado no terceiro decênio do mês de junho, com um total acumulado de somente 5mm. A precipitação média acumulada anual registrada na estação de Catanduva é de 1.316 mm.

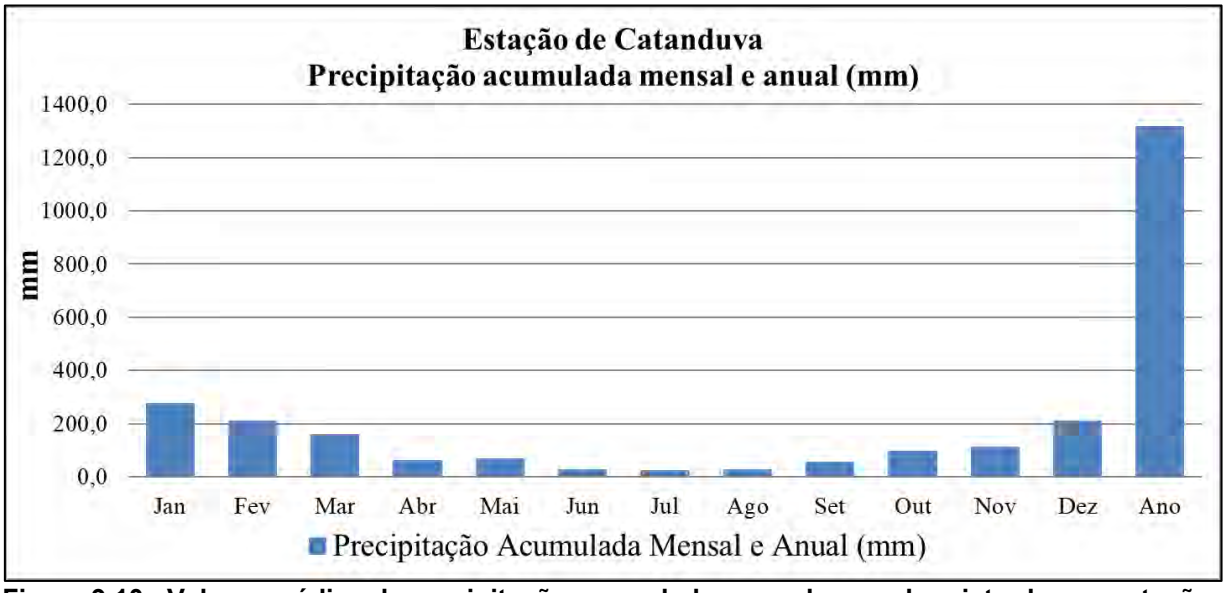


Figura 9.10 - Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

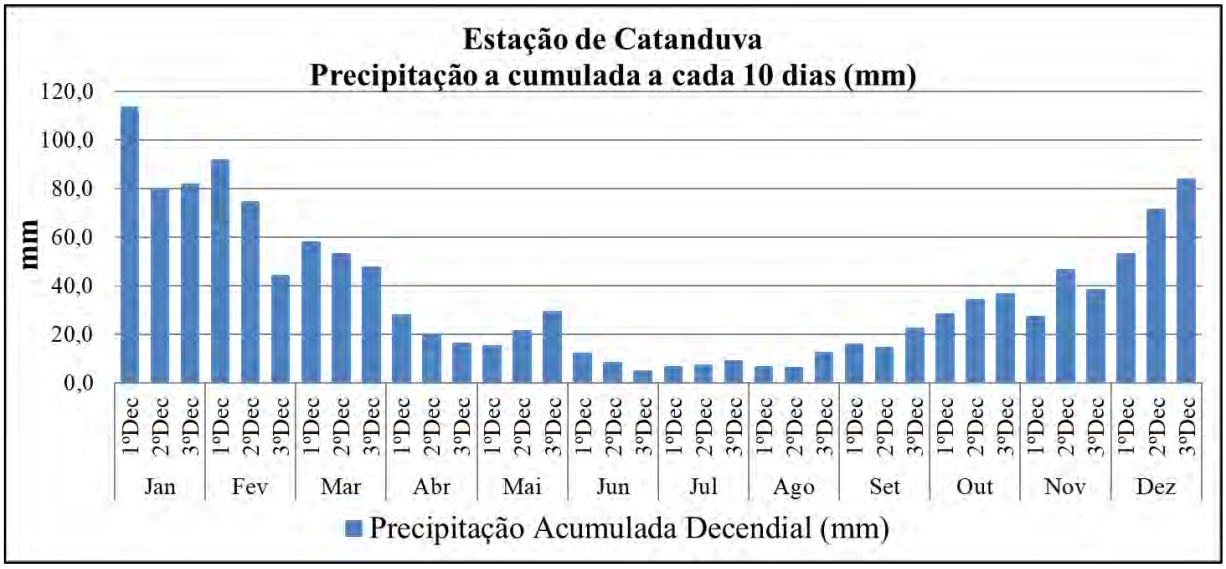


Figura 9.11 - Valores médios de precipitação acumulada por decênios registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

Os parâmetros referentes à precipitação da estação de Votuporanga (Figura 9.12) demonstram comportamento similar aos observados na estação de Catanduva. Os meses mais quentes do ano apresentam os totais mensais de chuva mais elevados, com destaque para o mês de janeiro, com 291,3mm de chuva acumuladas, principalmente no terceiro decênio desse mês, com 114mm de chuva acumuladas (Figura 9.13). O período mais chuvoso é aquele a partir do terceiro decênio de dezembro até o primeiro decênio de fevereiro, com maiores valores de precipitação acumulada, em consonância com os dados obtidos da estação de Catanduva. Observa-se uma diminuição nos totais mensais de chuva nos meses mais frios (Tabela 9-3), chegando a 16,4mm no mês de julho, principalmente no primeiro decênio desse mês, com um total acumulado de somente 2,1mm. Em relação ao máximo absoluto de precipitação acumulada em 24h, constatou-se que o ano de 2007 foi o que teve mais casos recorrentes de precipitações extremas, se destacando como excepcionais para a série de dados da estação de Votuporanga. Estes eventos que fogem à habitualidade acabam por ocasionar maiores transtornos, dada a imprevisibilidade com que ocorrem (Monteiro, 1991). A precipitação acumulada média anual registrada na estação de Votuporanga é de 1.344 mm.

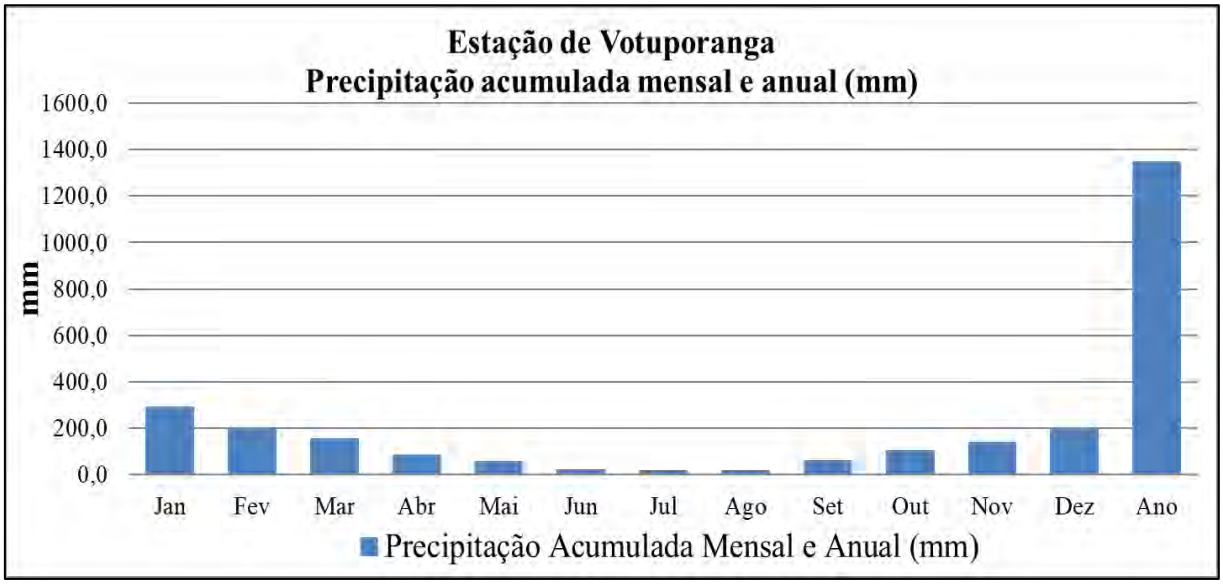


Figura 9.12 - Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

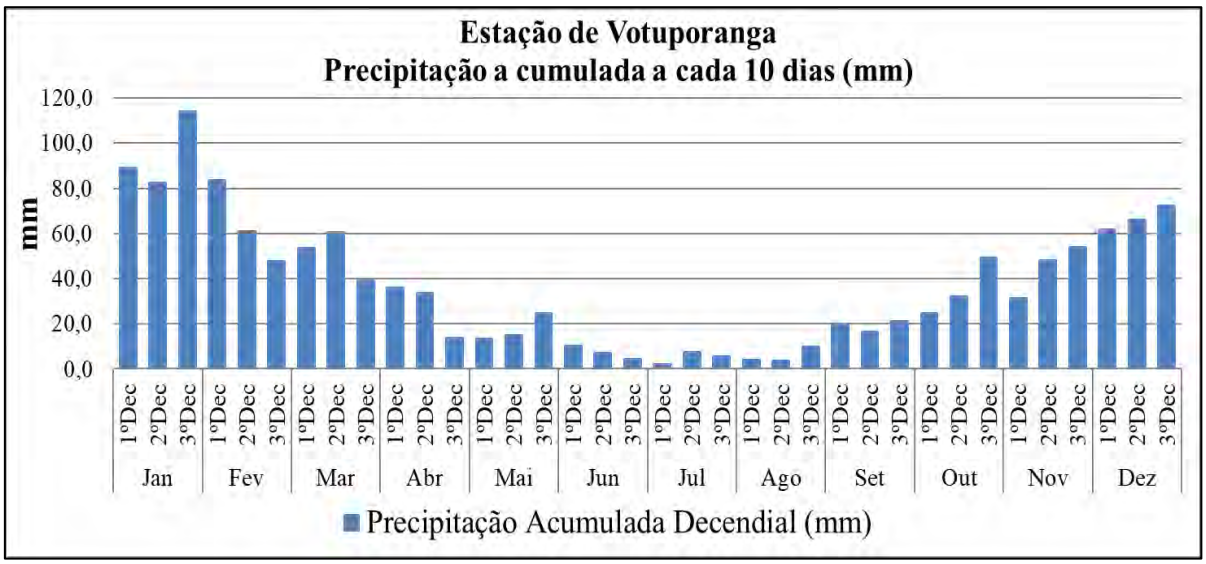


Figura 9.13 - Valores médios de precipitação acumulada por decênios registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

Ao observarmos os índices pluviométricos obtidos junto às estações selecionadas de Catanduva de Votuporanga, quando destacados os comportamentos gerais da distribuição das precipitações ao longo dos meses, percebe-se um comportamento homogêneo entre estas. Ou seja, em ambas as estações são registrados os períodos de maior precipitação entre os meses de outubro a março e os meses mais secos são, principalmente, aqueles entre junho a agosto. Ainda, o total

pluviométrico acumulado para ano possui uma diferença de somente 28mm a mais de chuvas registradas na estação de Votuporanga (Tabela 9-3).

Tabela 9-3 - Precipitação média mensal e total anual referente aos períodos de 1981 a 2010.

Precipitação Acumulada Mensal e Anual			
Mês	**Catanduva**	**Votuporanga**	**Diferença**
Janeiro	274,6	291,3	-16,70
Fevereiro	209,9	200,8	9,10
Março	158,7	152,1	6,60
Abril	61,7	84,1	-22,40
Maio	66,2	56,4	9,80
Junho	25,4	21,8	3,60
Julho	24,1	16,4	7,70
Agosto	25,4	18,1	7,30
Setembro	53,0	60,2	-7,20
Outubro	96,8	103,8	-7,00
Novembro	111,8	138,8	-27,00
Dezembro	208,4	200,8	7,60
Média Anual	1316,0	1344,6	-28,60

Fonte: (Inmet, 2021)

Por fim, a Figura 9.14 permite observar a sazonalidade das precipitações em relações às estações do ano. Percebe-se um comportamento similar da distribuição das precipitações entre as duas estações. A área de estudo possui, desta forma, verões marcadamente mais chuvosos, com pouco mais de 50% das precipitações registradas em ambas as estações; outonos que registram cerca de 18% das preceituações acumuladas nas duas estações; invernos secos, com somente 5% a 6% das precipitações acumuladas e primaveras que registram cerca de 22% a 25% das precipitações acumuladas.

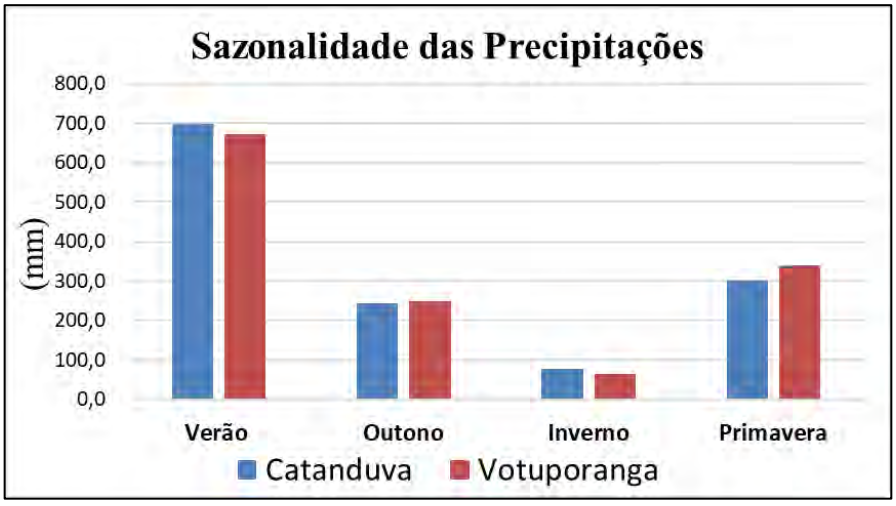


Figura 9.14 - Sazonalidade das precipitações nas estações meteorológicas de Catanduva e Votuporanga - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

Ventos

Outro parâmetro meteorológico de grande importância é o vento. O vento representa a movimentação do ar e pode ser medido tanto em velocidade, quanto suas principais direções. Os ventos contribuem para a dispersão de poluentes atmosféricos e do pólen de certas plantas, contribuindo tanto para a melhoria da qualidade do ar, como resguardando a diversidade da flora de um local. Estes têm suas dinâmicas influenciadas pelas infraestruturas antrópicas (prédios, casas, etc) e pelo relevo, uma vez que, a velocidade do vento pode ser acentuada ou limitada pelas rugosidades dos locais por onde percorrem (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

A partir dos dados obtidos das estações meteorológicas, foi possível identificar uma predominância da direção dos ventos no sentido Nordeste (Catanduva), em todos os meses do ano, e ausência de direções atreladas aos pontos cardeais (calmo) em Votuporanga, em todos os meses do ano. A ausência de uma direção principal dos ventos reflete uma situação de calmaria, uma vez que as intensidades dos ventos são muito baixas (Tabela 9-4).

Tabela 9-4 - Direção predominante dos ventos referente aos períodos de 1981 a 2010.

Direção Predominante do Vento		
Mês	**Catanduva**	**Votuporanga**
Janeiro	NE	Calmo
Fevereiro	NE	Calmo
Março	NE	Calmo
Abril	NE	Calmo
Maio	NE	Calmo
Junho	NE	Calmo
Julho	NE	Calmo
Agosto	NE	Calmo
Setembro	NE	Calmo
Outubro	NE	Calmo
Novembro	NE	Calmo
Dezembro	NE	Calmo

Fonte: (Inmet, 2021)

De acordo com a escala Beaufort de ventos, as classes podem ser organizadas da seguinte forma: Calmaria (< 1m/s); Bufagem (1 – 2 m/s); Aragem (2 – 3 m/s). A velocidade média mensal dos ventos registrada na estação de Catanduva é de 2,6 m/s. De fevereiro a junho foram registrados ventos relativamente mais calmos (dentro da classificação “aragem”), entre 2,3 m/s e 2,5 m/s, enquanto no restante dos meses os ventos são ainda mais velozes, podendo chegar aos 3 m/s (setembro) (Tabela 9-15). Já a estação de Votuporanga não apresenta dados sobre a velocidade dos ventos, quando consultada a base de dados do INMET.

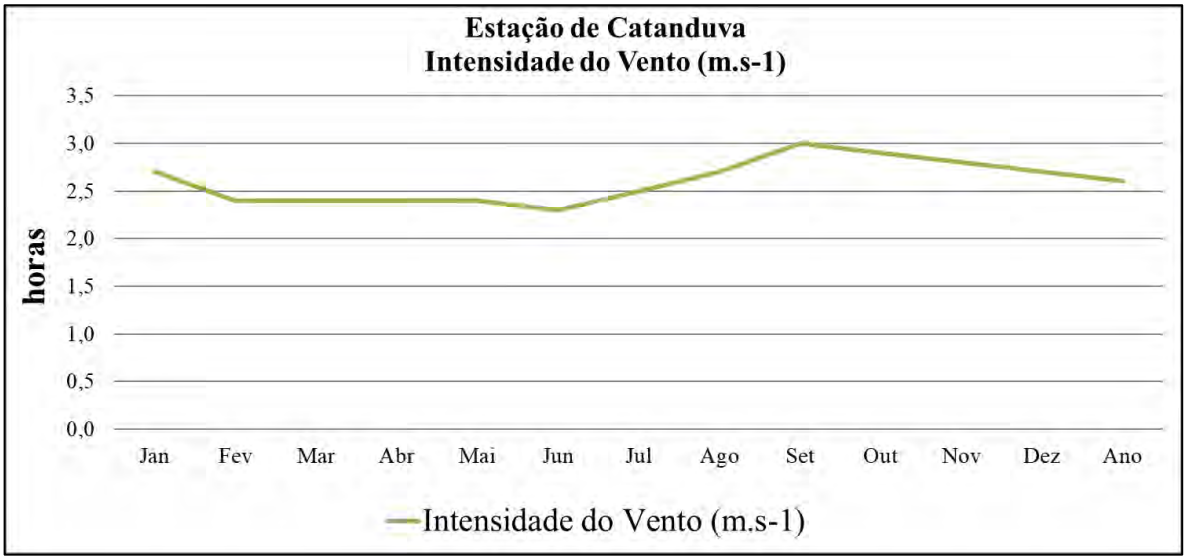


Figura 9.15 - Intensidade dos ventos registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais.

Insolação

A insolação refere-se ao número de horas em que a luz do Sol incide sobre uma determinada superfície sem a interferência das nuvens. Ela é medida através de uma semiesfera de quartzo, exposta ao sol sobre um papel fotossensível. A insolação é um parâmetro que tem relação com a temperatura e a precipitação, visto que quanto mais ou menos horas de insolação, mais ou menos aquecido fica o ar atmosférico, condicionando os processos de evaporação ou evapotranspiração. A biota se beneficia da insolação à medida que esta (a insolação) influencia os processos fotossintéticos, dentre outros.

Conforme constatado na Figura 9.16 o total anual de insolação registradas na estação meteorológica de Catanduva é, em média, de 2.422 horas. O valor médio mensal é de 201,9 horas de insolação, sendo os meses de abril a agosto com maior insolação, enquanto os meses de dezembro a fevereiro apresentam menor quantitativo de horas de insolação. Já na estação de Votuporanga (Figura 9.17), o total anual de insolação registrada é, em média, de 2.613 horas. O valor médio mensal de insolação é de 217,8 horas, sendo os meses de abril a agosto com maior insolação, enquanto os meses de dezembro a fevereiro apresentam menor quantitativo de horas de insolação. A região nas proximidades da estação de Votuporanga recebe, em média, cerca de 191 horas a mais de insolação por ano, se comparada com a região nas proximidades de Catanduva, principalmente entre os meses de outubro a janeiro. Fatores como topografia e nebulosidade podem ser responsáveis por esta diferença.

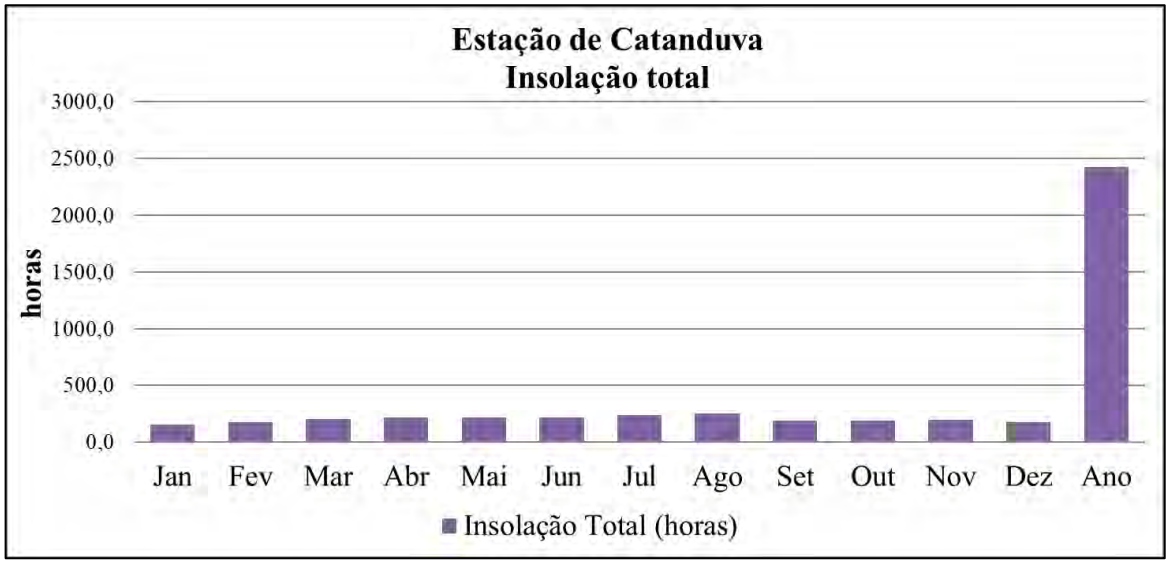


Figura 9.16 - Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

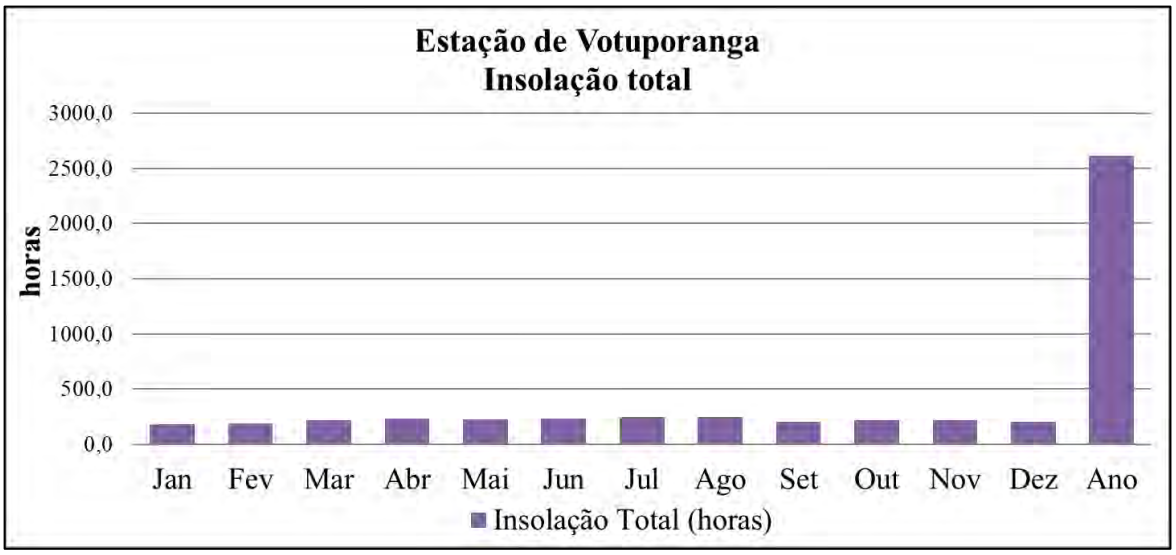


Figura 9.17 - Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar é um parâmetro que representa “a presença do vapor de água na atmosfera” (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007) e tem ligações diretas com a presença de corpos hídricos como rios, lagos e oceanos (evaporação). A umidade do ar influencia, principalmente, a temperatura (amplitude térmica) e as precipitações

e é influenciada por fatores como a maritimidade, continentalidade, massas de ar, altitude, vegetação, entre outros.

Os registros computados pela estação meteorológica de Catanduva indicam alterações na umidade relativa do ar entre 60,5% (setembro) e 77,3%, sendo o mês de janeiro aquele com os maiores percentuais (Figura 9.18). Já na estação meteorológica de Votuporanga, as alterações na umidade relativa do ar são entre 60% (outubro) e 76,2% (janeiro) (Figura 9.19). Ao se observar ambos os gráficos, observa-se, novamente, similaridades nos comportamentos e resultados encontrados. Os meses de inverno (notadamente agosto e setembro) apresentam os menores valores de umidade relativa do ar em ambas as estações meteorológicas. Já os meses de verão (notadamente janeiro e fevereiro) apresentam os maiores valores de umidade relativa do ar, em ambas as estações, com valores superiores a 70%.

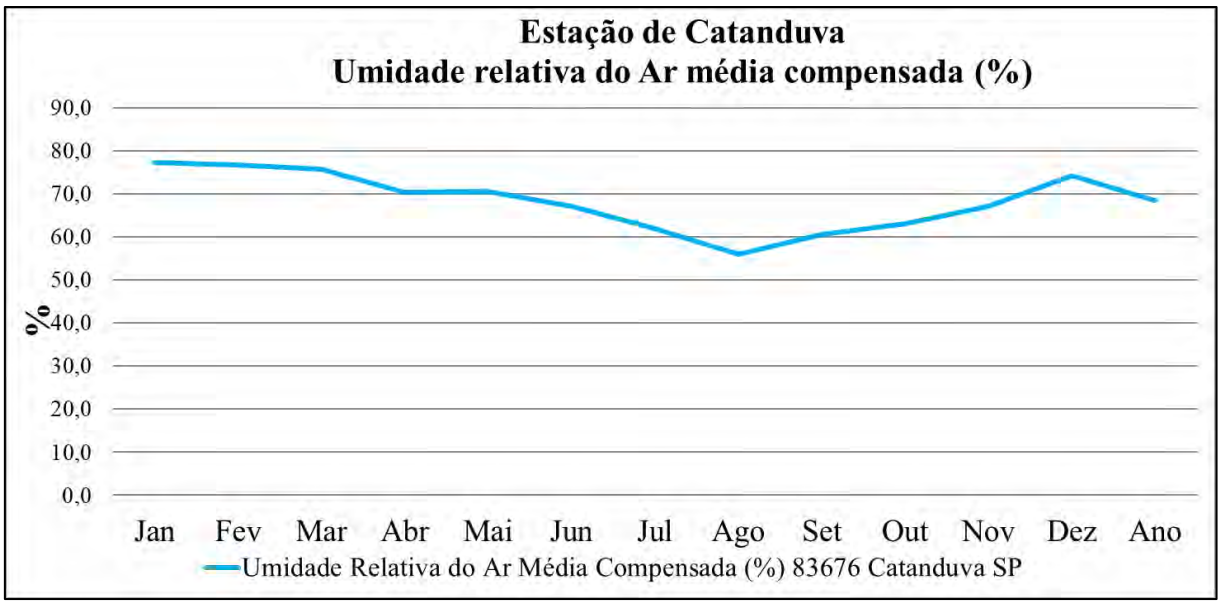


Figura 9.18 - Valores médios de umidade relativa do ar compensada registrados na estação meteorológica de Catanduva (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

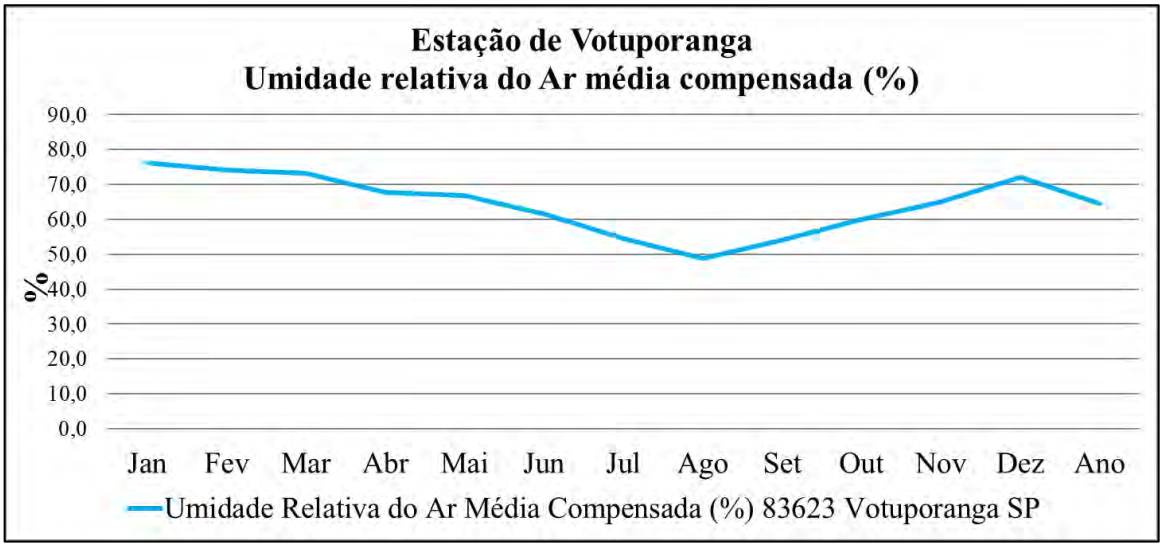


Figura 9.19 - Valores médios de umidade relativa do ar compensada registrados na estação meteorológica de Votuporanga (SP) - referentes ao período de 1981 a 2010. Fonte: https://portal.inmet.gov.br/normais

9.1.2. QUALIDADE DO AR

De acordo com a Resolução Conama n° 491, de 19 de novembro de 2018, poluente atmosférico é qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade. Dessa forma, para caracterizar a qualidade do ar na AID foram considerados os poluentes que podem vir a ser alterados com a implantação e a operação do empreendimento.

Durante a fase de implantação do empreendimento o principal poluente a ser emitido é o material particulado (MP), que pode ser definido como o conjunto de partículas sólidas ou líquidas emitidas por fontes de poluição. O MP pode ser distribuído, basicamente, em três classes com base no diâmetro aerodinâmico, $MP_{2,5}$, com diâmetro ≤ 2,5μm, as partículas finas; MP_{10}, chamado material particulado grosseiro, apresentando partículas com diâmetro ≤ 10μm; e PTS, as partículas totais em suspensão de diâmetro ≤ 50μm (JUDA-REZLER; REIZER; OUDINET, 2011).

As partículas grossas (PTS e MP_{10}) têm como fontes: as atividades de obra, a suspensão de poeira presente no solo, o contato entre os conjuntos de rodas e os trilhos, e os sistemas de freio das composições e atividades industriais como, por exemplo, as indústrias de carvão, cimentos, mineração e concreto (KIM et al., 2014; NAN JIANG et al., 2017).

As partículas finas ($MP_{2,5}$), por sua vez, têm como fontes, principalmente as emissões de escapamento, sendo esse tipo de MP é comumente carregado de

compostos tóxicos, como metais e compostos inorgânicos (HOU et al., 2018; ZHANG et al., 2015).

Já na fase de operação, além do MP, os principais poluentes gerados são gasosos destacando-se: o dióxido de carbono (CO_2), o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NO_X), os hidrocarbonetos não queimados (HC) e os óxidos de enxofre (SO_X), derivados das emissões de escapamento de motores a combustão interna.

Na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 15, onde se situa a AID do empreendimento, a qualidade do ar é monitorada por duas estações automáticas da Cetesb, localizadas em Catanduva e São José do Rio Preto (Figura 9.20). Na Tabela 9-5 são apresentados os poluentes que são monitorados por cada uma das estações.

Tabela 9-5 - Poluentes monitorados por cada estação.

ESTAÇÕES/CÓDIGO	POLUENTES MONITORADOS							
	$MP_{2,5}$	MP_{10}	SO_2	NO	NO_2	NO_X	CO	O_3
Catanduva / 83676		X		X	X	X		X
São José do Rio Preto / 83623	X	X		X	X	X		X

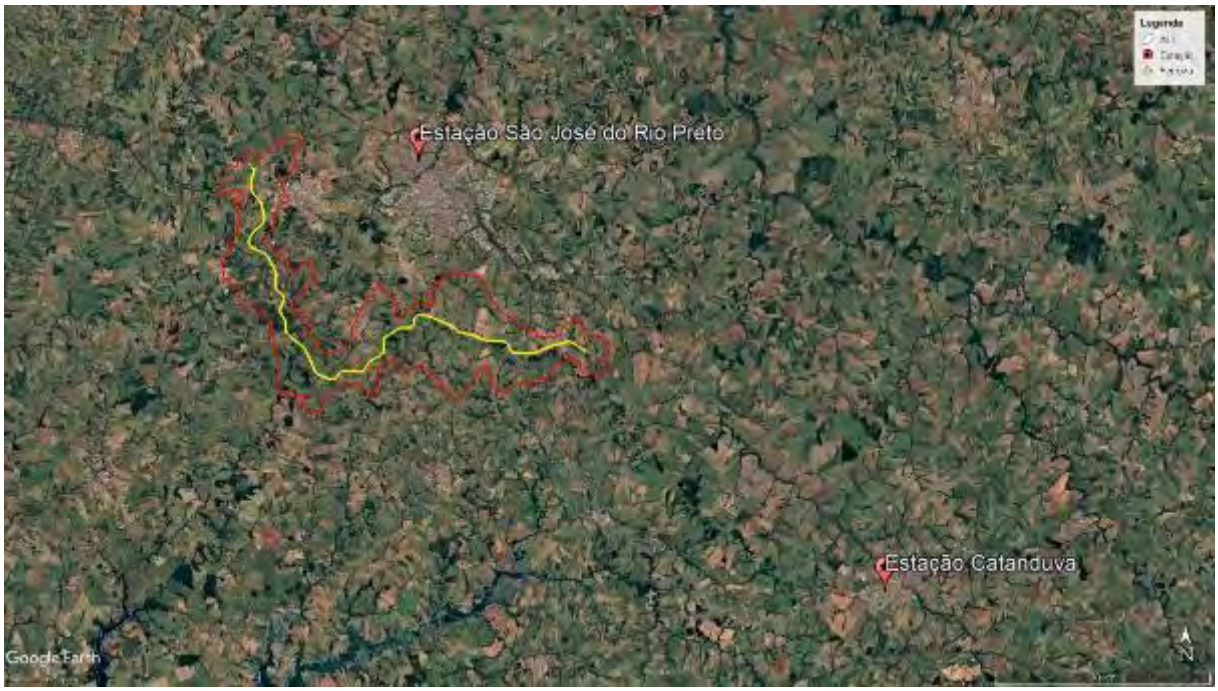


Figura 9.20 - Localização das estações Catanduva e São José do Rio Preto em relação à AID e o traçado do empreendimento.

Dessa forma, para a caracterização da qualidade do ar na AID do empreendimento foram considerados dados de cinco anos (2015 a 2019) das estações Catanduva e São José do Rio Preto. A Tabela 9-6 apresenta os valores de concentração média anual de todos os poluentes monitorados na estação Catanduva, enquanto a

Tabela 9-7 corresponde aos dados da estação São José do Rio Preto.

Tabela 9-6 - Concentração anual dos poluentes monitorados no período de 2015 a 2019 na estação Catanduva (cód. 83676).

POLUENTES	ANO				
	2015	2016	2017	2018	2019
MP_{10} (µg/m³)	33	35	36	33	31
NO (µg/m³)	4	4	3	3	3
NO_2 (µg/m³)	16	16	15	16	15
NO_X (ppb)	12	12	11	11	11

Tabela 9-7 - Concentração anual dos poluentes monitorados no período de 2015 a 2019 na estação São José do Rio Preto (cód. 83623).

POLUENTES	ANO				
	2015	2016	2017	2018	2019
$MP_{2,5}$ (µg/m³)	14	15	16	15	15
MP_{10} (µg/m³)	34	34	36	32	30
NO (µg/m³)	8	8	7	8	8
NO_2 (µg/m³)	18	20	21	21	20
NO_X (ppb)	16	17	17	17	17

A seguir são apresentados os valores de concentração dos poluentes legislados pelo Decreto Estadual n° 59.113/2013 em comparação com os padrões de qualidade do ar. Ressalte-se que os padrões dispostos pelo Anexo I da Resolução Conama n° 491/2018 são os mesmos legislados pelo Decreto Estadual n° 59.113/2013, por isso, foi utilizado como referência a norma Estadual.

Material Particulado $MP_{2,5}$

Em relação ao $MP_{2,5}$, os valores das médias anuais dos últimos cinco anos atendem à Meta Intermediária 2 (MI2), conforme o Decreto Estadual n° 59.113/2013 (Figura 9.21). Os dados mais atuais demostram que em 2019, a concentração média anual de $MP_{2,5}$ atende à Meta Intermediária 3 (MI3). Neste ano, foram registradas duas ultrapassagens (70 µg/m³ e 65 µg/m³) em relação ao padrão diário, de 60 µg/m³, na estação São José do Rio Preto.

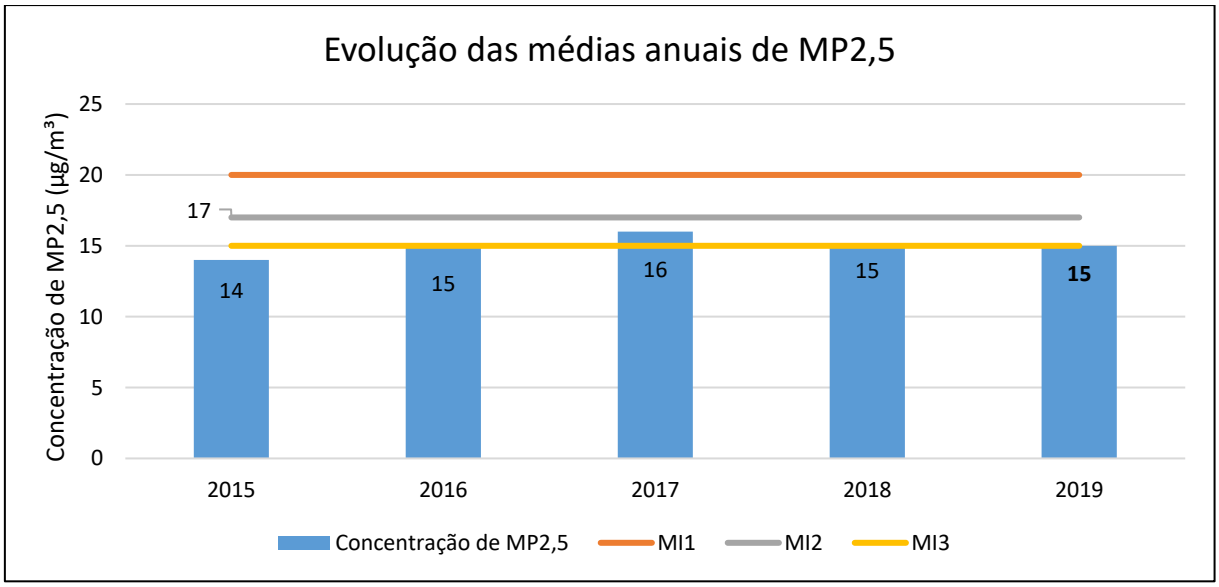


Figura 9.21 - Evolução da concentração média anual de $MP_{2,5}$ entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013.

Material Particulado MP10

Na estação Catanduva, assim como na estação São José do Rio Preto, as concentrações médias anuais de MP_{10} no período de 2015 a 2019 atendem à Meta Intermediária 1 (MI1), conforme o Decreto Estadual n° 59.113/2013 (Figura 9.22 e Figura 9.23). No entanto, considerando os dados mais atuais (2019) a concentração média anual de MP_{10} atende à Meta Intermediária 2 (MI2), na estação Catanduva e à Meta Intermediária 3 (MI3) na estação São José do Rio Preto. Em ambas as estações não houve ultrapassagens do padrão diário de 120 µg/m³, sendo a concentração máxima diária registrada na estação Catanduva 76 µg/m³ e na estação São José do Rio Preto 102 µg/m³.

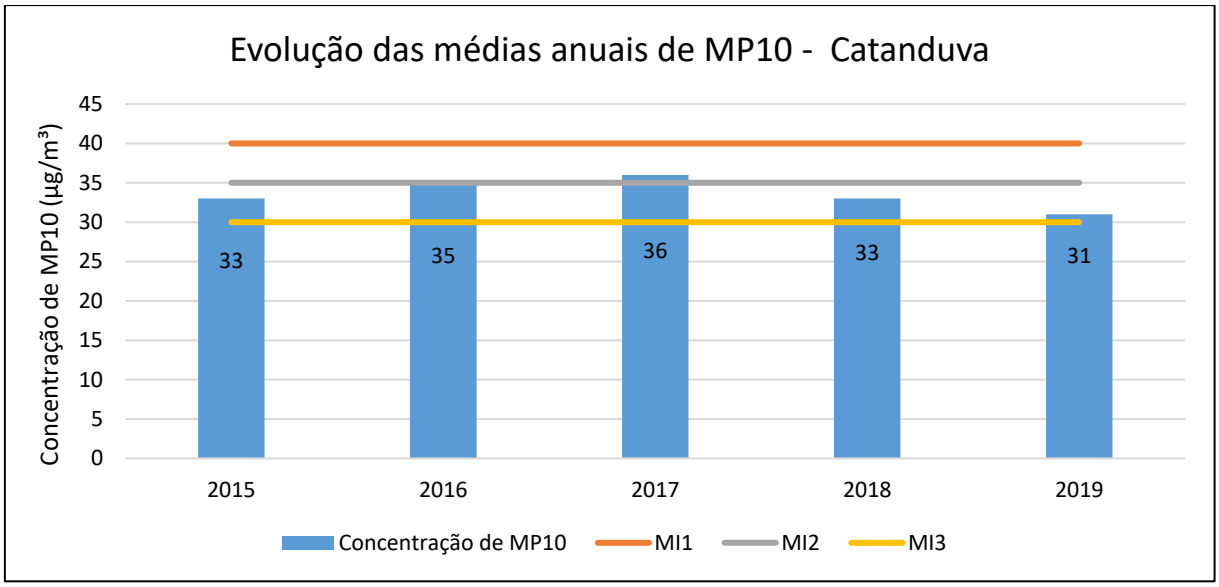


Figura 9.22 - Evolução da concentração média anual de MP_{10}, na estação Catanduva, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013.

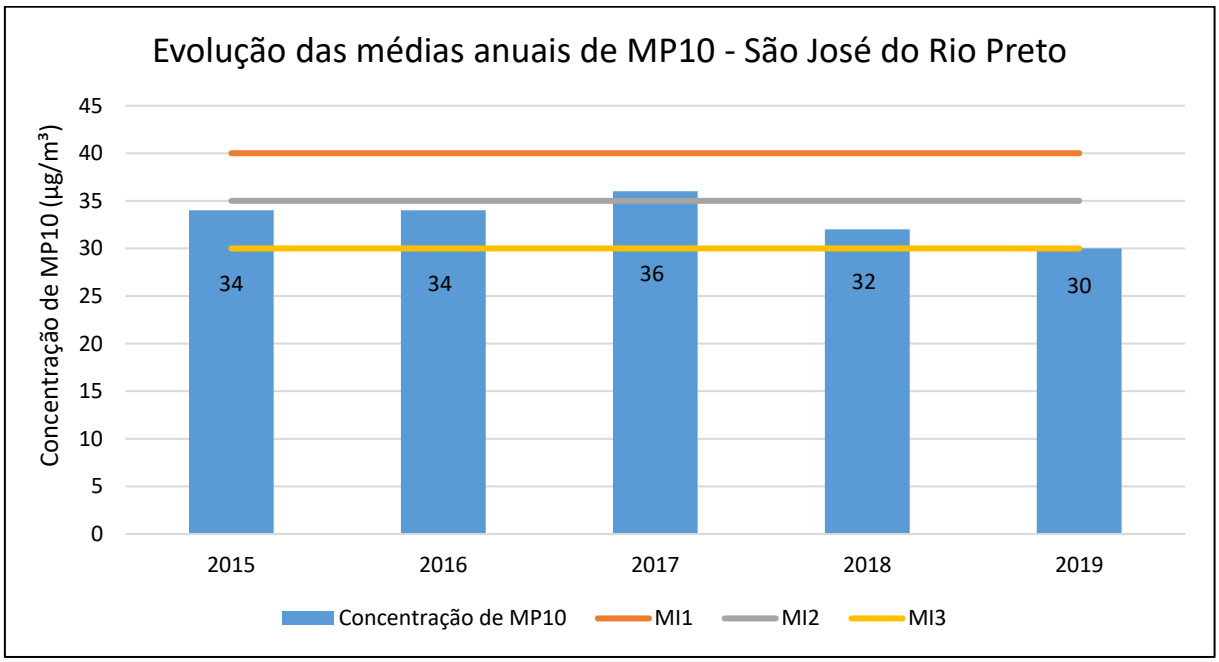


Figura 9.23 - Evolução da concentração média anual de MP_{10}, na estação São José do Rio Preto, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013.

Dióxido de Nitrogênio

As concentrações médias anuais de NO_2, tanto na estação Catanduva como na estação São José do Rio Preto, atendem à Meta Intermediária 3 (MI3), conforme o Decreto Estadual n° 59.113/2013 (Figura 9.24 e Figura 9.25). Em ambas as estações não houve ultrapassagens do padrão diário de 260 µg/m³, sendo a concentração

máxima diária registrada na estação Catanduva 104 µg/m³ e na estação São José do Rio Preto 134 µg/m³.

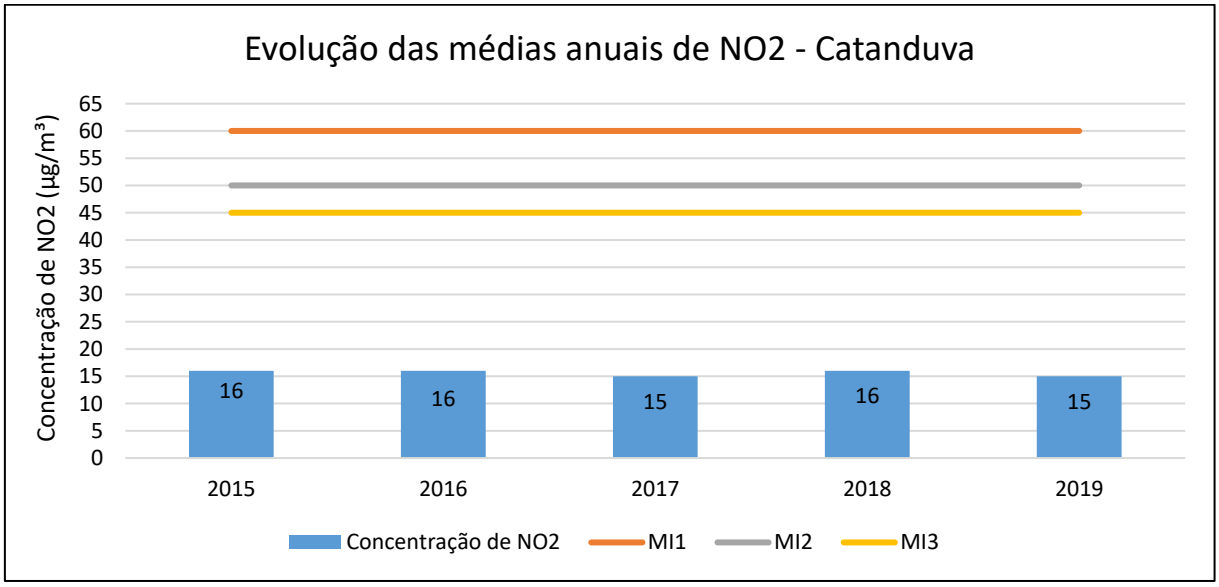


Figura 9.24 - Evolução da concentração média anual de NO_2, na estação Catanduva, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013.

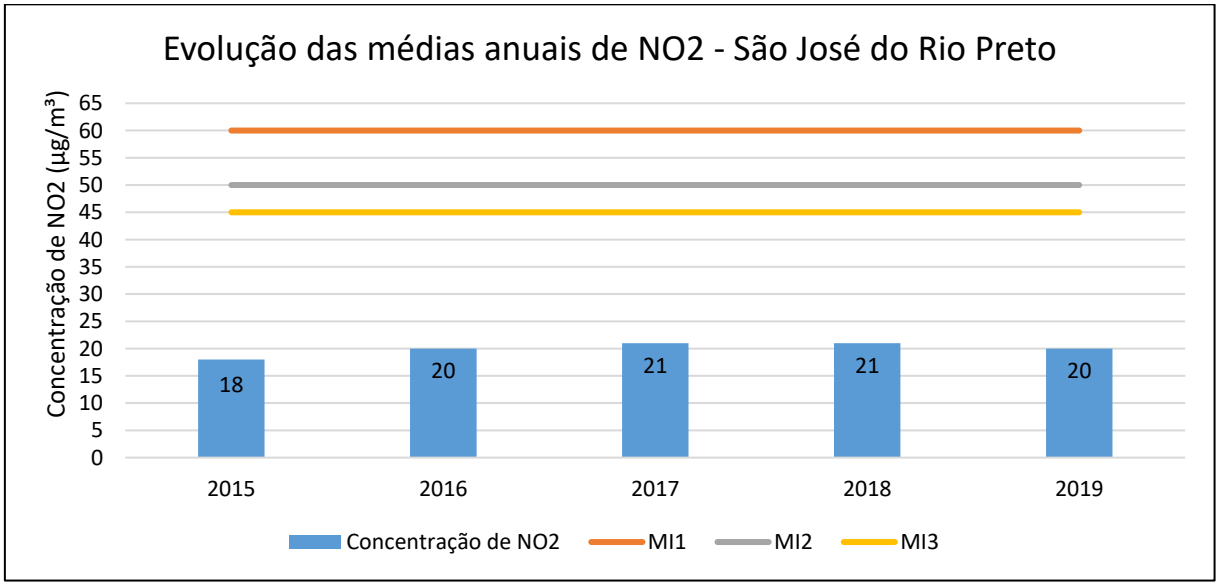


Figura 9.25 - Evolução da concentração média anual de NO_2, na estação São José do Rio Preto, entre 2015 e 2019 em comparação com os padrões dispostos no Decreto Estadual n° 59.113/2013.

Ozônio

Na estação Catanduva, no ano de 2019, houve ultrapassagens do padrão diário de 140 µg/m³, de acordo com o Decreto Estadual n° 59.113/2013, duas vezes (148 µg/m³ e 152 µg/m³). Enquanto na estação São José do Rio Preto ocorreu ultrapassagem apenas uma vez (154 µg/m³). De acordo com a Cetesb (2019), por ser

um poluente secundário, o ozônio ocorre em concentrações elevadas na primavera e verão, época em que os meses são mais quentes e com maior incidência de radiação solar no topo da atmosfera.

Finalmente, considerando a qualidade do ar, os dados (2015 a 2019) apontam que as concentrações de material particulado, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio e ozônio, nos municípios de Catanduva e São José do Rio Preto, estão em conformidade com as metas estabelecidas pela Deliberação Consema n° 20, de 24 de setembro de 2019 (Tabela 9-8). Ressalta-se que tal classificação se deu a partir de da Informação Técnica CETESB 004/19/EQQM elaborada pela Cetesb.

Tabela 9-8 - Classificação da qualidade do ar nos municípios de Catanduva e São José do Rio Preto de acordo com a Deliberação Consema n° 20/2019.

Município	Classificação da qualidade do ar para cada poluente			
	MP	SO_2	NO_2	O_3
Catanduva	M2	-	MF	M3
São José do Rio Preto	M3	-	MF	M2

9.1.3. RUÍDO E VIBRAÇÃO

Serão apresentadas e analisadas neste item as condições acústicas e de vibração na área de influência direta (AID) do empreendimento, apresentando os níveis de ruído e vibração antes do início das obras, para caracterização das condições pré-existentes, conforme legislação e normatização aplicáveis para o Estado de São Paulo.

Importante registrar, que não são previstas atividades de desmonte de rocha com a utilização de explosivos durante a implantação do empreendimento.

9.1.3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RECEPTORES POTENCIALMENTE CRÍTICOS – RPCs

A localização dos pontos de medição foi definida em reunião junto à CETESB/IPAR no dia 03/12/2020 conforme ata nº 005/2020/IPAR, onde foram definidos 33 pontos de medição. Nesta reunião também ficou definido que não seria necessária a medição noturna devido as características rurais da região de implantação do empreendimento.

A Figura 9.26 ilustra a espacialização dos pontos de medição e do traçado na ferrovia e na Tabela 9-9 são apresentadas as coordenas geográficas e a classificação do local.

Figura 9.26 - Espacialização dos pontos de medição em relação ao eixo do empreendimento.

Tabela 9-9 - Localização dos pontos de medição, coordenadas UTM e a distância em relação a ferrovia.

Ponto	Município	Ocupação	Coordenadas UTM	Distância da ferrovia
1	Cedral	Rural	680837.69 m E- 7683933.80 m S	75 m
2	Cedral	Rural	675853.99 m E- 7683452.70 m S	120 m
3	Cedral	Rural	674520.88 m E- 7684570.84 m S	500 m
4	Cedral	Rural	673263.00 m E- 7684719.00 m S	450 m
5	Cedral	Rural	672045.00 m E - 7684321.00 m S	220 m
6	Cedral	Residencial	670665.00 m E- 7685280.00 m S	400 m
7	Bady Bassit	Residencial	668546.16 m E- 7686252.67 m S	200 m
8	Bady Bassit	Rural	668177.81 m E- 7686151.67 m S	70 m
9	Bady Bassit	Rural	667331 m E - 7686886 m S	110 m
10	Bady Bassit	Rural	665601 m E - 7685936 m S	180 m
11	Bady Bassit	Rural	664823 m E - 7685314 m S	60 m
12	Bady Bassit	Rural	664253.12 m E- 7684983.41 m S	90 m
13	Bady Bassit	Rural	663525 m E- 7684006 m S	90 m
14	Bady Bassit	Rural	663028 m E 7683270 m S	180 m
15	Bady Bassit	Rural	662159 m E - 7682894 m S	230 m
16	Bady Bassit	Rural	661773.38 m E- 7682038.82 m S	120 m
17	Bady Bassit	Rural	660636 m E - 7681402 m S	60 m
18	Bady Bassit	Rural	661063 m E- 7681195 m S	150 m
19	Bady Bassit	Rural	659501 m E- 7681589 m S	80 m
20	Bady Bassit	Rural	659391 m E- 7681686 m S	45 m

Ponto	Município	Ocupação	Coordenadas UTM	Distância da ferrovia
21	Nova Aliança	Rural	658417 m E- 7681346 m S	200 m
22	Bady Bassit	Rural	657690m E- 7681073m S	90 m
23	Bady Bassit	Rural	656513.34 m E- 7683201.31 m S	130 m
24	Bady Bassit	Rural	656906 m E- 7681441 m S	200 m
25	Bady Bassit	Rural	654846 m E- 7684936 m S	95 m
26	Bady Bassit	Rural	654805 m E- 7684729 m S	150 m
27	Jaci	Rural	654647 m E- 7688117 m S	95 m
28	Jaci	Rural	653476.00 m E- 7690603.17 m S	120 m
29	Mirassol	Rural	651278.00 m E- 7692932.00 m S	95 m
30	Mirassol	Rural	652337.00 m E- 7696560.00 m S	400 m
31	Mirassol	Rural	651965.00 m E- 7697062.00 m S	125 m
32	Mirassol	Rural	651139.00 m E- 7698524.00 m S	120 m
33	Mirassol	Rural	651377 m E-: 7699215 m S	210 m

9.1.3.2. MEDIÇÕES DE NÍVEIS SONOROS E DE VIBRAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS

Ruído

Os procedimentos de medição foram adotados de acordo com a Decisão de Diretoria da CETESB nº 100/2009/P, de 19/05/2009, referente à *Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte no Estado de São Paulo* e os critérios da Decisão de Diretoria da CETESB nº 389/2010/P de 21/12/2010, referente à *Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo.* A DD 389 (CETESB, 2010) apresenta dois critérios distintos, um para vias existentes e outro para novas vias conforme exposto na Tabela 9-10, no caso desta análise foi considerado e o de via nova, sendo os limites sonoros de 60 e 55 dB para os períodos diurno e noturno respectivamente. A nomenclatura utilizada segue o dado pelas diretivas citadas.

Tabela 9-10 - Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos fornecidos pela DD 389 (2010) para vias existentes e vias novas.

Tipos de Áreas	Vias novas DIURNO (dB(A))	Vias novas NOTURNO (dB(A))	Vias existentes DIURNO (dB(A))	Vias existentes NOTURNO (dB(A))
Unidades Básicas de Atendimento a Saúde; e Creches, Hospitais, Casas de Saúde, Asilos;	55	50	60	55
Residências; Comércios; e Serviços Locais.	60	55	65	60
Instituições de Ensino; Escolas; Faculdades; Centros Universitários; Universidades; Atividades Equivalentes e Cultos Religiosos.	63	58	68	63

O sonômetro utilizado nas medições foi um Larson Davis LXT, série 0001990, certificado de calibração 108969, o calibrador Larson Davis CAL 200 série 10603, certificado de calibração 106008, ambos Tipo I e o microfone capacitivo, certificado de calibração 106080, calibrados em laboratório acreditado pelo INMETRO e pertencente à Rede Brasileira de Calibração, em anexo, conforme item 6 da NBR

10151:2019. Foi utilizado também o software BLAZE para tratamento dos dados obtidos.

O aparelho foi calibrado antes e verificado após a conclusão das medidas, foi utilizado o protetor de vento, posicionado a 1,20 metros do piso e 2 metros de superfícies reflexivas, e foi utilizada a escala de compensação “A”.

A Tabela 9-11 apresenta os resultados obtidos para cada ponto de medição. O Lra foi determinado por um tempo de integração de 10 min (resultado em negrito) sendo também anotado o valor em 5 min.

Tabela 9-11 - Resultados obtidos e data e hora da medição.

Ponto	Ocupação	NCA dB	Nível de pressão sonora ambiente (L_{ra}) dB	Data da Medição	Horário de início da medição
1	Rural	60/55	47,8 **47,5**	16/12/2020	8:00
2	Rural	60/55	44,1 **44,5**	16/12/2020	8:42
3	Rural	60/55	38,0 **37,6**	16/12/2020	9:14
4	Rural	60/55	38,0 **37,6**	16/12/2020	9:37
5	Rural	60/55	36,9 **36,4**	16/12/2020	9:58
6	Residencial	60/55	42,4 **42,7**	16/12/2020	10:21
7	Residencial	60/55	39,2 **39,6**	16/12/2020	10:45
8	Rural	60/55	36,7 **36,4**	16/12/2020	11:01
9	Rural	60/55	35,7 **35,5**	16/12/2020	11:23
10	Rural	60/55	34,7 **34,3**	16/12/2020	11:58
11	Rural	60/55	33,6 **33,4**	16/12/2020	12:24
12	Rural	60/55	32,2 **32,6**	16/12/2020	14:00
13	Rural	60/55	38,2 **37,7**	16/12/2020	14:43
14	Rural	60/55	38,7 **38,5**	16/12/2020	15:21
15	Rural	60/55	36,1 **36,5**	16/12/2020	15:59
16	Rural	60/55	36,3 **36,8**	16/12/2020	16:34
17	Rural	60/55	37,7 **37,4**	16/12/2020	17:18
18	Rural	60/55	38,2 **37,7**	17/12/2020	8:25
19	Rural	60/55	39,2 **38,8**	17/12/2020	9:02
20	Rural	60/55	37,2 **37,0**	17/12/2020	9:45
21	Rural	60/55	35,1 **34,8**	17/12/2020	10:11

Ponto	Ocupação	NCA dB	Nível de pressão sonora ambiente (L_{ra}) dB	Data da Medição	Horário de início da medição
22	Rural	60/55	47,8 **47,6**	17/12/2020	10:55
23	Rural	60/55	38,6 **38,3**	17/12/2020	11:32
24	Rural	60/55	40,4 **40,3**	17/12/2020	12:15
25	Rural	60/55	55,8 **56,3**	17/12/2020	14:00
26	Rural	60/55	55,3 **55,3**	17/12/2020	14:45
27	Rural	60/55	41,0 **40,5**	17/12/2020	15:18
28	Rural	60/55	37,1 **36,7**	17/12/2020	16:00
29	Rural	60/55	36,6 **37,0**	18/12/2020	8:40
30	Rural	60/55	49,6 **49,9**	18/12/2020	9:12
31	Rural	60/55	48,2 **48,4**	18/12/2020	9:55
32	Rural	60/55	48,3 **48,0**	18/12/2020	10:28
33	Rural	60/55	45,0 **45,3**	18/12/2020	11:02

Em todos os locais avaliados não existem fontes de ruído específicas, apenas as ligadas a atividades rurais e canto de pássaros e animais. As únicas exceções são nos pontos de medição 1, o ruído gerado pela passagem de veículos na SP 330, ponto de medição 2, devido aos ruídos oriundos da SP 076, ponto 22, devido a SP 376, pontos 25 e 26 devido a BR 153 e ponto 27, devido a estrada Municipal Mirassol-Ruralândia. Para estes locais foi realizada contagem de veículos como determina a DD100 (CETESB, 2009), conforme apresentado na Tabela 9-12.

Tabela 9-12 - Contagem de passagem de veículos em uma hora.

Ponto	Veículos Leves/h	Veículos pesados/h
1	745	396
2	120	90
22	420	120
25	840	540
26	835	548
27	85	22

Os resultados obtidos em todos os pontos de medição são inferiores ao NCA da DD 389 (CETESB, 2010) de 60 dB para o período diurno permanecendo este como critério de análise nos receptores potencialmente críticos. Para o período noturno também permanece o NCA dado pela DD 389 (CETESB, 2010) de 55 dB.

As Figura 9.27 a Figura 9.59 ilustram o momento das medições.

Figura 9.27 - Vista do ponto de medição 1.

Figura 9.28 - Vista do ponto de medição 2.

Figura 9.29 - Vista do ponto de medição 3.

Figura 9.30 - Vista do ponto de medição 4.

Figura 9.31 - Vista do ponto de medição 5.

Figura 9.32 - Vista do ponto de medição 6.

Figura 9.33 - Vista do ponto de medição 7.

Figura 9.34 - Vista do ponto de medição 8.

Figura 9.35 - Vista do ponto de medição 9.

Figura 9.36 - Vista do ponto de medição 10.

Figura 9.37 - Vista do ponto de medição 11.

Figura 9.38 - Vista do ponto de medição 12.

Figura 9.39 - Vista do ponto de medição 13.

Figura 9.40 - Vista do ponto de medição 14.

Figura 9.41 - Vista do ponto de medição 15.

Figura 9.42 - Vista do ponto de medição 16.

Figura 9.43 - Vista do ponto de medição 17.

Figura 9.44 - Vista do ponto de medição 18.

Figura 9.45 - Vista do ponto de medição 19.

Figura 9.46 - Vista do ponto de medição 20.

Figura 9.47 - Vista do ponto de medição 21.

Figura 9.48 - Vista do ponto de medição 22.

Figura 9.49 - Vista do ponto de medição 23.

Figura 9.50 - Vista do ponto de medição 24.

Figura 9.51 - Vista do ponto de medição 25.

Figura 9.52 - Vista do ponto de medição 26.

Figura 9.53 - Vista do ponto de medição 27.

Figura 9.54 - Vista do ponto de medição 28.

Figura 9.55 - Vista do ponto de medição 29.

Figura 9.56 - Vista do ponto de medição 30.

Figura 9.57 - Vista do ponto de medição 31.

Figura 9.58 - Vista do ponto de medição 32.

Figura 9.59 - Vista do ponto de medição 33.

Nas Figura 9.60 a Figura 9.92 é apresentado o histórico no tempo das medidas instantâneas e a evolução do L_{Aeq} a cada segundo.

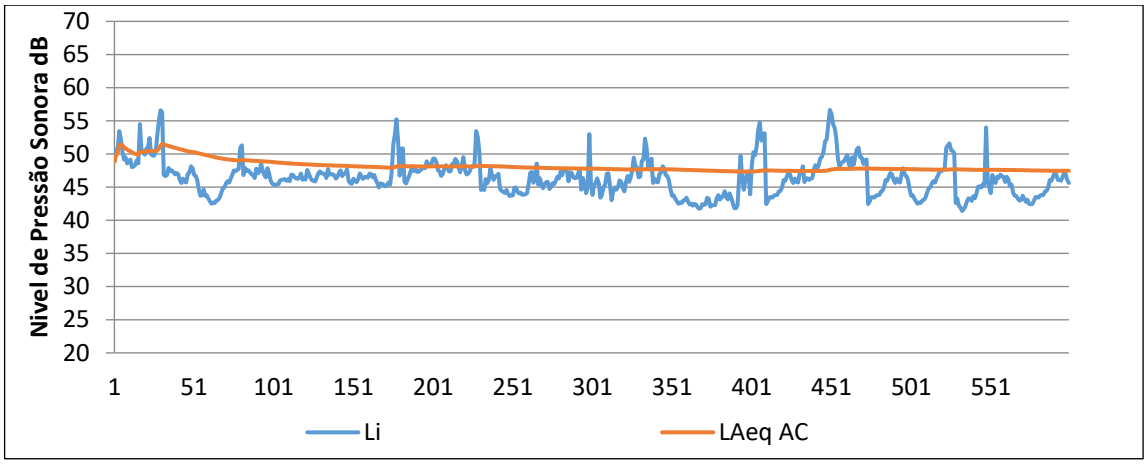


Figura 9.60 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P1.

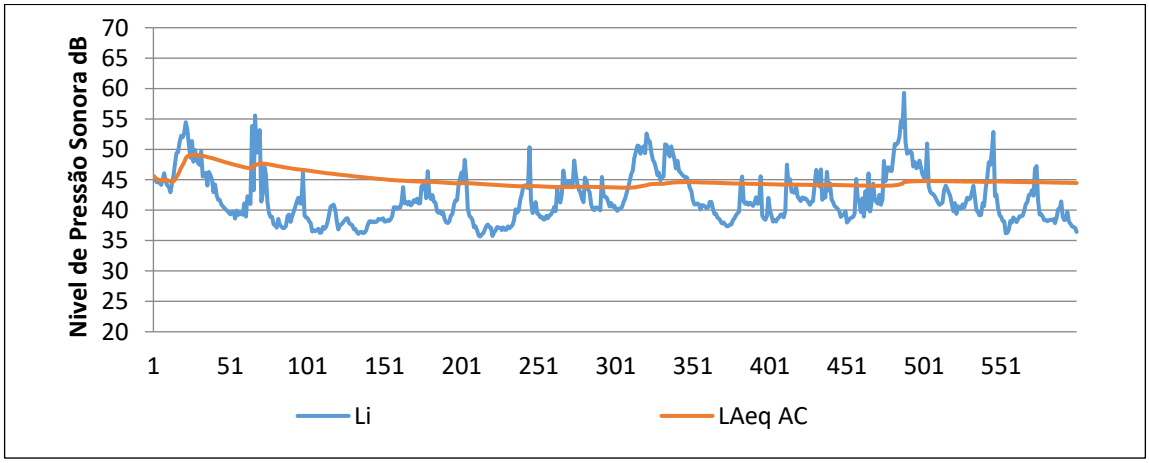


Figura 9.61 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P2.

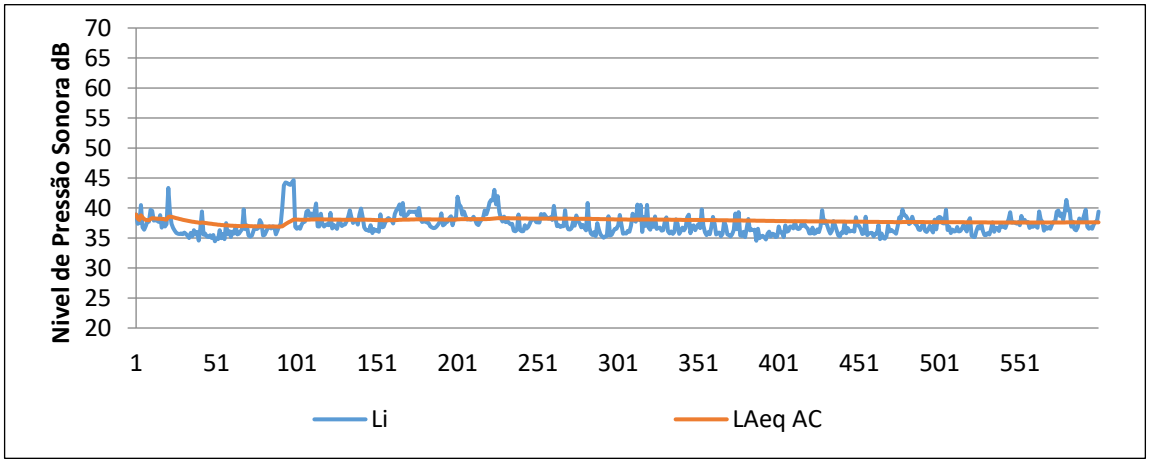


Figura 9.62 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P3.

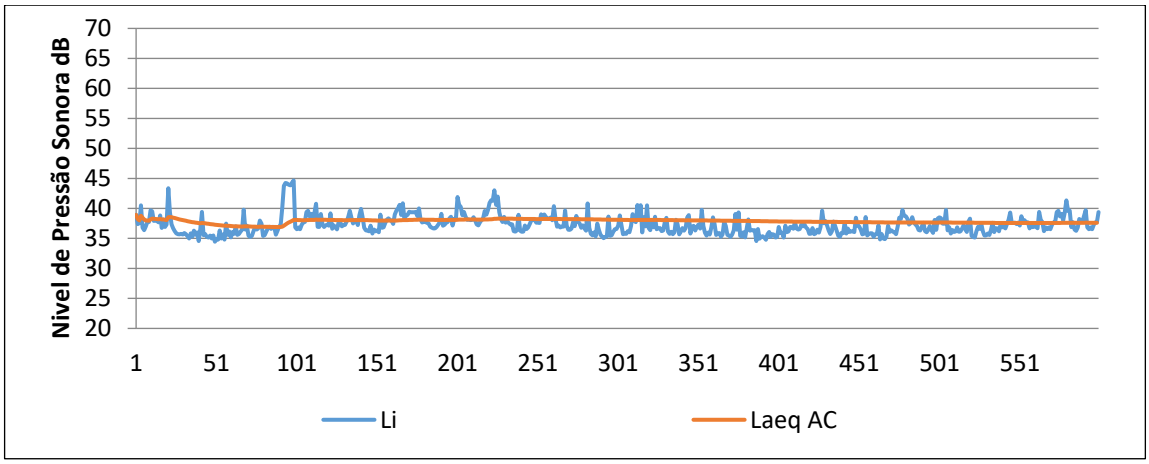


Figura 9.63 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P4.

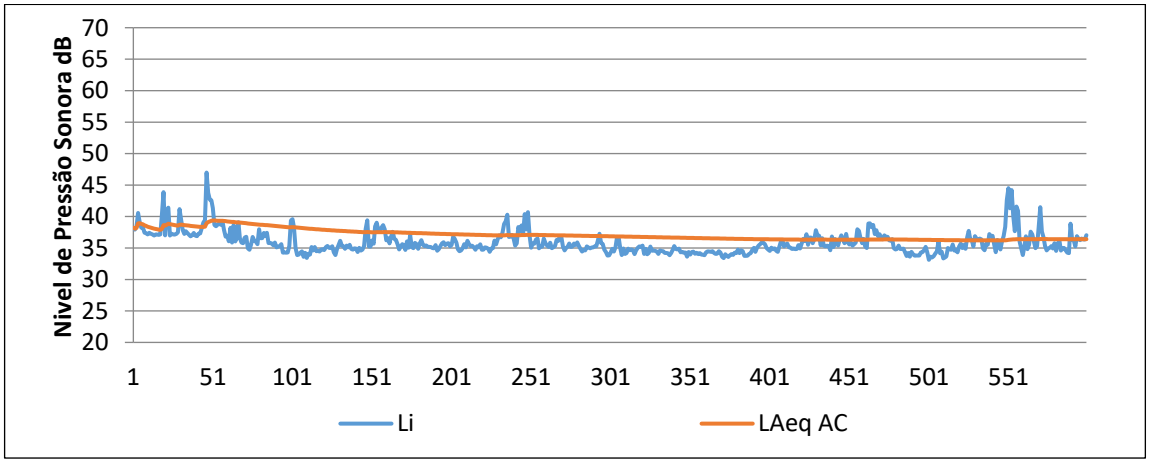


Figura 9.64 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P5.

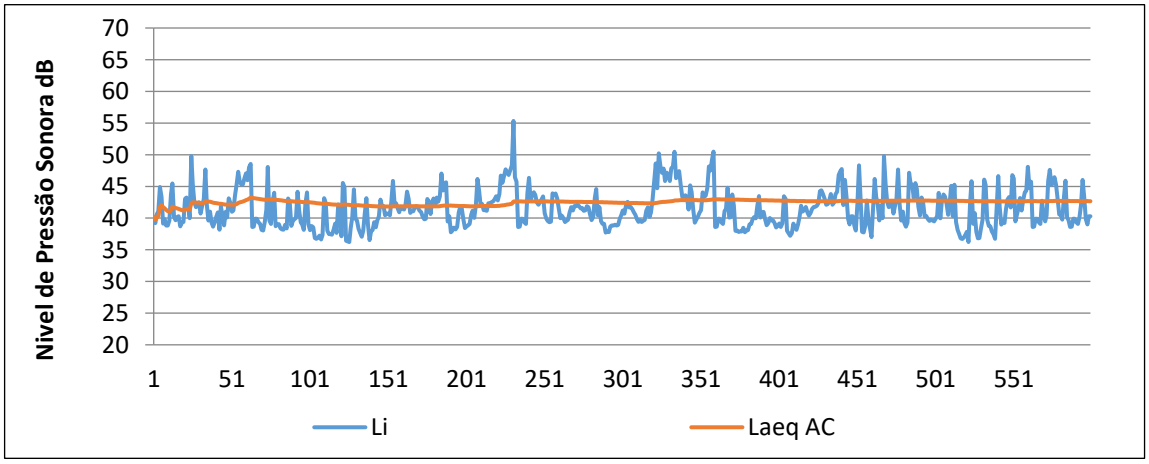


Figura 9.65 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P6.

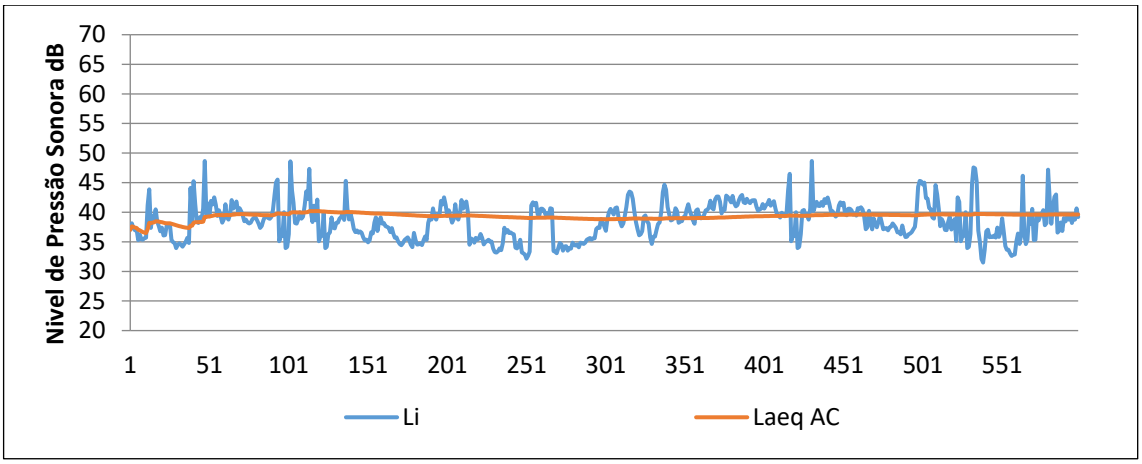


Figura 9.66 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P7.

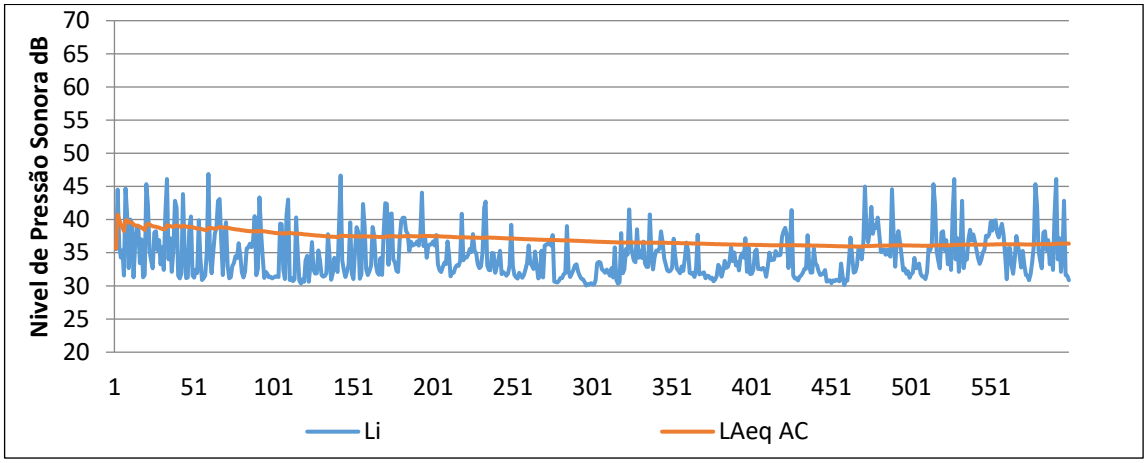


Figura 9.67 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P8.

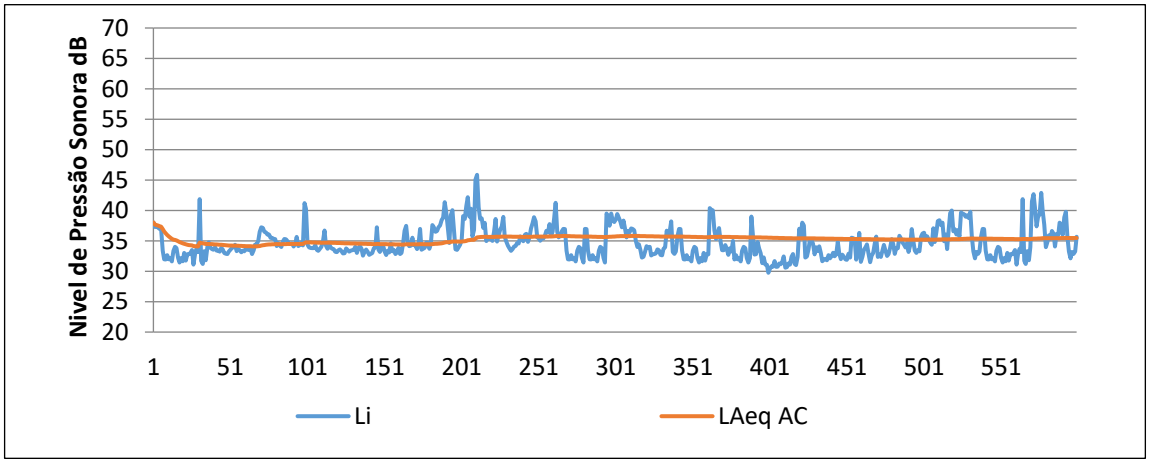


Figura 9.68 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P9.

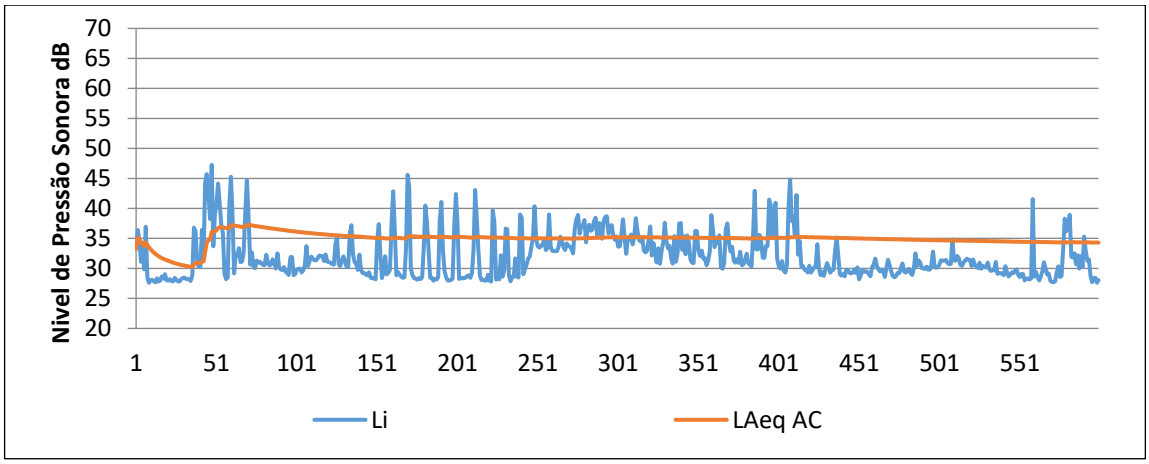


Figura 9.69 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P10.

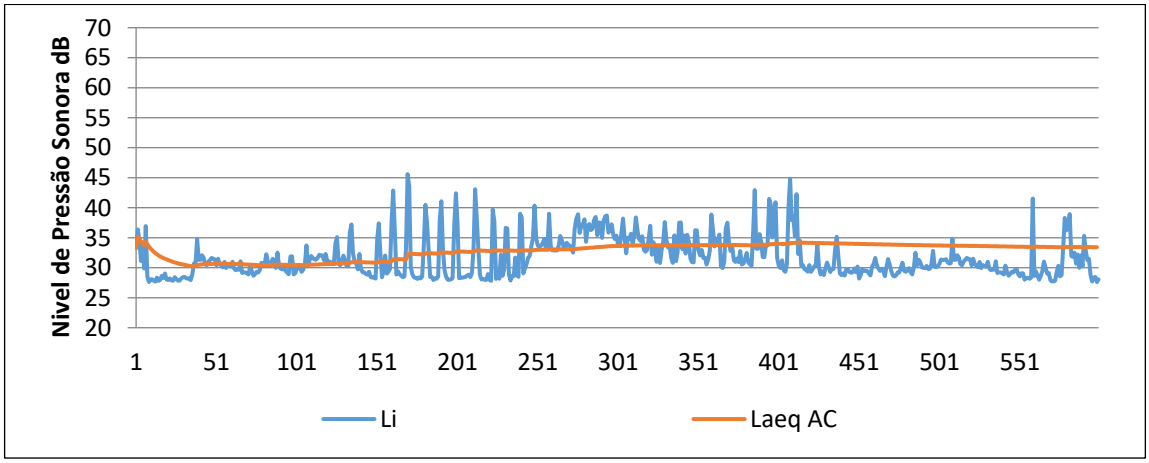


Figura 9.70 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P11.

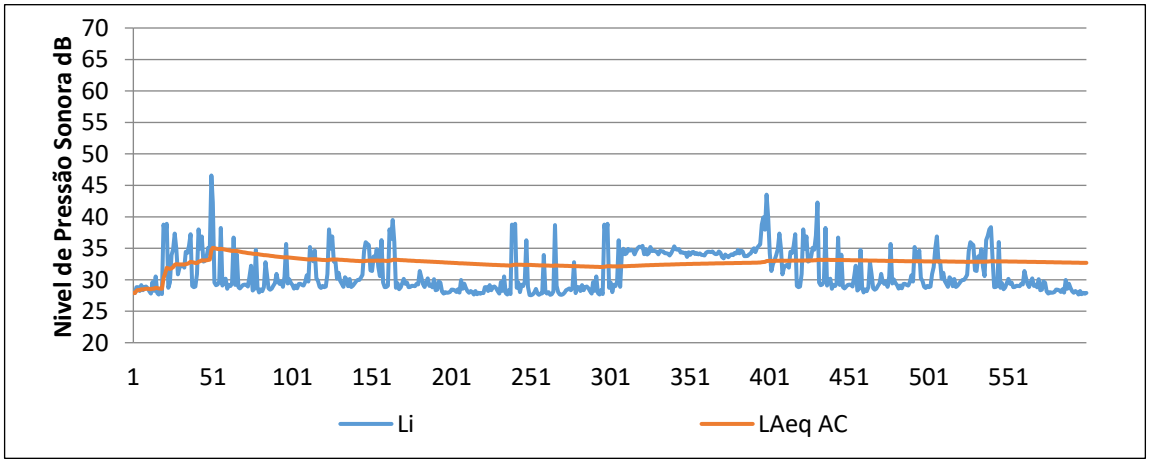


Figura 9.71 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P12.

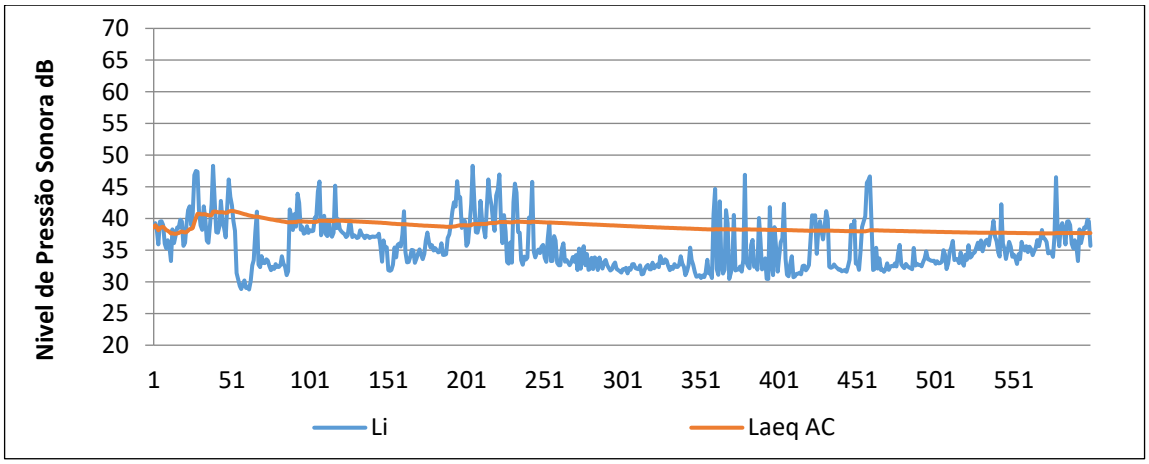


Figura 9.72 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P13.

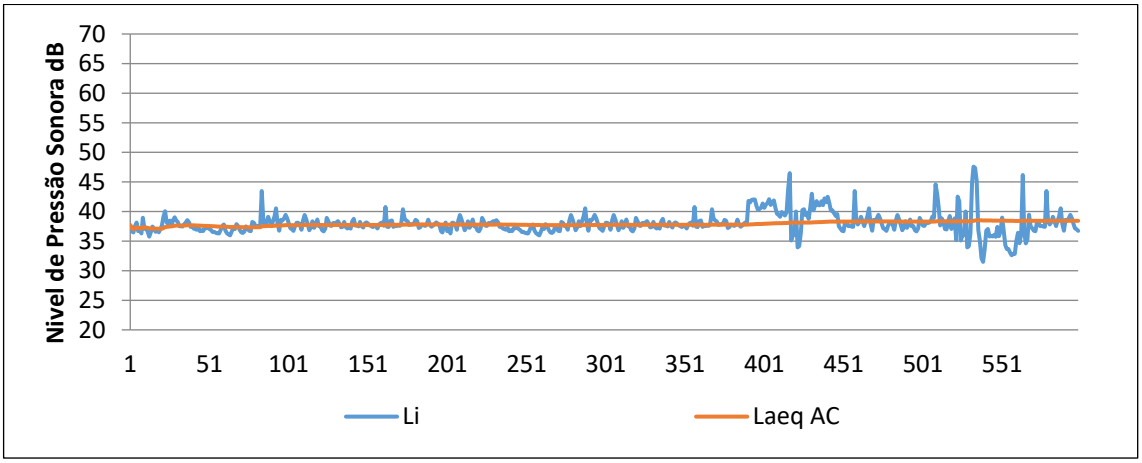


Figura 9.73 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P14.

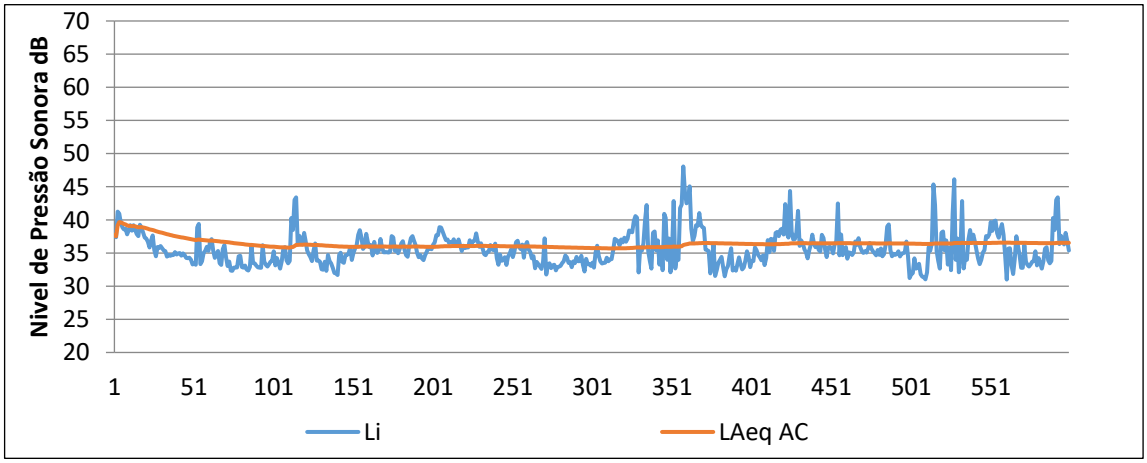


Figura 9.74 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P15.

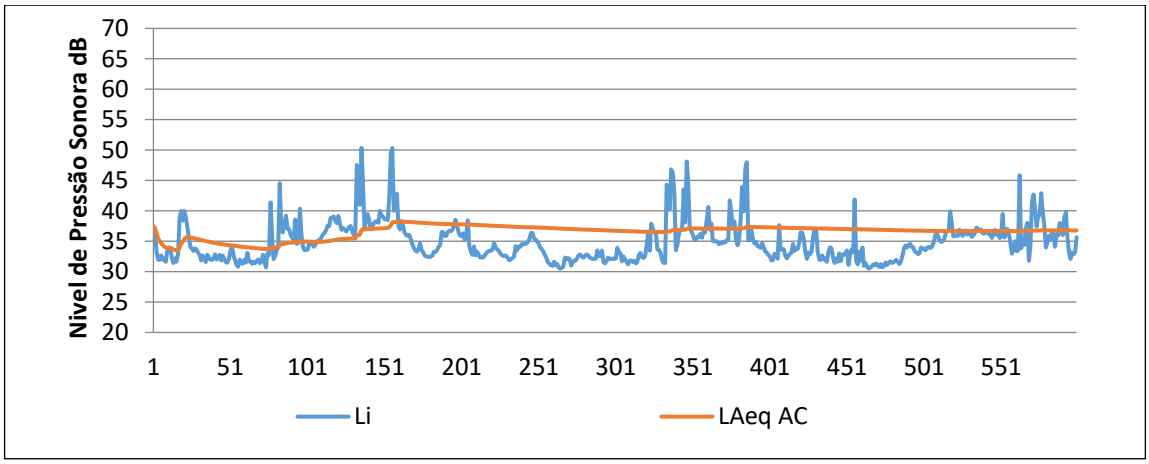


Figura 9.75 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P16.

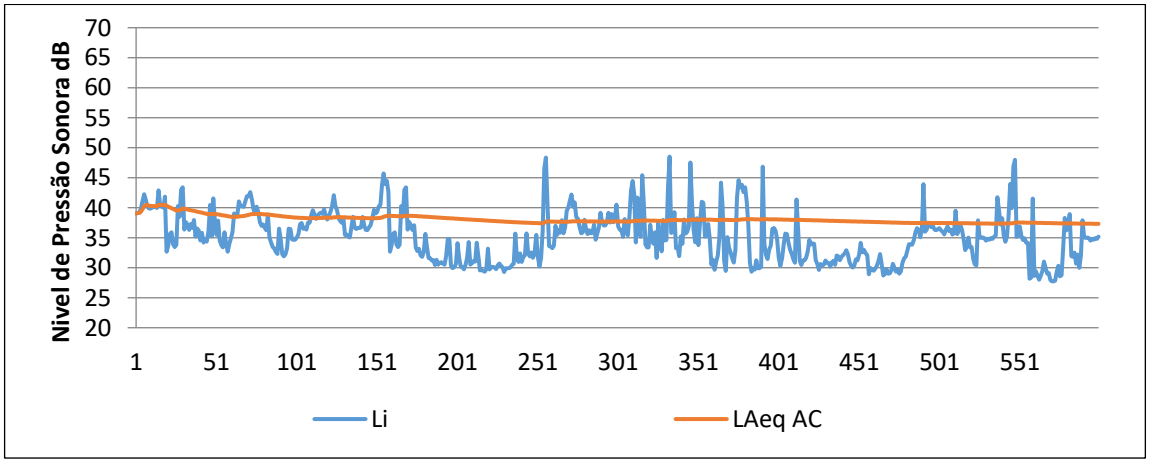


Figura 9.76 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P17.

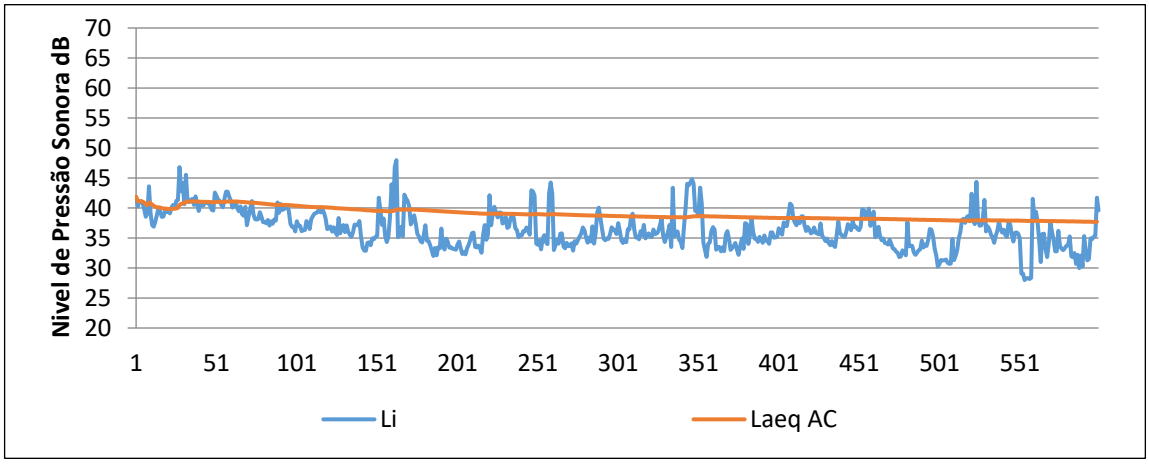


Figura 9.77 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P18.

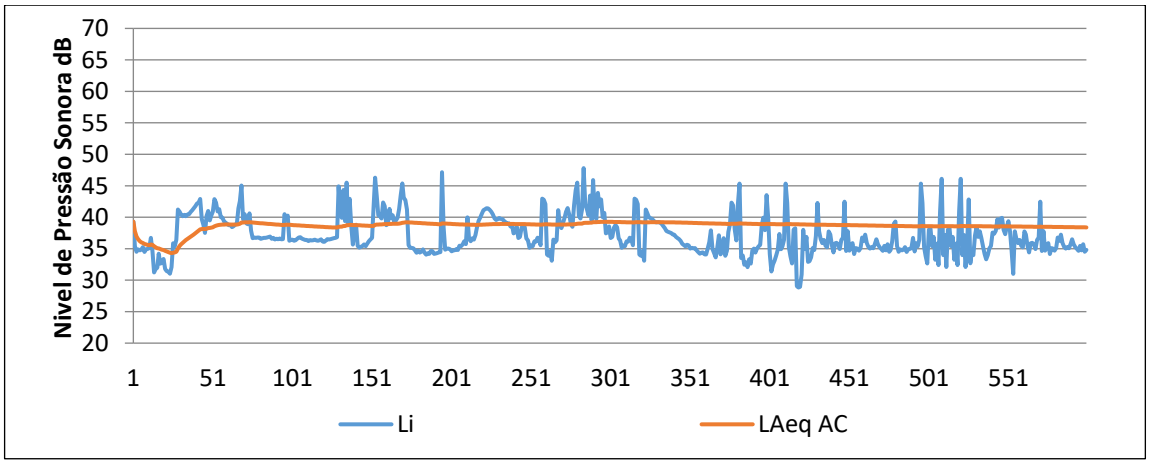


Figura 9.78 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P19.

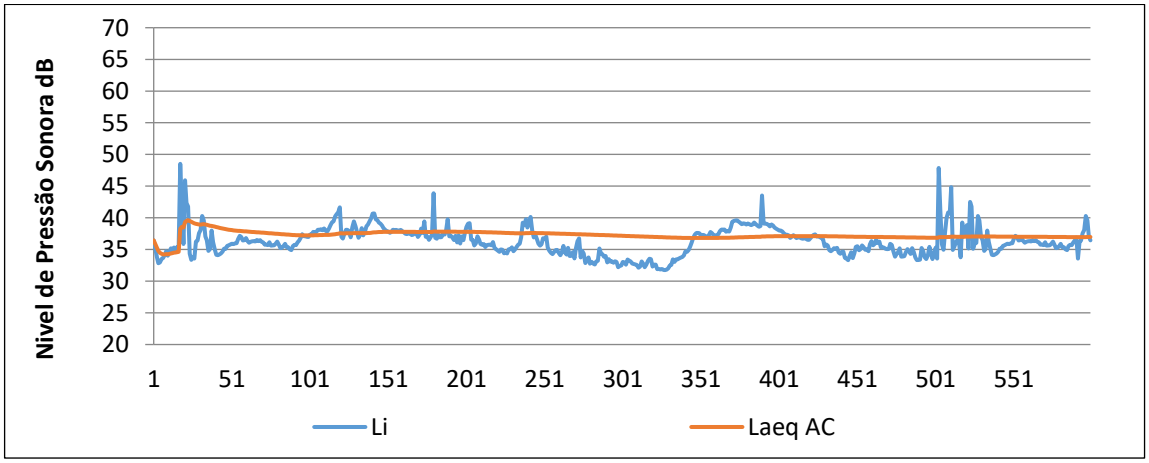


Figura 9.79 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P20.

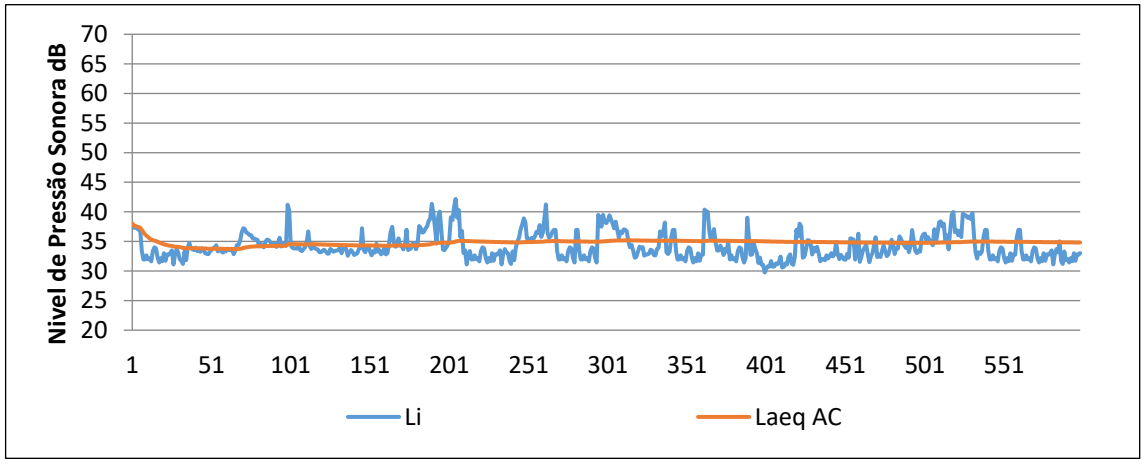


Figura 9.80 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P21.

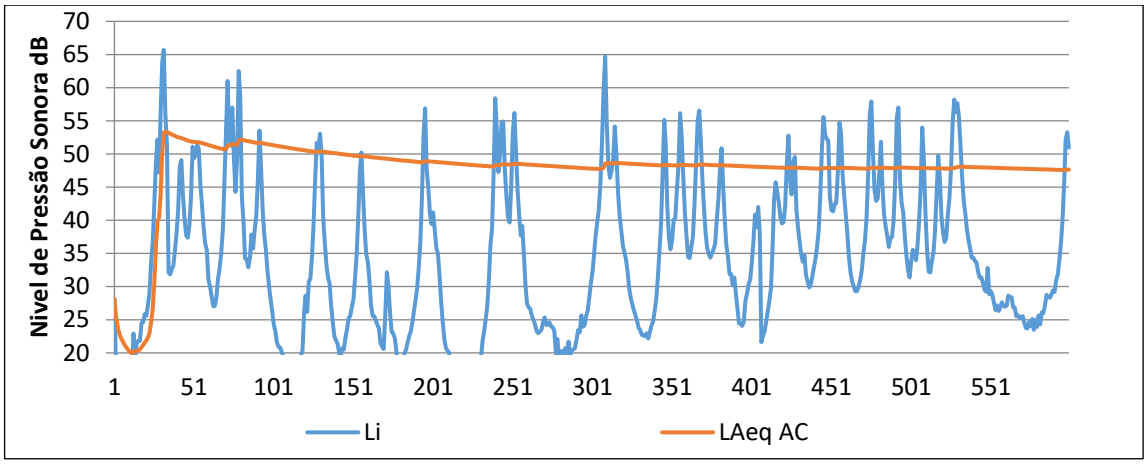


Figura 9.81 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P22.

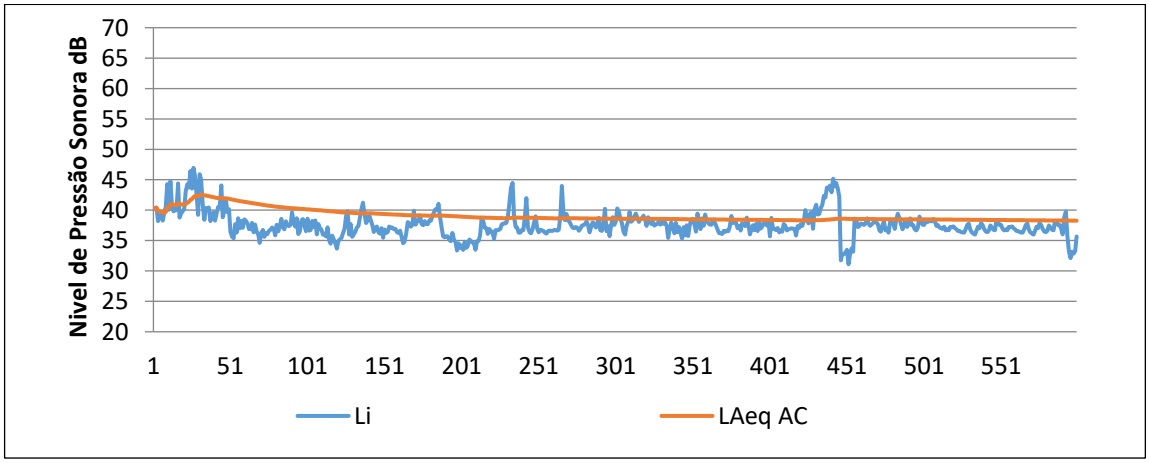


Figura 9.82 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P23.

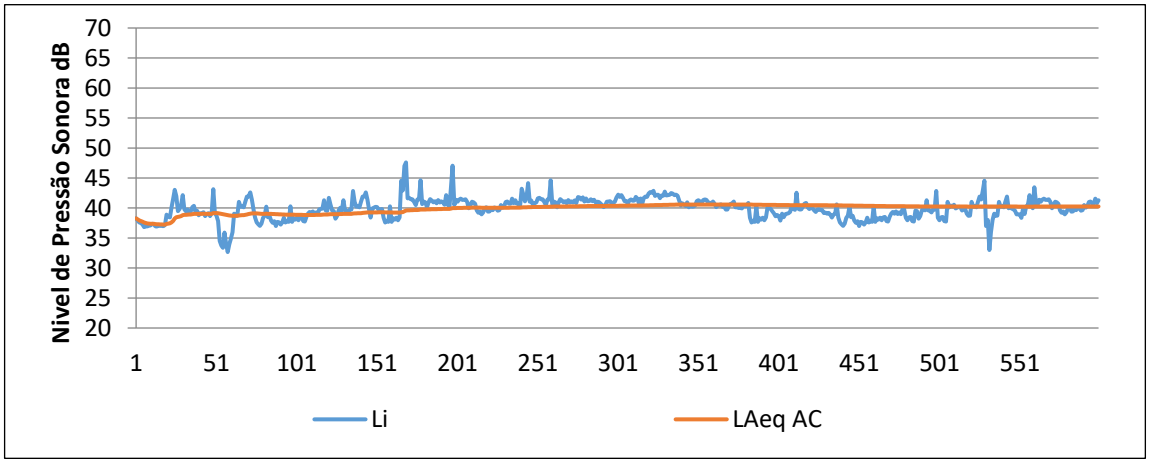


Figura 9.83 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P24.

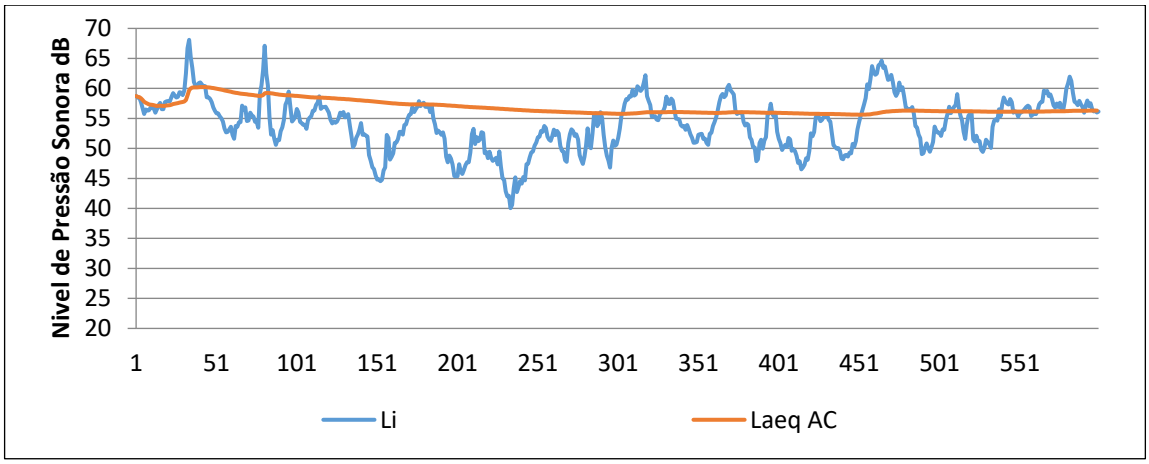


Figura 9.84 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P25.

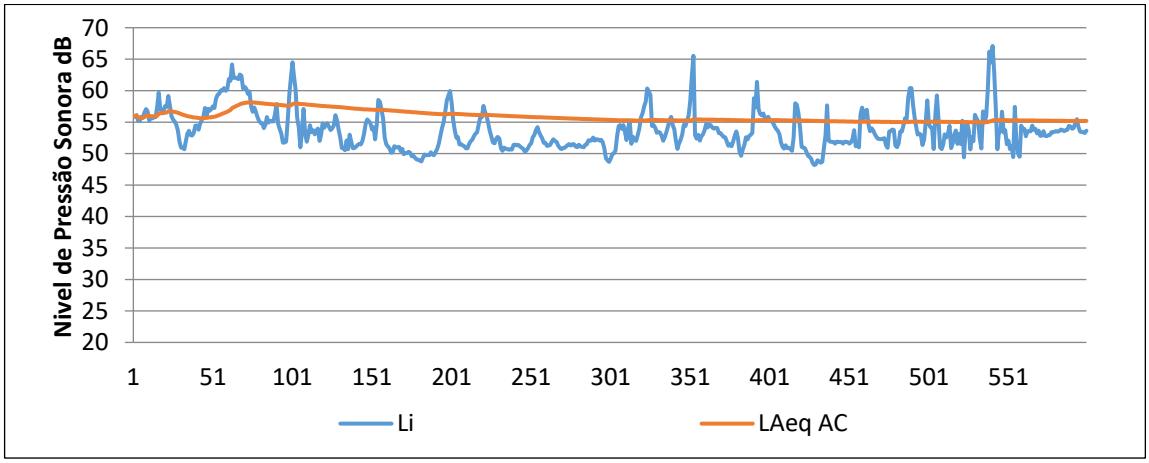


Figura 9.85 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P26.

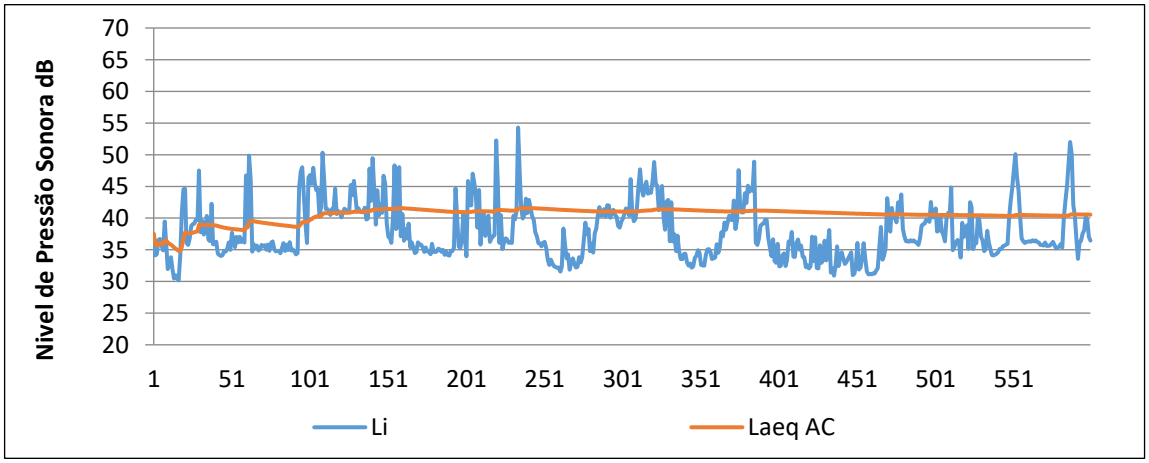


Figura 9.86 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P27.

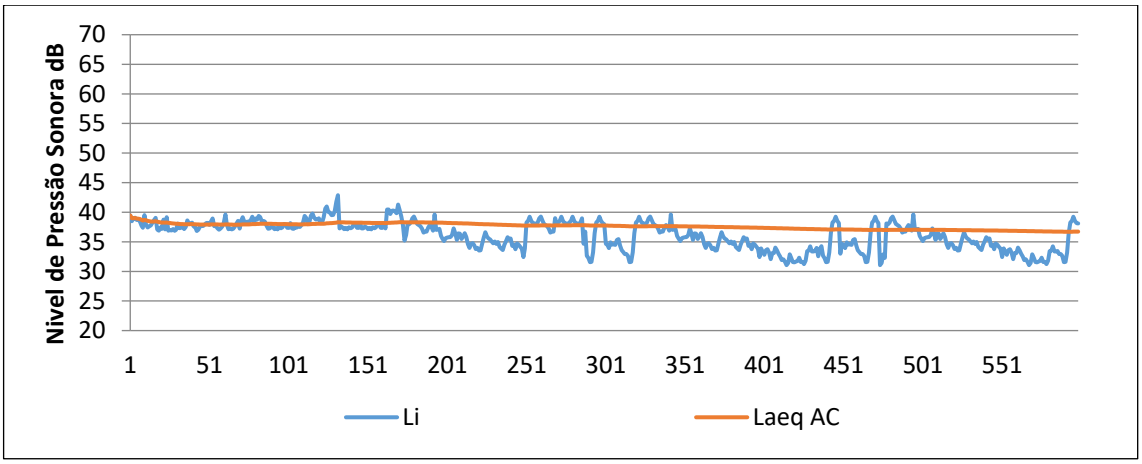


Figura 9.87 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P28.

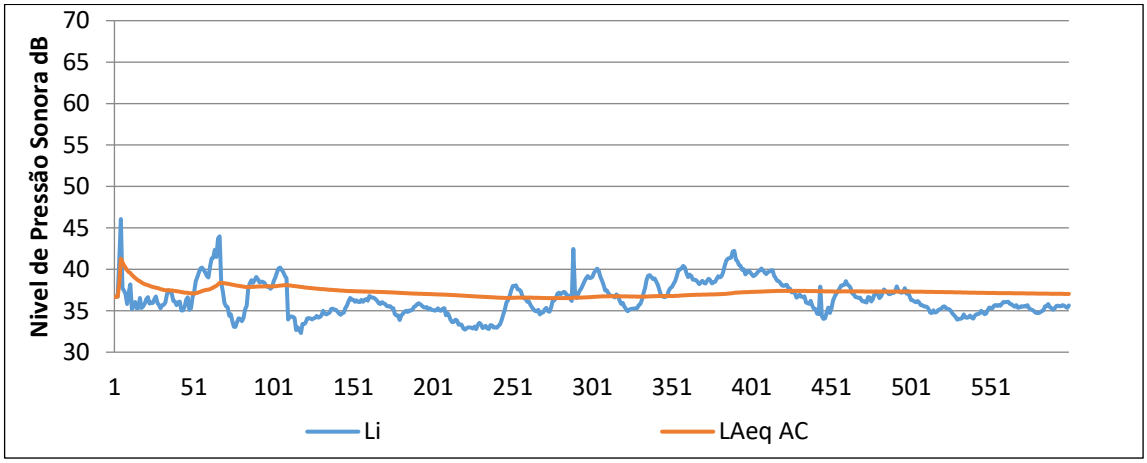


Figura 9.88 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P29.

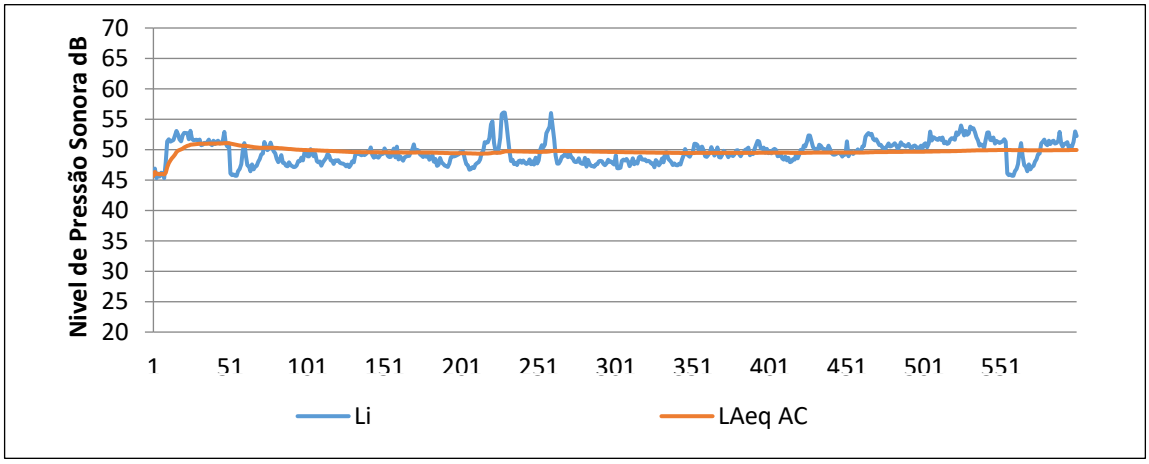


Figura 9.89 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P30.

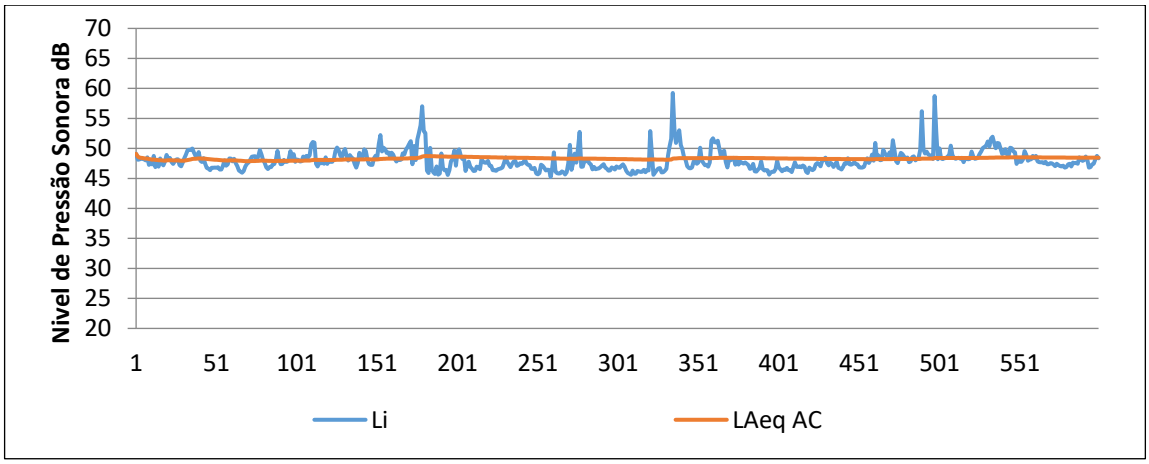


Figura 9.90 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P31.

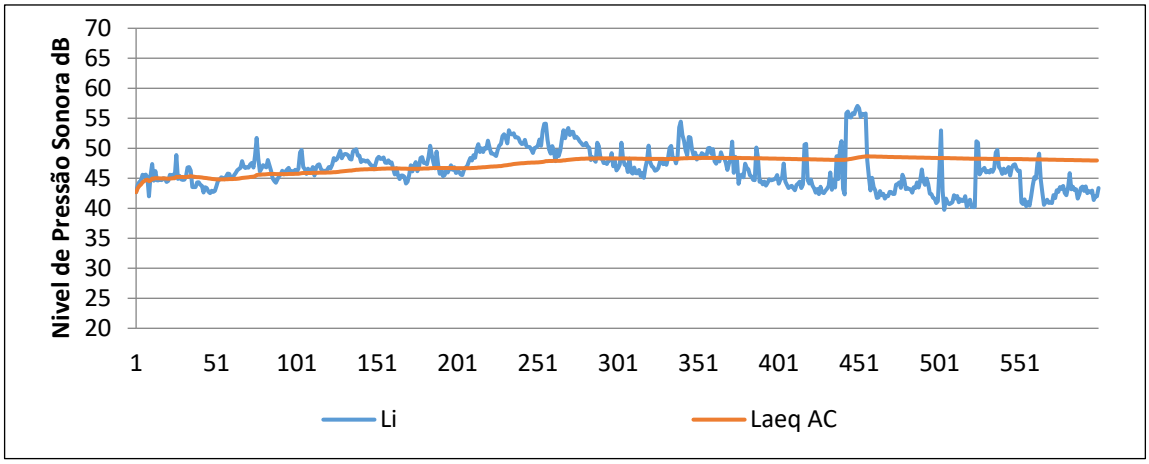


Figura 9.91 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P32.

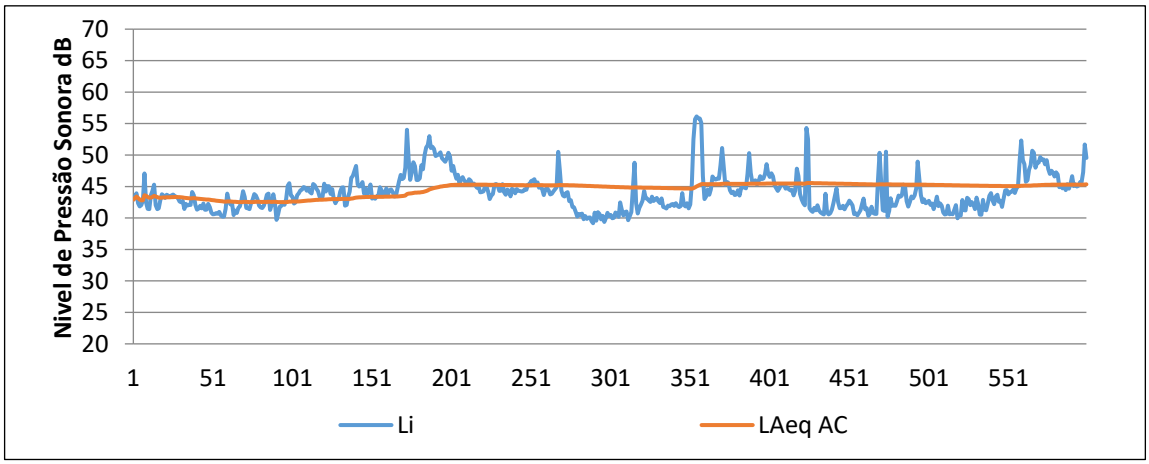


Figura 9.92 - Histórico do tempo das medidas instantâneas (Li), o LAeq obtido no P33.

Vibração

A vibração induzida no solo pela passagem de composições ferroviárias pode causar incomodidade ao usuário. A Decisão de Diretoria CETESB 215/2007/E estabelece os limites aceitáveis com dado na Tabela 9-13.

Tabela 9-13 - Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s segundo a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 da CETESB.

Tipos de Áreas	*DIURNO* *PVP* *(mm/s)*	*NOTURNO* PVP (mm/s)
Área de hospitais, casas de saúde ou escolas	0,3	0,3
Área de predomínio Residencial	0,3	0,3
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente Industrial	0,5	0,5

A localização dos receptores críticos a serem analisados foi definida em reunião com a CETESB/IPAR no dia 03/12/2020 conforme ata nº 005/2020/IPAR, na qual foram definidos 33 RPCs e que, a medição de vibração na etapa de diagnóstico não seria necessária, devido às características rurais da área de implantação do empreendimento.

A Figura 9.93 ilustra a espacialização dos receptores críticos e do traçado na ferrovia e na Tabela 9-14 são apresentadas as coordenas geográficas e a classificação da região. O critério de incomodidade considerado foi de 0,3 mm/s para todos os receptores críticos no período diurno e noturno.

Figura 9.93 - Espacialização dos pontos de medição em relação ao eixo do empreendimento.

Tabela 9-14 - Localização dos pontos de medição, coordenadas UTM e a distância em relação a ferrovia.

Ponto	Município	Ocupação	Coordenadas UTM	Distância da ferrovia
1	Cedral	Rural	680837.69 m E- 7683933.80 m S	75 m
2	Cedral	Rural	675853.99 m E- 7683452.70 m S	120 m
3	Cedral	Rural	674520.88 m E- 7684570.84 m S	500 m
4	Cedral	Rural	673263.00 m E- 7684719.00 m S	450 m
5	Cedral	Rural	672045.00 m E - 7684321.00 m S	220 m
6	Cedral	Residencial	670665.00 m E- 7685280.00 m S	400 m
7	Bady Bassit	Residencial	668546.16 m E- 7686252.67 m S	200 m
8	Bady Bassit	Rural	668177.81 m E- 7686151.67 m S	70 m
9	Bady Bassit	Rural	667331 m E - 7686886 m S	110 m
10	Bady Bassit	Rural	665601 m E - 7685936 m S	180 m
11	Bady Bassit	Rural	664823 m E - 7685314 m S	60 m
12	Bady Bassit	Rural	664253.12 m E- 7684983.41 m S	90 m
13	Bady Bassit	Rural	663525 m E- 7684006 m S	90 m
14	Bady Bassit	Rural	663028 m E 7683270 m S	180 m
15	Bady Bassit	Rural	662159 m E - 7682894 m S	230 m
16	Bady Bassit	Rural	661773.38 m E- 7682038.82 m S	120 m
17	Bady Bassit	Rural	660636 m E - 7681402 m S	60 m
18	Bady Bassit	Rural	661063 m E- 7681195 m S	150 m
19	Bady Bassit	Rural	659501 m E- 7681589 m S	80 m
20	Bady Bassit	Rural	659391 m E- 7681686 m S	45 m
21	Nova Aliança	Rural	658417 m E- 7681346 m S	200 m
22	Bady Bassit	Rural	657690m E- 7681073m S	90 m
23	Bady Bassit	Rural	656513.34 m E- 7683201.31 m S	130 m
24	Bady Bassit	Rural	656906 m E- 7681441 m S	200 m
25	Bady Bassit	Rural	654846 m E- 7684936 m S	95 m
26	Bady Bassit	Rural	654805 m E- 7684729 m S	150 m
27	Jaci	Rural	654647 m E- 7688117 m S	95 m
28	Jaci	Rural	653476.00 m E- 7690603.17 m S	120 m
29	Mirassol	Rural	651278.00 m E- 7692932.00 m S	95 m
30	Mirassol	Rural	652337.00 m E- 7696560.00 m S	400 m
31	Mirassol	Rural	651965.00 m E- 7697062.00 m S	125 m
32	Mirassol	Rural	651139.00 m E- 7698524.00 m S	120 m
33	Mirassol	Rural	651377 m E-: 7699215 m S	210 m

A forma como se dá o decaimento da energia vibratória com o aumento da distância é um fator importante para se avaliar sua influência no meio urbano. Kim e Lee (2000) propuseram uma modelagem da propagação da energia vibratória baseada no pré-conhecimento do Pico da Velocidade da Partícula (PVP) em uma dada distância conforme a Equação 1.

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^n e^{-\alpha(r_2 - r_1)} \qquad (1)$$

Sendo **w_1** e **w_2** a PVP nas distâncias **r_1** e **r_2**, o amortecimento geométrico devido a forma de propagação da onda e **α** o amortecimento devido ao tipo de solo. Os dados de **n** e **α** podem ser obtidos em Athanasopoulos e Pelekis (2000), sendo 1 para ondas de superfície e fontes infinitas, como uma ferrovia, e α 0,0012 para solos argilosos.

Para determinação do w_1 foram realizadas 4 medições durante a passagem de composições ferroviárias a 10 m (r_1) de distância. O medidor de vibração utilizado foi um HVM100, marca Larson Davis, um acelerômetro triaxial (capaz de fazer a leitura nos 3 eixos simultaneamente) DITRAM modelo 3233AT e o software BLAZE para tratamento dos dados calibrados conforme certificado 4446/19RA do laboratório INTERMETRO. Para coleta de dados o acelerômetro foi acoplado em um *POD* metálico de modo que este transmitisse os deslocamentos ao equipamento. Os dados foram obtidos nos eixos X, Y e Z e calculado o valor resultante final pelo software. Os resultados obtidos estão listados nos gráficos das Figura 9.95 a Figura 9.98. A Figura 9.94 ilustra o momento da medição.

Figura 9.94 - Momento da coleta de dados de passagem de composição ferroviária.

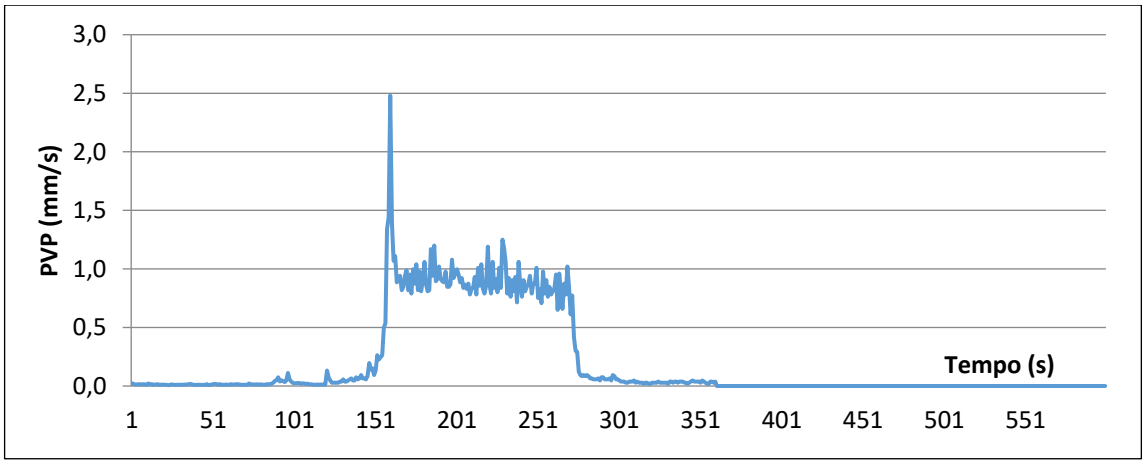


Figura 9.95 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância.

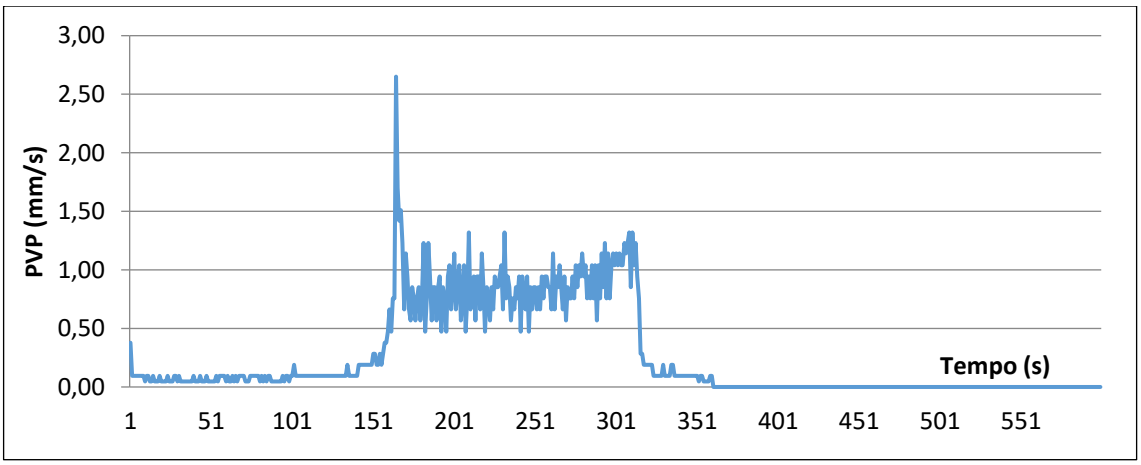


Figura 9.96 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância.

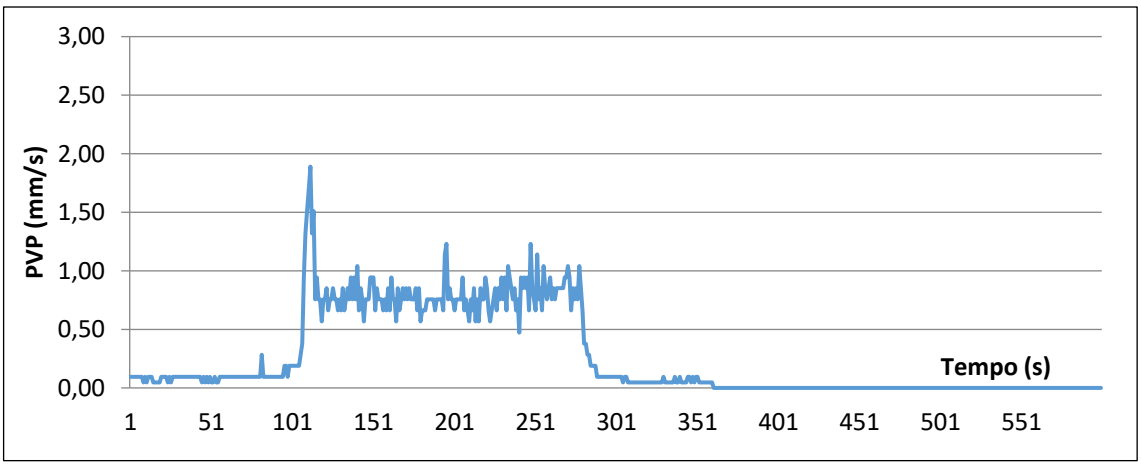


Figura 9.97 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância.

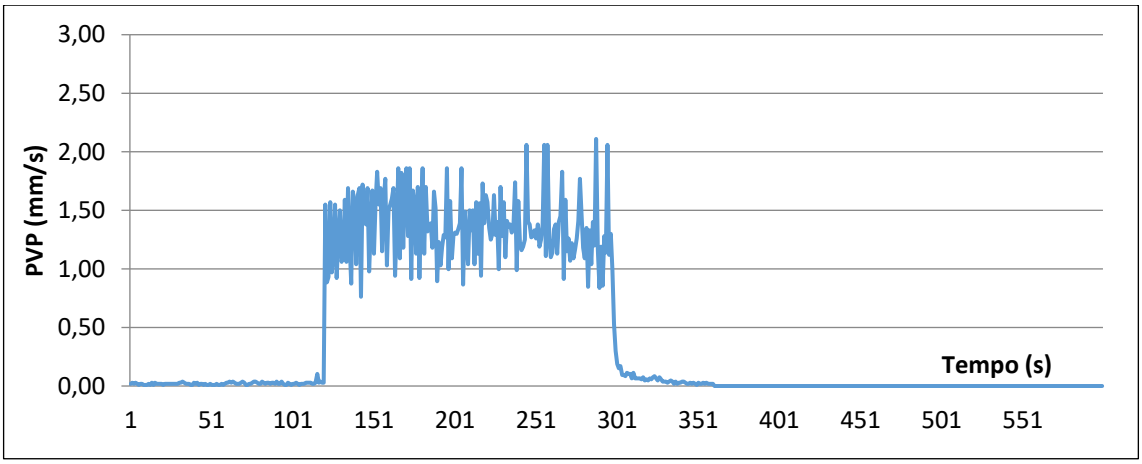


Figura 9.98 - PVP resultante da passagem de uma composição ferroviária a 10m de distância.

A PVP de maior valor dentre as quatro passagens foi de 2,65 mm/s. Inserindo os dados na Equação 1 obtém-se a curva de decaimento da vibração dada pelo gráfico da Figura 9.99. Dessa forma, o critério de 0,3 mm/s é atendido a cerca de 85 m de distância da ferrovia, o que coloca os receptores críticos listados na Tabela 9-15 dentro do raio de influência da ferrovia.

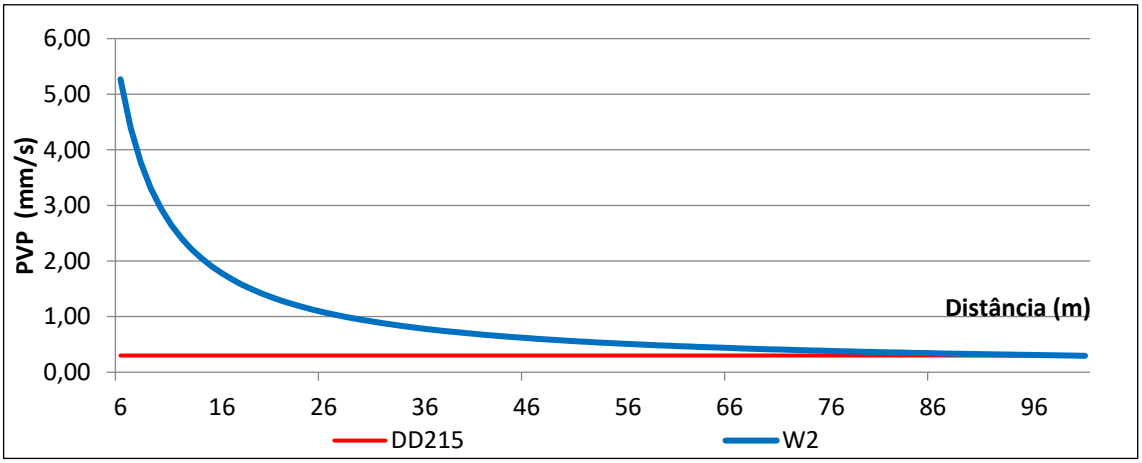


Figura 9.99 - Decaimento da PVP resultante dado pela Equação 1.

Tabela 9-15 – Localização dos receptores críticos onde é necessário o monitoramento da vibração devido a passagem de composições ferroviárias.

RPC	Município	Distância da ferrovia
1	Cedral	75 m
8	Bady Bassit	70 m
11	Bady Bassit	60 m
12	Bady Bassit	90 m
13	Bady Bassit	90 m
17	Bady Bassit	60 m
18	Bady Bassit	150 m
19	Bady Bassit	80 m
20	Bady Bassit	45 m
22	Bady Bassit	90 m

RPC	Município	Distância da ferrovia
25	Bady Bassit	95 m
27	Jaci	95 m
29	Mirassol	95 m

O traçado do empreendimento terá um leito compactado para dar suporte à carga de passagem, desníveis para correção de topografia que são necessários para melhorar o traçado da ferrovia e valas de drenagem de águas pluviais que são medidas mitigadoras da propagação da onda vibratória. Essas intervenções podem elevar a distância de propagação da onda vibratória que induza PVP acima de 0,3 mm/s. Considere-se também que essa previsão (85 m) é dada para a PVP direto no solo e ainda haverá o amortecimento natural proporcionado pela estrutura da edificação. Assim recomenda-se que após a implantação da ferrovia se faça um plano de monitoramento nos receptores críticos destacados para constatar ou não o atendimento ao critério. Em havendo PVP superior a 0,3 mm/s pode-se implementar medidas mitigadoras como redução da velocidade de passagem e/ou execução de valas com a finalidade de interromper a propagação da vibração nos receptores críticos.

9.1.3.3. ESTUDO DE PREVISÃO NÍVEIS SONOROS

O Estudo de Previsões dos Níveis Sonoros – EPNS foi desenvolvido para o Projeto Contorno Ferroviário São José do Rio Preto (Ferrovia EF 364), através de modelagem computacional, para os 33 pontos pré-definidos, onde a ferrovia com aproximadamente 60 km de extensão, intercepta áreas residenciais rurais, em seis municípios do estado de São Paulo.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a relação dos 33 pontos objetos de estudo – Receptores Potencialmente Críticos (RPC), conforme aprovados pela equipe técnica do Setor IPAR da CETESB na Memória de Reunião Nº 005/2020/IPAR.

Tabela 9-16 - Localização dos 33 Receptores Potencialmente Críticos – RPC

Ponto RPC	Município	Tipo de Ocupação	Coordenadas UTM Longitude/Latitude	Distância da Ferrovia (m)
1	Cedral	Rural	680837.69 m E- 7683933.80 m S	75
2	Cedral	Rural	675853.99 m E- 7683452.70 m S	120
3	Cedral	Rural	674520.88 m E- 7684570.84 m S	500
4	Cedral	Rural	673263.00 m E- 7684719.00 m S	450
5	Cedral	Rural	672045.00 m E - 7684321.00 m S	220
6	Cedral	Residencial	670665.00 m E- 7685280.00 m S	400
7	Bady Bassit	Residencial	668546.16 m E- 7686252.67 m S	200
8	Bady Bassit	Rural	668177.81 m E- 7686151.67 m S	70
9	Bady Bassit	Rural	667331 m E - 7686886 m S	110
10	Bady Bassit	Rural	665601 m E - 7685936 m S	180
11	Bady Bassit	Rural	664823 m E - 7685314 m S	60
12	Bady Bassit	Rural	664253.12 m E- 7684983.41 m S	90
13	Bady Bassit	Rural	663525 m E- 7684006 m S	90
14	Bady Bassit	Rural	663028 m E 7683270 m S	180
15	Bady Bassit	Rural	662159 m E - 7682894 m S	230
16	Bady Bassit	Rural	661773.38 m E- 7682038.82 m S	120
17	Bady Bassit	Rural	660636 m E - 7681402 m S	60

Ponto RPC	Município	Tipo de Ocupação	Coordenadas UTM Longitude/Latitude	Distância da Ferrovia (m)
18	Bady Bassit	Rural	661063 m E- 7681195 m S	150
19	Bady Bassit	Rural	659501 m E- 7681589 m S	80
20	Bady Bassit	Rural	659391 m E- 7681686 m S	45
21	Nova Aliança	Rural	658417 m E- 7681346 m S	200
22	Bady Bassit	Rural	657690m E- 7681073m S	90
23	Bady Bassit	Rural	656513.34 m E- 7683201.31 m S	130
24	Bady Bassit	Rural	656906 m E- 7681441 m S	200
25	Bady Bassit	Rural	654846 m E- 7684936 m S	95
26	Bady Bassit	Rural	654805 m E- 7684729 m S	150
27	Jaci	Rural	654647 m E- 7688117 m S	95
28	Jaci	Rural	653476.00 m E- 7690603.17 m S	120
29	Mirassol	Rural	651278.00 m E- 7692932.00 m S	95
30	Mirassol	Rural	652337.00 m E- 7696560.00 m S	400
31	Mirassol	Rural	651965.00 m E- 7697062.00 m S	125
32	Mirassol	Rural	651139.00 m E- 7698524.00 m S	120
33	Mirassol	Rural	651377 m E- 7699215 m S	210

Metodologia

O EPNS foi realizado com o programa de acústica previsional *SoundPlan* 8.2. Em função das características físicas da ferrovia e dados disponibilizados selecionou-se o método de cálculo da norma Schall03 da Diretiva Europeia que adota, em termos gerais, os seguintes parâmetros de cálculo:

- Tipos de trilhos, dormentes e características físicas da ferrovia;
- Comprimentos dos trens;
- Velocidade;
- Nº de movimentos dia e noite.

Dados de entrada na modelagem

Nas simulações, considerou-se os dados com o número máximo de operações por dia/hora prevista no horizonte de planejamento da ferrovia, velocidade máxima, maior número de locomotivas necessárias para o deslocamento da composição, e a frequência máxima de passagem de composição prevista por hora do sistema, conforme descrito a seguir.

- Velocidade diretriz 80 km/h;
- Trem-tipo com 2500m de comprimento total, considerando 3 locomotivas AC do fabricante GE + 120 vagões;
- Trilho em aço TR 68 e dormentes em madeira tratada;
- Número máximo de movimentos: 40 movimentos por dia (Previsão futura);
- Número de movimento por hora: 1,67 movimentos;
- Período diurno (6 às 23h) = 28 movimentos;
- Período noturno (23 às 6h) = 12 movimentos.

A Figura 9.100 e a Figura 9.101 ilustram a inclusão dos dados operacionais de acordo com o método de cálculo da norma Schall 03 no *SoundPlan*.

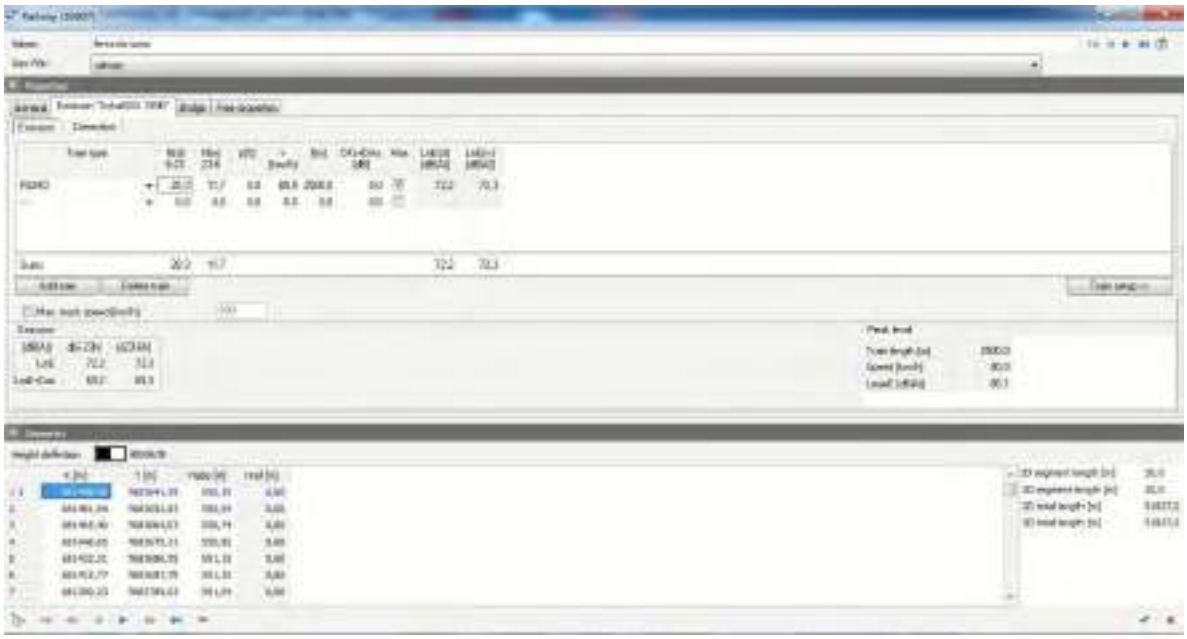


Figura 9.100 - Dados de movimento por dia, no período diurno e noturno, velocidade máxima, e comprimento total do trem (3 locomotivas com 120 vagões).

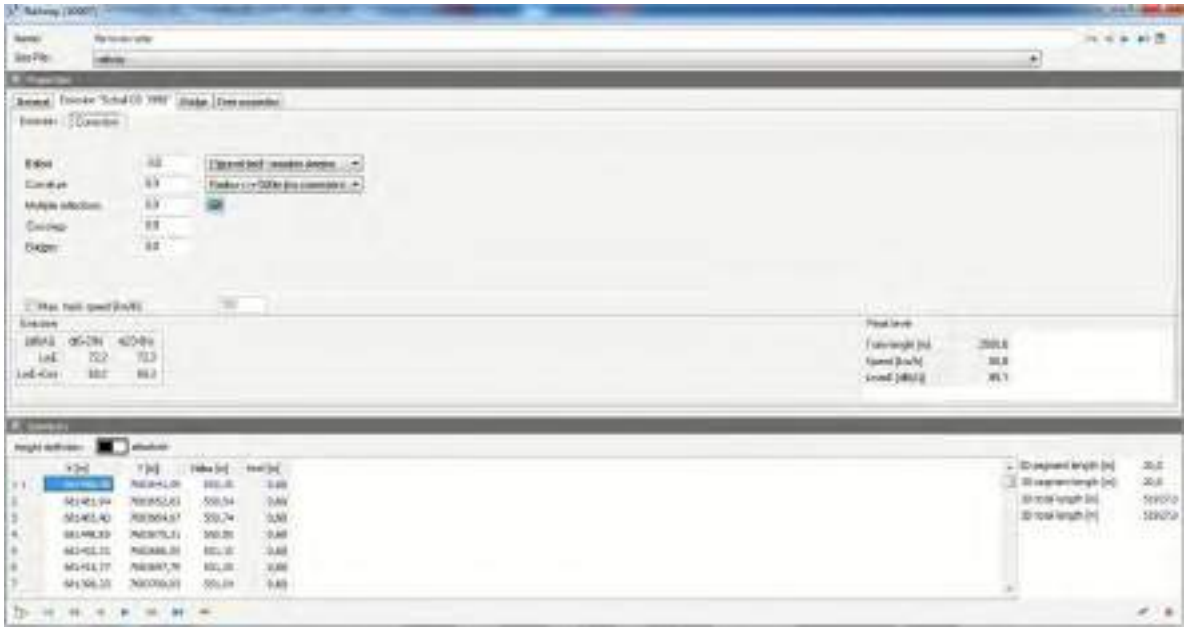


Figura 9.101 - Dados dos tipos de materiais da linha de trem.

Curvas de nível

A morfologia e altimetria do terreno são fatores que influenciam na propagação do ruído contribuindo para sua atenuação. Do mesmo modo, aterros e taludes do próprio traçado da ferrovia são como barreiras acústicas naturais ou até mesmo podem contribuir para aumentar a eficácia da barreira a ser construída.

As simulações incluem os dados de topografia, aclives e declives ao longo da linha de trem, assim como também cortes e aterros no terreno, de acordo com os procedimentos descritos a seguir.

Na ausência de dados de topografia com abrangência suficiente para análise de toda área de estudo da ferrovia, adotou-se as curvas de nível do Modelo Digital de Elevação (MDE) do Estado de São Paulo[1] em formato matricial e convertida para linhas de contorno com as elevações, através de um Sistema de Informações Geográficas.

O levantamento dos dados de elevação da linha de trem (altimetria) foi realizado com base no Projeto Executivo de Engenharia – Projeto Geométrico Ferroviário, fornecido no formato pdf. Ressalta-se que dados de elevação dos cortes e aterros não foram disponibilizados, e por este motivo foram incluídos nas simulações valores de elevação aproximados.

Para viabilizar a modelagem do terreno, considerou-se uma faixa de 20m para cada lado do traçado ferroviário como área de terraplanagem, ou seja, coincidindo com a área de faixa de domínio. A Figura 9.102 mostra o modelo em 3D do terreno natural (topografia), área de terraplanagem, cortes e aterros gerados a partir do cruzamento dos referidos dados de elevação.

Figura 9.102 - Modelagem 3D do terreno no SoundPlan.

Para a modelagem, as plantas com dados de elevação do eixo da ferrovia e das curvas de nível do terreno natural foram divididas no *SoundPlan* utilizando a ferramenta *tiles* para otimizar e reduzir o tempo de processamento. Esta ferramenta possibilitou o cálculo simultâneo do modelo geométrico do terreno em todos os 33

[1] O MDE está disponível em https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/modelo-digital-de-elevacao-mde-do-estado-de-sao-paulo/.

pontos de avaliação, considerando toda a extensão da ferrovia. Adotou-se o mesmo processo com a ferramenta *tiles* para otimizar o tempo de cálculo das curvas de ruído, período diurno e noturno. A Figura 9.103 ilustra o traçado completo com a altimetria da região, enquanto a Figura 9.104 e a Figura 9.105 ilustram as curvas de ruído LAeqD (Nível Sonoro Equivalente para o período diurno) e LAeqN (Nível Sonoro Equivalente para o período noturno), respectivamente.

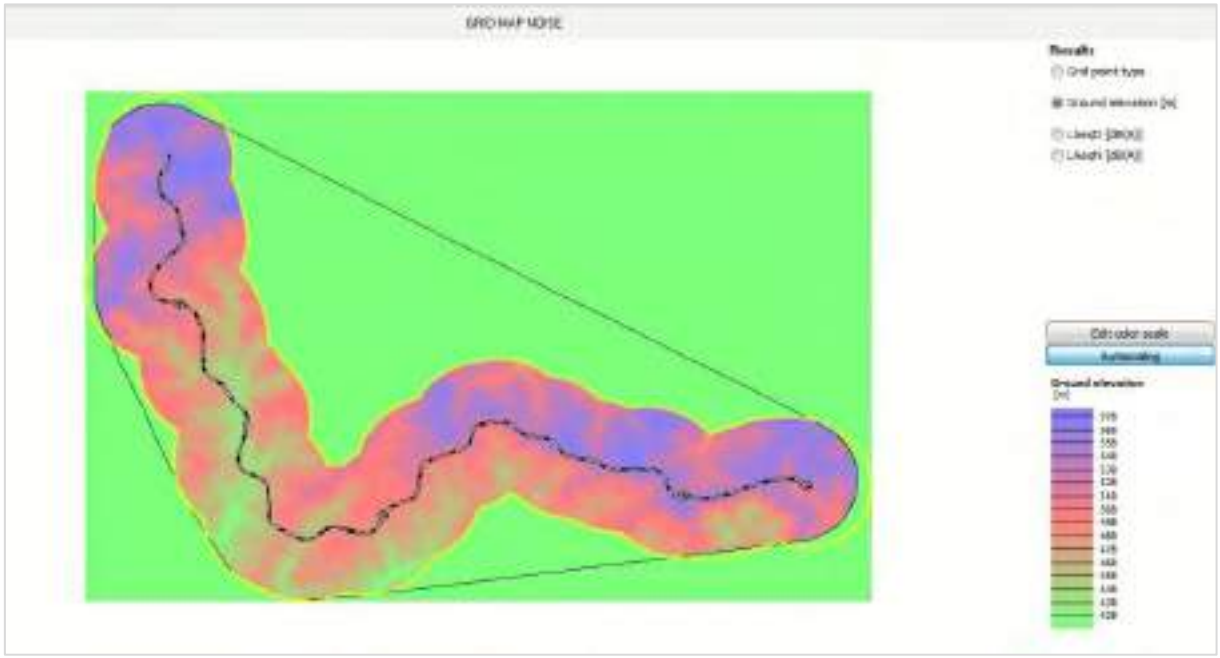


Figura 9.103 - Mapa de altimetria, ao longo de todo o traçado da ferrovia.

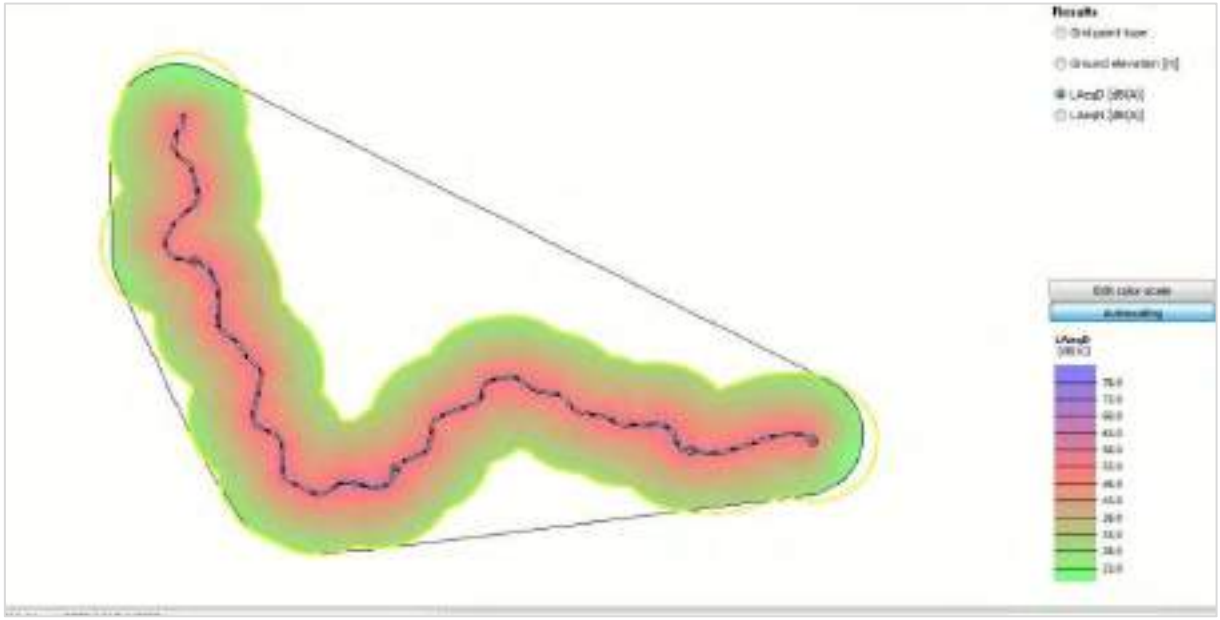


Figura 9.104 - Cálculo simultâneo no SoundPlan das curvas de ruído LAeqD em 33 pontos, e todo o traçado da ferrovia.

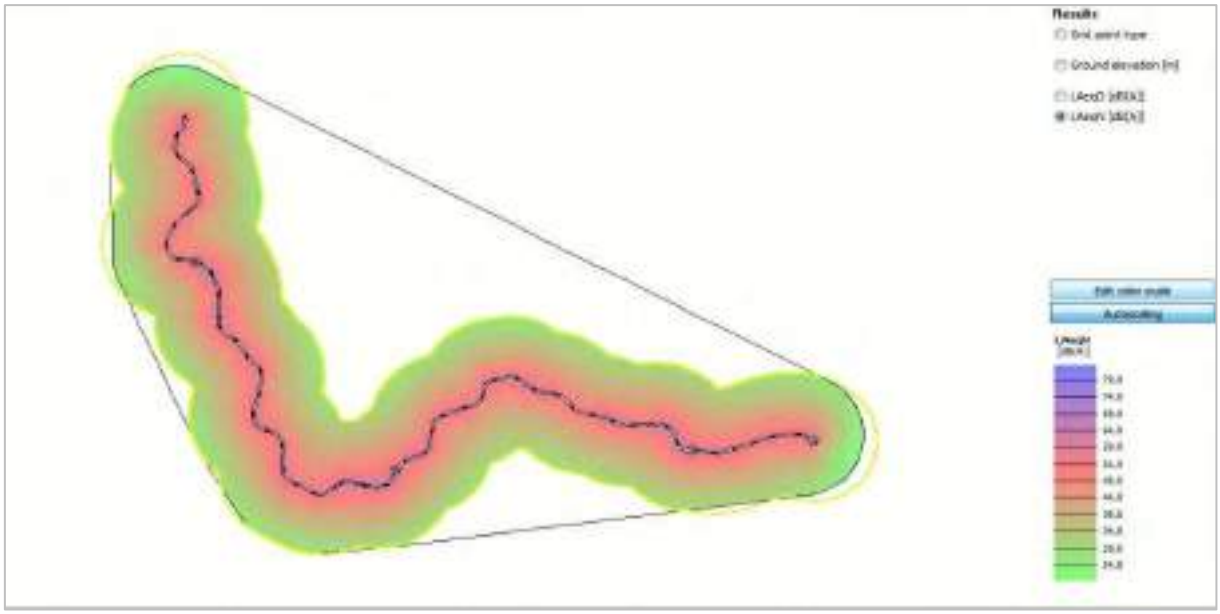


Figura 9.105 - Cálculo simultâneo no SoundPlan das curvas de ruído LAeqN em 33 pontos, e todo o traçado da ferrovia.

Edificações

Os contornos das edificações no entorno da faixa de domínio da ferrovia foram desenhados no Sistema de Informações Geográficas utilizando como base as imagens de satélite, conforme mostra a Figura 9.106. No levantamento das áreas construídas, somente foram desenhadas as edificações localizadas próximas do ponto de avaliação.

Figura 9.106 - Dados de entrada: Mapeamento das edificações no Ponto P1.

Pátios de passagem

Os pátios de passagem foram considerados nas simulações com os seguintes dados de localização:

Pátio 1 – aproximadamente com 3375 m de extensão

- Coordenadas UTM do início: 675737.453mE-7683137.623mS
- Coordenadas UTM do fim: 673711.608mE-7684450.241mS

Pátio 2 – aproximadamente com 2700 m de extensão

- Coordenadas UTM do início: 661741.576mE-7682191.034mS
- Coordenadas UTM do fim: 658871.667mE-7681419.337mS

Pátio P3 – aproximadamente com 3194 m de extensão

- Coordenadas UTM do início: 653327.403mE-7689731.764mS
- Coordenadas UTM do fim: 652250.154mE-7692443.908mS

Método de avaliação do ruído

Adotou-se nas avaliações dos níveis de ruído gerados com a operação do empreendimento, os limites sonoros estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 389/2010/P, da CETESB, de 21/12/2010, que estabeleceu a Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São

Paulo, conforme apresentado na Tabela 9-17. Considerando os dados disponibilizados no documento DIAGNÓSTICO RUÍDO CONTORNO SJRP, onde constam as medições de ruído em campo realizada por empresa contratada, adotou-se o limite de 60 dB(A) para o período diurno, e 55 dB(A) para o período noturno, referente às novas vias, para o Tipo de Ocupação II.

Tabela 9-17 - Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos fornecidos pela DD 389 (2010) para vias existentes e vias novas.

Tipos de Áreas	Vias novas		Vias existentes	
	DIURNO (dB(A))	NOTURNO (dB(A))	DIURNO (dB(A))	NOTURNO (dB(A))
***Tipo de ocupação I** Unidades Básicas de Atendimento à Saúde; e Creches, Hospitais, Casas de Saúde, Asilos;	55	50	60	55
***Tipo de ocupação II** Residências; Comércios; e Serviços Locais.	60	55	65	60
***Tipo de ocupação III** Instituições de Ensino; Escolas; Faculdades; Centros Universitários; Universidades; Atividades Equivalentes e Cultos Religiosos.	63	58	68	63

Nota:

* **Tipo de Ocupação I**: áreas edificadas para uso de instituições de saúde, hospitais, casa de saúde, asilos, creches, unidades básicas de saúde ou atividades equivalentes.

* **Tipo de Ocupação II:** áreas onde as leis de zoneamento estipulam uso preferencial de residências, sendo, para efeito desta regulamentação, permitidos comércio e serviços de atendimento local, sem contribuição significativa ao nível de ruído.

* **Tipo de Ocupação III:** áreas edificadas para uso de instituições de ensino como escolas, faculdade, universidades ou atividades equivalentes e demais locais que não se enquadram nos tipos I e II.

O método de avaliação adotado no EPNS consiste na comparação entre o Nível Sonoro Total e os limites sonoros 60 dB(A) para o período diurno, e 55 dB(A) para o período noturno. Medidas mitigadoras de ruído são indicadas para todos os receptores cujas diferenças sejam superiores aos limites sonoros.

Considerou-se o Nível Sonoro Total do período diurno (6 às 23h), a soma logarítmica do Nível de Ruído Ambiente (Lra), proveniente das medições de ruído em campo, com o Nível de Ruído simulado para os trens em operação.

Segundo a Memória de Reunião Nº 005/2020/IPAR, ficou estabelecido que não haveria necessidade de realização de medições de níveis de ruído ambiente no período noturno, pois muito provavelmente, devido as características das áreas objeto de estudo, os níveis sonoros medidos neste período seriam muito baixos.

Nestas condições, entende-se que o Lra noturno apresenta valores 10 a 15 dB(A) a menos que o ruído objeto de avaliação (ruído dos trens), e, portanto, podem ser desconsiderados. Deste modo, considerou-se o Nível Sonoro Total do período noturno (23 às 6h do dia seguinte) igual ao Nível de Ruído simulado para os trens em operação.

Resultados

A Tabela 9-18 apresenta os resultados do Estudo de Previsão contendo: a relação dos pontos objeto de estudo, o Nível de Ruído Ambiente - Lra medido, o Nível de Ruído previsto com o empreendimento em operação durante todo o período diurno - LAeqD (6 às 23h) e todo período noturno – LAeqN (23h até às 6h do dia seguinte), o Nível de Ruído Total (soma logarítmica do Lra com o nível sonoro simulado). Apresenta ainda os limites sonoros adotados e os valores de atenuação a serem atendidos por implantação de medidas mitigadoras de ruído para cada ponto RPC.

Os resultados da Tabela 9-18 indicam 5 RPC's com conflitos no período diurno e noturno – P9, P25 ,P28 P31 E P32, e 12 RPC's com conflitos somente no período noturno – P6, P7, P8, P11, P13, P15, P17,

Tabela 9-18 - Resultados nos pontos de avaliação (RPC).

CENÁRIO SEM BARREIRA									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições/ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra $_{10min}$	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P1	48	47	47	50	47	60	55	✓	✓
P2	45	53	53	54	53	60	55	✓	✓
P3	38	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P4	38	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P5	36	48	48	48	48	60	55	✓	✓
P6	43	57	57	58	57	60	55	✓	2
P7	40	60	60	60	60	60	55	✓	5
P8	36	59	59	59	59	60	55	✓	4
P9	36	63	63	63	63	60	55	3	8
P10	34	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P11	33	59	59	59	59	60	55	✓	4
P12	33	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P13	38	60	60	60	60	60	55	✓	5
P14	39	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P15	37	57	57	57	57	60	55	✓	2
P16	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P17	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P18	38	48	48	48	48	60	55	✓	✓
P19	39	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P20	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P21	35	58	58	58	58	60	55	✓	3
P22	48	56	56	57	56	60	55	✓	1
P23	38	58	58	58	58	60	55	✓	3
P24	40	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P25	56	59	59	61	59	60	55	1	4
P26	55	53	53	57	53	60	55	✓	✓

CENÁRIO SEM BARREIRA									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições/ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P27	41	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P28	37	62	62	62	62	60	55	2	7
P29	37	57	57	57	57	60	55	✓	2
P30	50	55	55	56	55	60	55	✓	✓
P31	48	63	63	63	63	60	55	3	8
P32	48	62	62	62	62	60	55	2	7
P33	45	54	54	55	54	60	55	✓	✓

Mapas

Os mapas com os resultados das simulações são apresentados no Anexo 2 deste relatório, em dois formatos distintos:

- Mapas na escala 1:10.000, com resolução 10x10 metros, onde se pode ter uma visão geral das curvas de ruído, todo o traçado do sistema e as indicações dos pontos de avaliação (RPC's).
- Mapas na escala 1:2000, com resolução 10x10 metros, onde é possível visualizar os trechos com maiores detalhes, com a indicação dos níveis de ruído previstos nos pontos de avaliação, a projeção das curvas de ruído geradas pela operação do empreendimento sobre os imóveis (RPC's) e as áreas lindeiras.

A Figura 9.107 ilustra os resultados apresentados no mapa do ponto 27. Observa-se as curvas de ruído LAeqD 60 dB e LAeqN 55dB (limites sonoros conforme DD 389 CETESB, 2010) sobrepostas à foto aérea atual da região em estudo, em escala, com a indicação dos níveis de ruído, dia e noite, gerados pela operação do empreendimento no ponto, além da indicação da faixa de domínio da ferrovia.

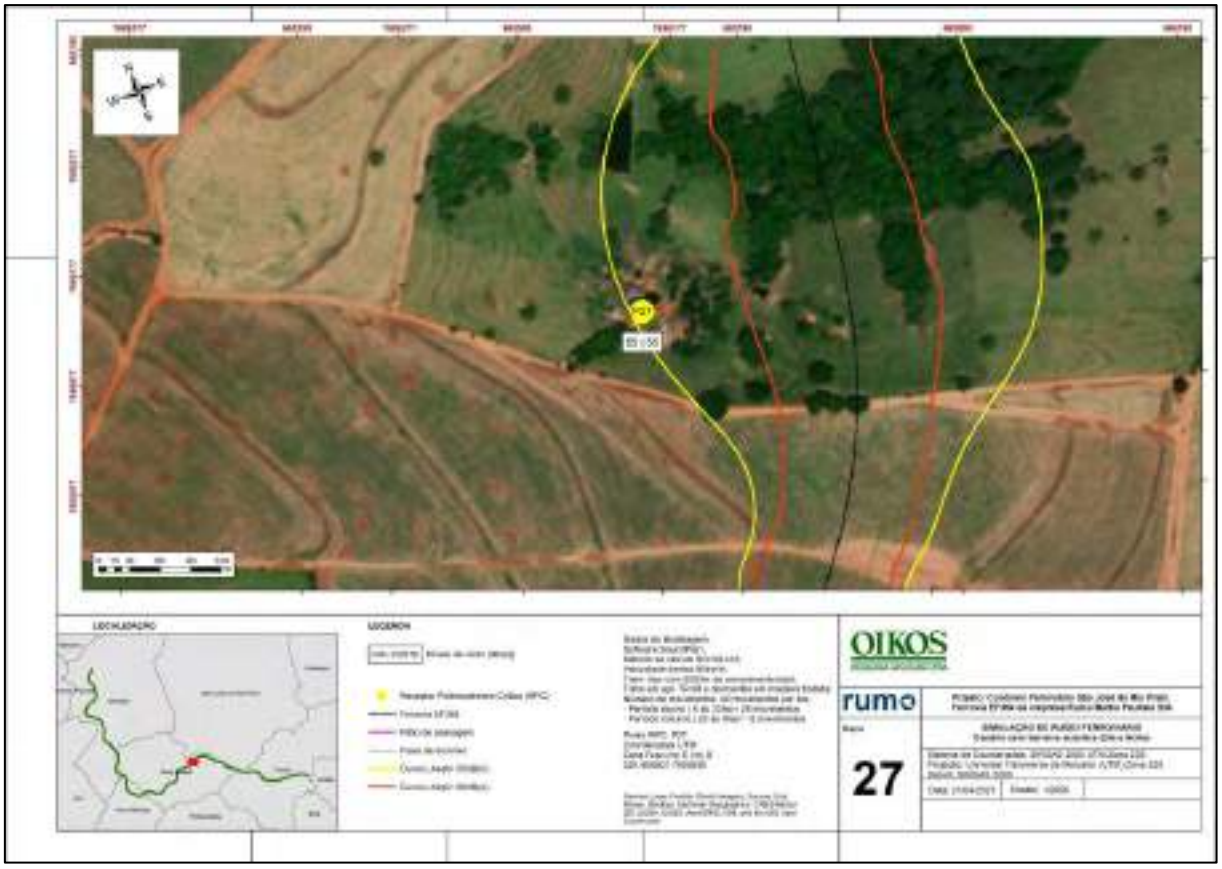


Figura 9.107 - Mapa contendo as curvas de ruído simuladas para o ponto P27.

Barreira Acústica

O *software SoundPlan* calcula a atenuação sonora de uma barreira a partir da norma ISO 9613: 1996, que apresenta um método de engenharia para o cálculo da atenuação da propagação sonora em ambientes externos, com a finalidade de calcular os níveis de ruido ambientais em uma dada distância a partir de uma grande variedade de fontes sonoras. Ela define a atenuação do som na propagação é dada por:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}\ [dB] \qquad \textit{(Eq. 1)}$$

Onde:

A_{div} é a atenuação devida à geometria de irradiação [dB];
A_{atm} é a atenuação devida à absorção atmosférica [dB];
A_{gr} é a atenuação devida ao tipo de solo [dB];
A_{bar} é a atenuação devida à barreira acústica [dB];
A_{misc} é a atenuação devida a outras causas [dB].

No EPNS foram consideradas 3 morfologias no cálculo das barreiras: barreira do tipo muro (convencional), barreira de talude, e barreira de talude com muro. A construção de taludes envolve modificações na topografia do terreno e a Figura 9-108 ilustra os dois modelos adotados. A viabilidade técnica da inclinação dos taludes,

utilizados para fins de simulações, deve ser confirmada junto ao projeto estrutural da barreira.

A barreira do tipo muro pode ser composta de aço, concreto, ou madeira, considerando o peso mínimo deve ser de 12Kg/m^2. O muro deve ser revestido com material fono-absorvente na face voltada para a linha de trem. Exemplos de materiais de revestimento são painéis compostos por fibras de madeira mineralizada (*Fibracitex*), ou argila expandida, ou lã de rocha ensacada protegida por chapa perfurada.

Figura 9.108 - Ilustração barreira acústica de talude e talude com muro.

A Tabela 9-19 apresenta a síntese dos resultados com nove tipos de barreiras testados, considerando os 17 pontos indicados para implantação de medidas mitigadoras de ruído na Tabela 9-18. Buscou-se, desta forma, uma análise individualizada para cada ponto objeto de estudo.

Adotou-se o limite sonoro de 55dB(A), estabelecido para o período noturno, como critério para definição dos parâmetros da barreira em cada ponto, considerando que o ruido gerado no período noturno é o que provoca maior incomodo na população.

A Tabela 9-19 contém o Nível de Ruído Total – Nível de Ruído previsto com o empreendimento em operação durante período noturno – LAeqN (23h até às 6h do dia seguinte), e os valores de atenuação a serem obtidos com a implantação da barreira (Níveis superiores ao limite sonoro noturno). Nos cenários com barreira, é possível verificar se tais valores foram alcançados ou não para cada modelo proposto.

Tabela 9-19 - Resultados das barreiras acústicas simuladas por tipo e ponto (RPC).

RPC	SEM Barreira		Cenários com barreira - Níveis superiores ao limite sonoro 55dB(A)								
	Nível sonoro Total	Níveis superiores ao limite	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9
	LAeqN	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite	Noite
	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P6	57	2	2	✓	1	1	4	✓	✓	✓	✓
P7	60	5	5	1	✓	2	✓	✓	✓	✓	✓
P8	59	4	3	2	3	3	1	✓	✓	✓	✓
P9	63	8	7	7	4	8	6	8	7	3	✓
P11	59	4	3	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓
P13	60	5	5	2	3	3	✓	2	1	✓	✓
P15	57	2	1	✓	1	1	✓	✓	✓	✓	✓
P17	56	1	1	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓
P20	56	1	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P21	58	3	2	2	✓	4	2	1	✓	✓	✓
P22	56	1	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P23	58	3	3	✓	✓	2	✓	✓	✓	✓	✓
P25	59	4	3	2	✓	4	2	1	✓	✓	✓
P28	62	7	6	5	6	7	5	4	3	3	✓
P29	57	2	1	✓	1	1	3	✓	✓	✓	✓
P31	63	8	9	4	5	5	3	3	2	2	✓
P32	62	7	6	4	1	5	2	2	1	✓	✓

Legenda

✓ Único tipo de barreira que atende ao limite estabelecido.

✓ Tipos de barreira que atendem ao limite estabelecido.

Tipo 1: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente a uma distância de 1,5 metros do eixo.

Tipo 2: Muro (h=2 metros) revestido com material fono-absorvente a uma distância de 3 metros do eixo.

Tipo 3: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente sobre talude (h=1 m) a uma distância de 3 metros do eixo.

Tipo 4: Muro (h=2 metros) revestido com material fono-absorvente a uma distância de 6 metros do eixo.

Tipo 5: Muro (h=3 metros) revestido com material fono-absorvente a uma distância de 6 metros do eixo.

Tipo 6: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente sobre talude (h=1 m) com distância de 6 metros do eixo.

Tipo 7: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente sobre talude (h=1,25 m) com distância de 6 metros do eixo.

Tipo 8: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente sobre talude (h=1,5 m) com distância de 6 metros do eixo.

Tipo 9: Muro (h=1 metro) revestido com material fono-absorvente sobre talude (h=2 m) com distância de 6 metros do eixo.

Verifica-se na Tabela 9-19 que:

- O modelo tipo 9 é o único que atende ao limite estabelecido em todos os pontos.
- O modelo tipo 1 não atende ao limite estabelecido em nenhum todos os pontos.
- A barreira Tipo 2 atende ao limite estabelecido em 8 pontos: P6, P11, P15, P17, P20, P22, P23 e P29. Os valores de atenuação a serem alcançados nestes pontos são os mais reduzidos, variam de 1 a 4 dB(A).

Nos pontos P9, P28 e P31, o limite estabelecido somente é atendido com o modelo tipo 9. Os valores de atenuação a serem alcançados nestes pontos são os mais elevados, 7 ou 8 dB(A).

Os resultados completos para cada tipo de barreira, considerando período diurno e noturno, são apresentados nas Tabela 9-20 a

Tabela 9-28.

Tabela 9-20 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 1.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 1 Muro simples (h=1 metro) com distância de 1,5 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	57	57	57	57	60	55	✓	2
P7	40	60	60	60	60	60	55	✓	5
P8	36	58	58	58	58	60	55	✓	3
P9	36	62	62	62	62	60	55	2	7
P11	33	58	58	58	58	60	55	✓	3
P13	38	60	60	60	60	60	55	✓	5
P15	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P17	37	56	56	56	56	60	55	✓	✓
P20	37	56	56	56	56	60	55	✓	✓
P21	35	57	57	57	57	60	55	✓	2
P22	48	56	56	57	56	60	55	✓	1
P23	38	58	58	58	58	60	55	✓	3
P25	56	58	58	60	58	60	55	✓	3
P28	37	61	61	61	61	60	55	1	6
P29	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P31	48	64	64	64	64	60	55	4	9
P32	48	61	61	61	61	60	55	1	6

Tabela 9-21 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 2.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 2 Muro simples (h=2 metros) com distância de 3 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P7	40	56	56	56	56	60	55	✓	1
P8	36	57	57	57	57	60	55	✓	2
P9	36	62	62	62	62	60	55	2	7
P11	33	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P13	38	57	57	57	57	60	55	✓	2
P15	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P17	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P20	37	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P21	35	57	57	57	57	60	55	✓	2
P22	48	53	53	54	53	60	55	✓	✓
P23	38	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P25	56	57	57	60	57	60	55	✓	2
P28	37	60	60	60	60	60	55	✓	5
P29	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P31	48	59	59	60	59	60	55	✓	4
P32	48	59	59	59	59	60	55	✓	4

Tabela 9-22 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 3.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 3 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1 m) com distância de 3 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	56	56	56	56	60	55	✓	1
P7	40	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P8	36	58	58	58	58	60	55	✓	3
P9	36	59	59	59	59	60	55	✓	4
P11	33	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P13	38	58	58	58	58	60	55	✓	3
P15	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P17	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P20	37	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P21	35	54	54	54	54	60	55	✓	✓

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 3 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1 m) com distância de 3 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P22	48	53	54	54	54	60	55	✓	✓
P23	38	52	52	53	52	60	55	✓	✓
P25	56	54	54	58	54	60	55	✓	✓
P28	37	61	61	61	61	60	55	1	6
P29	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P31	48	60	60	61	60	60	55	1	5
P32	48	56	56	57	56	60	55	✓	1

Tabela 9-23 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 4.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 4 Muro simples (h=2 metros) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	56	56	57	56	60	55	✓	1
P7	40	57	57	57	57	60	55	✓	2
P8	36	58	58	58	58	60	55	✓	3
P9	36	63	63	63	63	60	55	3	8
P11	33	56	56	56	56	60	55	✓	1
P13	38	58	58	58	58	60	55	✓	3
P15	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P17	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P20	37	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P21	35	59	59	59	59	60	55	✓	4
P22	48	54	54	55	54	60	55	✓	✓
P23	38	57	57	57	57	60	55	✓	2
P25	56	59	59	61	59	60	55	1	4
P28	37	62	62	62	62	60	55	2	7
P29	37	56	56	56	56	60	55	✓	1
P31	48	60	60	60	60	60	55	✓	5
P32	48	60	60	60	60	60	55	✓	5

Tabela 9-24 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 5.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 5 Muro simples (h=3 metros) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	59	59	59	59	60	55	✓	4
P7	40	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P8	36	56	56	56	56	60	55	✓	1
P9	36	61	61	61	61	60	55	1	6
P11	33	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P13	38	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P15	37	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P17	37	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P20	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P21	35	57	57	57	57	60	55	✓	2
P22	48	51	51	53	51	60	55	✓	✓
P23	38	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P25	56	57	57	59	57	60	55	✓	2
P28	37	60	60	60	60	60	55	✓	5
P29	37	58	58	58	58	60	55	✓	3
P31	48	58	58	58	58	60	55	✓	3
P32	48	57	57	57	57	60	55	✓	2

Tabela 9-25 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 6.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 6 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P7	40	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P8	36	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P9	36	63	63	63	63	60	55	3	8
P11	33	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P13	38	57	57	57	57	60	55	✓	2
P15	37	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P17	37	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P20	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P21	35	56	56	56	56	60	55	✓	1
P22	48	51	51	53	51	60	55	✓	✓
P23	38	54	54	54	54	60	55	✓	✓

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 6 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P25	56	56	56	59	56	60	55	✓	1
P28	37	59	59	59	59	60	55	✓	4
P29	37	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P31	48	58	58	58	58	60	55	✓	3
P32	48	57	57	57	57	60	55	✓	2

Tabela 9-26 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 7.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 7 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1,25 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P7	40	53	53	54	53	60	55	✓	✓
P8	36	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P9	36	62	62	62	62	60	55	2	7
P11	33	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P13	38	56	56	56	56	60	55	✓	1
P15	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P17	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P20	37	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P21	35	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P22	48	51	51	52	51	60	55	✓	✓
P23	38	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P25	56	54	54	58	54	60	55	✓	✓
P28	37	58	58	58	58	60	55	✓	3
P29	37	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P31	48	57	57	57	57	60	55	✓	2
P32	48	56	56	56	56	60	55	✓	1

Tabela 9-27 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 8.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 8 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=1,5 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	LAeq D	LAeq N	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	52	52	53	52	60	55	✓	✓
P7	40	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P8	36	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P9	36	58	58	58	58	60	55	✓	3
P11	33	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P13	38	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P15	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P17	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P20	37	48	48	48	48	60	55	✓	✓
P21	35	53	53	53	53	60	55	✓	✓
P22	48	50	50	52	50	60	55	✓	✓
P23	38	51	51	51	51	60	55	✓	✓
P25	56	53	53	58	53	60	55	✓	✓
P28	37	58	58	58	58	60	55	✓	3
P29	37	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P31	48	57	57	57	57	60	55	✓	2
P32	48	54	54	55	54	60	55	✓	✓

Tabela 9-28 – Resultado da simulação de ruídos, com o cenário com barreiras Tipo 9.

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 9 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=2 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P6	43	50	50	51	50	60	55	✓	✓
P7	40	49	49	49	49	60	55	✓	✓
P8	36	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P9	36	52	52	52	52	60	55	✓	✓
P11	33	48	48	48	48	60	55	✓	✓
P13	38	54	54	54	54	60	55	✓	✓
P15	37	50	50	50	50	60	55	✓	✓
P16	37	46	46	46	46	60	55	✓	✓
P17	37	50	50	50	50	60	55	✓	✓
P20	37	44	44	45	44	60	55	✓	✓
P21	35	49	49	49	49	60	55	✓	✓
P22	48	49	49	51	49	60	55	✓	✓

CENÁRIO COM BARREIRA TIPO 9 Muro (h=1 metro) sobre talude (h=2 m) com distância de 6 metros do eixo									
RPC	Medições de ruído	Simulações ruido ferroviário		Medições ⊕ Simulações		DD 389 CETESB (2010)		Diferença	
	Nível sonoro ambiente	Nível sonoro em operação		Nível sonoro total		Limite sonoro		Acima do limite	
	Lra 10min	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	Dia	Noite
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)	dB(A)
P23	38	47	47	48	47	60	55	✓	✓
P25	56	49	49	57	49	60	55	✓	✓
P28	37	55	55	55	55	60	55	✓	✓
P29	37	50	50	50	50	60	55	✓	✓
P31	48	55	55	56	55	60	55	✓	✓
P32	48	50	50	52	50	60	55	✓	✓

Determinação do comprimento e localização da barreira

O comprimento total da barreira foi definido a partir da delimitação de um raio de 300 metros a partir do ponto receptor, como ilustrado na Figura 9.109. Ressalta-se que a barreira deve ser implantada unicamente no lado da linha de trem onde se localiza o receptor, e o exemplo na Figura 9.109 representa receptores próximos entre si e localizados em ambos os lados.

Os comprimentos e localizações estimados para os nove modelos de barreira propostos nos 17 pontos são apresentados na Tabela 9-29, considerando a distância máxima de 6m do eixo da linha de trem.

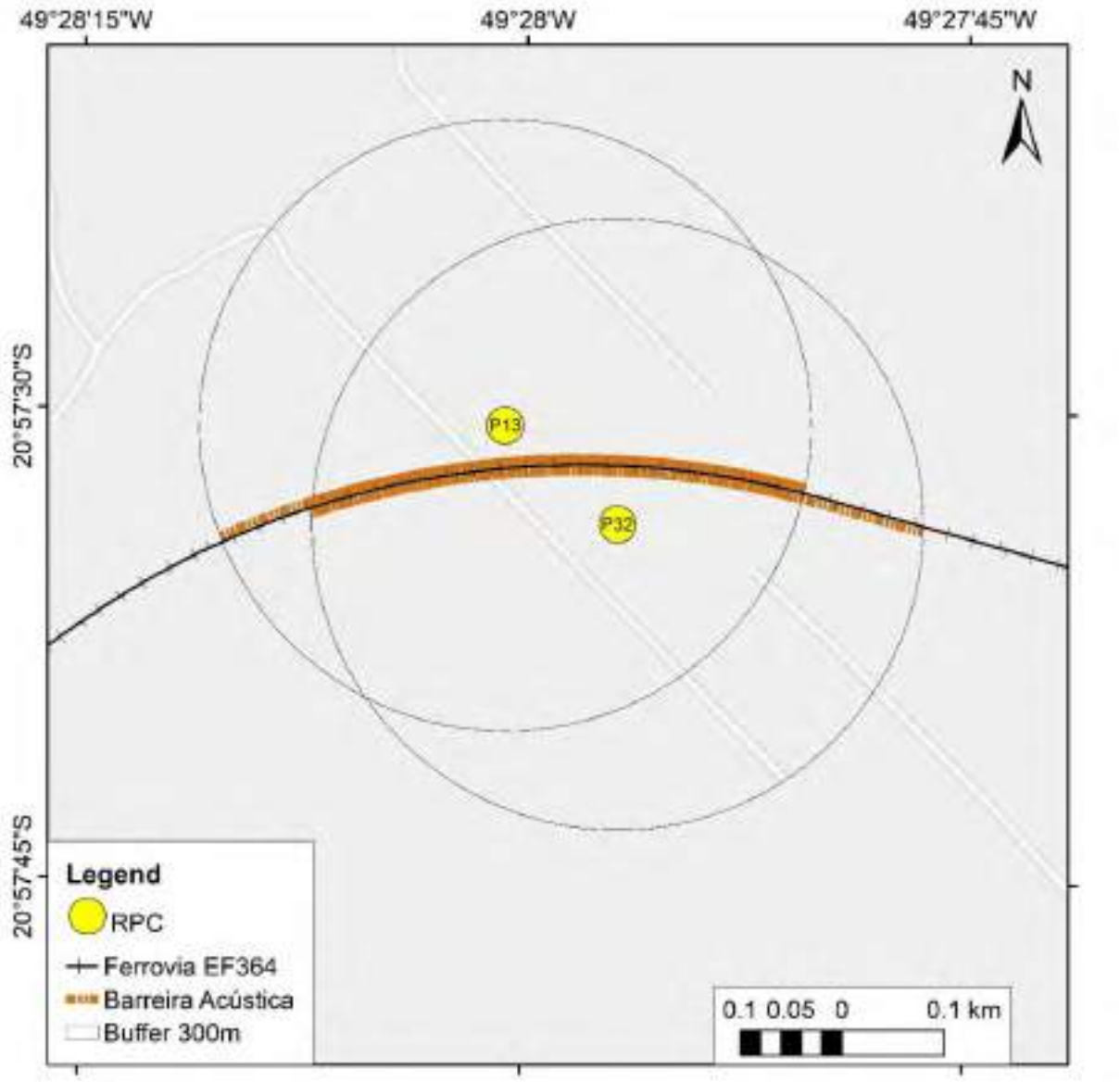


Figura 9.109 - Ilustração da delimitação da barreira acústica, nos pontos P13 e P32.

Tabela 9-29 - Localização e comprimento das barreiras acústicas por ponto (RPC).

RPC	Comprimento total [m]	Coordenadas UTM	
		Início da Barreira	Fim da Barreira
P6	790	7686061mE - 668777mS	7686206mE - 668249mS
		7686101mE - 668472mS	7686191mE - 668252mS
P7	815	7686372mE - 667974mS	7686101mE - 668472mS
		7686113mE - 668474mS	7686206mE - 668249mS
P8	524	7686672mE - 667542mS	7686789mE - 667047mS
P9	1186	7685142mE - 664506mS	7684918mE - 663960mS

RPC	Comprimento total [m]	Coordenadas UTM	
		Início da Barreira	Fim da Barreira
		7685131mE - 664513mS	7684906mE - 663962mS
P11	572	7682333mE - 661823mS	7681825mE - 661561mS
P13	1074	7681577mE - 659111mS	7681625mE - 659684mS
		7681613mE - 659682mS	7681599mE - 659201mS
P15	510	7682943mE - 656359mS	7683453mE - 656350mS
P17	543	7687819mE - 654686mS	7688275mE - 654392mS
P20	467	7698906mE - 651401mS	7699277mE - 651682mS
P21	574	7681390mE - 657201mS	7681647mE - 656688mS
P22	543	7696266mE - 652276mS	7696794mE - 652150mS
P23	1194	7696821mE - 652143mS	7697357mE - 651916mS
		7696813mE - 652133mS	7697355mE - 651901mS
P25	543	7684673mE - 654990mS	7685204mE - 654979mS
P28	589	7685356mE - 665119mS	7685162mE - 664564mS
P29	574	7683385mE - 663304mS	7682989mE - 662920mS
P31	607	7681363mE - 660933mS	7681440mE - 660338mS
P32	1100	7681580mE - 659800mS	7681599mE - 659201mS
		7681625mE - 659684mS	7681612mE - 659201mS

Mapas

Selecionou-se a barreira do Tipo 9 para representação nos mapas com as curvas de ruído. A escolha levou em conta unicamente o melhor desempenho acústico deste modelo em comparação aos demais. Contudo, considera-se que a seleção da barreira, dentre os modelos propostos, pode ser diferenciada para cada ponto e deve ser precedida de um estudo técnico e financeiro de modo a obter o melhor custo-benefício.

Os mapas com os resultados das simulações com barreira acústica são apresentados no Anexo 3, em dois formatos distintos:

- Mapas na escala 1:10.000, com resolução 10x10 metros, onde se pode ter uma visão geral das curvas de ruído com a inserção da barreira, nos 17 pontos de avaliação, e contemplando todo o traçado do sistema.
- Mapas na escala 1:2000, com resolução 10x10 metros, onde é possível visualizar os trechos com maiores detalhes, com a indicação dos níveis de ruído previstos nos receptores, e a projeção das curvas de ruído geradas com a inserção da barreira nos 17 pontos de avaliação.

A Figura 9.110 ilustra os resultados apresentados no mapa do ponto 28. Observa-se as curvas de ruído LAeqD 60 dB e LAeqN 55dB (limites sonoros conforme DD 389 CETESB, 2010) sobrepostas à foto aérea atual da região em estudo, em escala, com a indicação dos níveis de ruído, dia e noite, gerados pela operação do

empreendimento no ponto, após a inserção da barreira no lado da linha de trem onde se localiza o receptor.

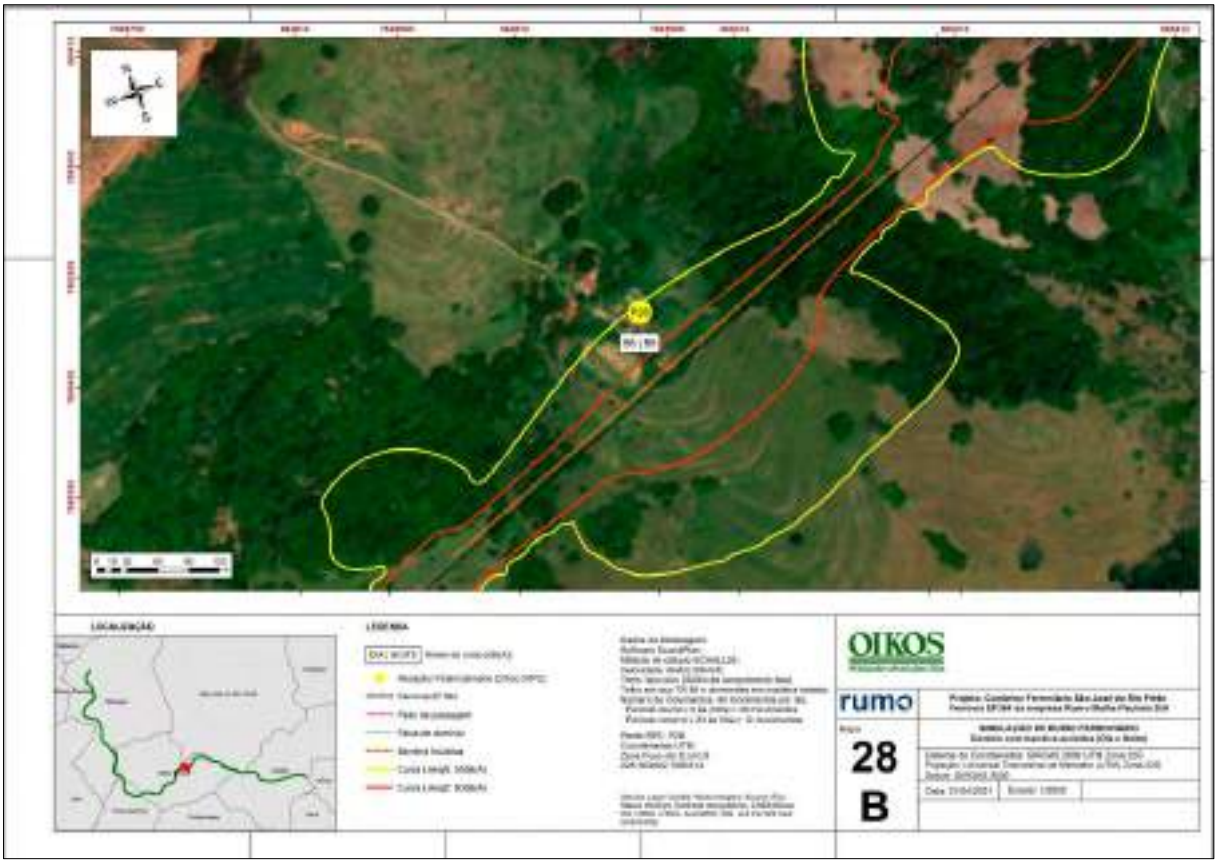


Figura 9.110 - Mapa contendo as curvas de ruído simuladas para o ponto P28, com a inserção da barreira acústica modelo tipo 9.

Considerações finais

A modelagem foi realizada com base nos cenários mais críticos previstos nos horizontes de planejamento. Considerou-se o tipo de trem com maior número de vagões, o número máximo de movimentos e os dados de velocidade máxima.

Os resultados das simulações nos 33 RPCs – pontos determinados pela equipe técnica do Setor IPAR da CETESB na Memória de Reunião Nº 005/2020/IPAR – foram comparados com os limites sonoros estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 389/2010/P, da CETESB, de 21/12/2010 – LAeqD = 60 dB e LAeqN = 55 dB, critérios definidos para o Tipo de Ocupação II**:** áreas onde as leis de zoneamento estipulam uso preferencial de residências

A partir dos resultados, identificou-se os locais onde devem ser implantadas barreiras acústicas, e para cada ponto foram definidos os valores de atenuação necessários para atingir o limite sonoro estabelecido. Neste sentido, os resultados apontaram 5 RPC's com conflitos no período diurno e noturno, e 12 RPC's com conflitos somente no período noturno.

Na determinação dos parâmetros da barreira acústica, o EPNS contemplou análises em diferentes configurações, para testes de distâncias, alturas e morfologia das barreiras, a fim de obter os valores de atenuação sonora necessários para os 17 pontos indicados para implantação de medidas mitigadoras de ruído. Os resultados apontaram 8 modelos de barreira distintos com distancias que variam de 3 a 6m da linha de trem, alturas variam de 2 a 3m, e morfologias de 3 tipos: barreira do tipo muro (convencional), barreira de talude, e barreira de talude com muro.

As análises apontam para a seleção de modelo de barreira diferenciado para cada ponto, neste sentido, recomenda-se que a escolha do modelo adequado em cada situação seja precedida de um estudo técnico e financeiro de modo a obter o melhor custo-benefício.

Os resultados das simulações acústicas foram disponibilizados na forma de tabela contendo os resultados gerais nos receptores e mapas contendo as curvas de ruído geradas para cada ponto de avaliação. Os mapas são fornecidos em dois formatos distintos, apresentados nos Anexos 2 e 3, cenários sem e com barreiras respectivamente, conforme parâmetros definidos no documento Nº 005/2020/IPAR, itens 4.1 e 4.2.

9.1.4. GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

A metodologia utilizada na elaboração do diagnóstico da geologia e recursos minerais, seguiu três etapas distintas, sendo as duas primeiras de coleta de dados e de observação e a última, relacionada aos processos de correlação, semantização e normatização dos dados e produtos derivados, conforme detalhamento a seguir:

- **Levantamentos de Informações**

O desenvolvimento dos estudos geológicos e recursos minerais ora apresentados constou da análise dos dados secundários existentes, principalmente, com base nos dados do Projeto Mapa Geológico do Estado de São Paulo escala 1:250.000, INPE, Mapa De Recursos Minerais do Estado De São Paulo - Integração na Escala 1:750.000, Folha Paranapanema (SF.22), CPRM, Geologia e Recursos Minerais do Estado de São Paulo, escala 1:100.000 e Programa Geodiversidade do Estado de São Paulo, escala 1:750.000, CPRM. Adotou-se a escala de 1:50.000 para a Área de Influência Indireta - AII e 1:25.000 para a Área de Influência Direta - AID, para fins de mapeamento (escala de operação), utilizando informações de trabalhos pontuais existentes, coadunados às observações efetuadas em imagens de satélite e cartas topográficas do IBGE (1:50.000).

A escala de apresentação no mapa, entretanto, é de 1:600.000 a fim de abranger toda a AII em folha tamanho A3 sem precisar fazer articulação de folhas.

- **Trabalho em campo**

Serviram de base para esta avaliação de campo, os trabalhos acadêmicos existentes na região, principalmente aqueles que dispunham de mapeamento geológico e hidrogeológico os quais complentaram os dados secundários obtidos na etapa de inicial do trabalho. A etapa de campo teve como objetivo, reconhecer os padrões mapeados previamente e complementar as informações obtidas anteriormente. Durante os trabalhos de campo, foram visitados e estudados diferentes pontos de observação. Em todos os pontos estudados foram coletadas uma georreferência por GPS, com registro fotográfico. As unidades litoestratigráficas foram reconhecidas e descritas através de observações em afloramentos e cortes de estradas.

- **Elaboração do Relatório**

Após a consolidação dos dados de campo e de escritório, foram elaborados os textos e mapas nas escalas adequadas. Nesta etapa foram finalizadas todas as informações necessárias à elaboração do estudo, que teve por base os trabalhos acadêmicos e a vistoria de campo. Nesta etapa foram finalizados também a confecção de mapas temáticos e demais elementos gráficos ilustrativos.

9.1.4.1. Contexto Geotectônico

A área de influência do empreendimento foi estabelecida de acordo com o traçado teórico por onde a ferrovia se desenvolverá. Geologicamente, situa-se no contexto do Grupo Bauru, na província geotectônica Bacia Bauru, inserida na Plataforma Sul-Americana.

A Plataforma Sul-Americana foi submetida a diversos ciclos tectônicos, destaca-se a “Ativação Mesozóica” (Almeida & Carneiro 1989). Estes ciclos tiveram importante reflexo nas margens e no interior do continente. No Cretáceo Inferior, a crosta terrestre sofreu um intenso processo de fraturamento, seguido por um magmatismo basáltico em uma escala extremamente expressiva: o Basalto Continental Paraná-Etendeka. Este período marcou o fim de extensa sedimentação em grandes áreas intracratônicas, como a Bacia do Paraná.

O principal período de atividade vulcânica ocorreu entre 137 e 127 Ma, o qual precedeu e acompanhou a ruptura do paleocontinente Gondwana e prosseguiu com o início do espalhamento do assoalho oceânico e à deriva continental, que acarretaram a separação dos continentes América do Sul e África, além do início da abertura e evolução do Oceano Atlântico Sul. (Turner *et al.,* 1994).

Com o término das atividades vulcânicas eocretáceas, a porção meridional da placa-sul-americana sofreu um processo de subsidência termal culminando com o desenvolvimento de muitas bacias interiores (Batezelli, 2010). Ainda no Cretáceo Inferior, após a abertura do Oceano Atlântico, a Plataforma Sul-americana continuou soerguindo, até que o acúmulo de quase 2 km de lavas basálticas levou à inversão desse comportamento crustal. A partir disso, estabeleceu-se um novo ajuste isostático da porção da plataforma onde se acumulavam os fluxos de monumental volume de lavas basálticas correspondente à Formação Serra Geral e às rochas vulcânicas de Etendeka, na Namíbia (Riccomini, 1997, Fernandes *et al*., 2015).

Durante o Cretáceo Superior, uma depressão formada sobre esse pacote basáltico recebeu e acumulou material siliciclástico proveniente da alteração e erosão das rochas paleozóicas e pré-cambrianas expostas nas bordas. O material erodido dessas rochas sofreu transporte por centenas de quilômetros (Fernandes et al., 2015). Fernandes e Coimbra (1996) separaram a sequência do Cretáceo Superior do registro sedimentar da Bacia do Paraná, considerando-a acumulada em uma nova bacia, denominada Bacia do Bauru.

A flexão litosférica causada pela sobrecarga basáltica foi o principal mecanismo de subsidência durante a evolução da Bacia do Bauru (Figura 9.111). Os limites atuais da bacia principal são altos tectônicos regionais, nos quais estão localizados muitos dos centros de magmatismo alcalino do Cretáceo Superior.

Durante a deposição da Supersequência Bauru, ocorreram dois períodos de maior intensidade de eventos alcalinos intrusivos: 87–80 Ma e 70–60 Ma (Almeida e Melo, 1981). O registro desses eventos inclui corpos intrusivos que pontuam os limites da bacia, mais frequentes na borda norte. (Fernandes *et al*., 2007).

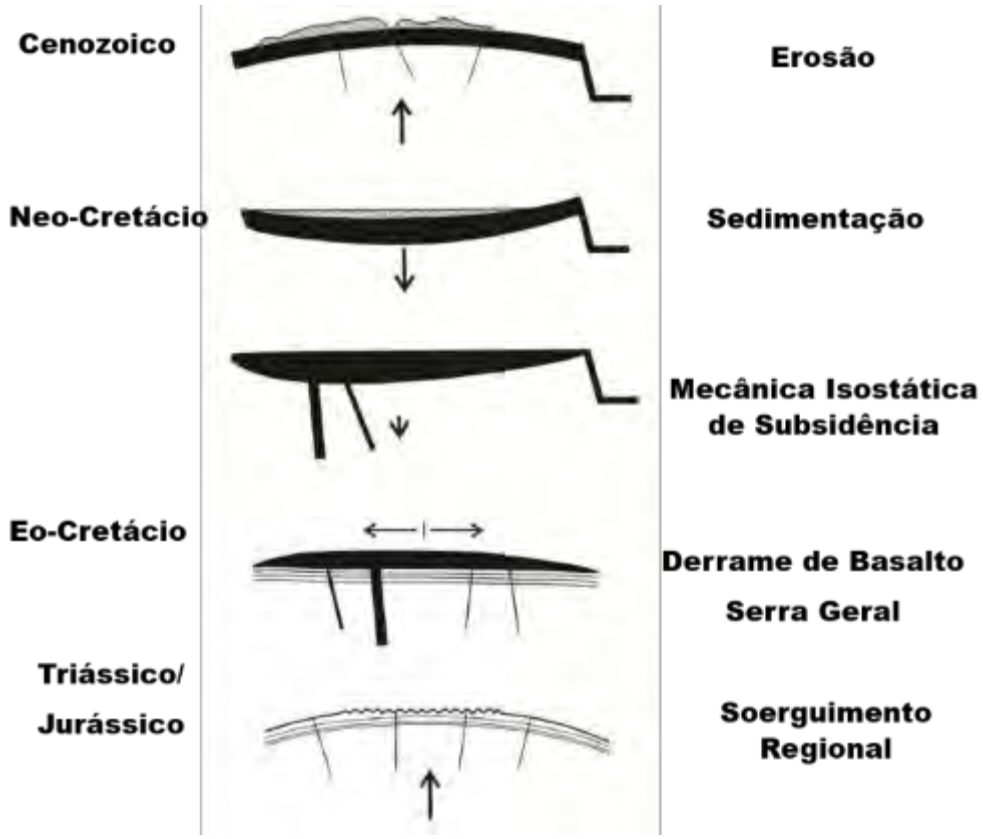


Figura 9.111 - Evolução regional da Bacia Bauru. Fonte: modificado de Fernandes et al. (2015).

No Brasil, a bacia do Bauru ocorre na parte ocidental do estado de São Paulo, no noroeste do Paraná, no leste e Mato Grosso do Sul, no Triângulo Mineiro e no sul de Goiás. A área de estudo está inserida na parte oriental da bacia, e compreende cerca de 180.000 km², situados entre 18° e 25° S, e 47° e 55° W (Figura 9.112). Esta região desenvolveu-se como bacia continental interior, pós-ruptura do supercontinente Gondwana, acumulando uma sequência sedimentar essencialmente arenosa, hoje com espessura máxima de cerca de 300 m e área de 370.000 km². A sequência tem por substrato os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), dos quais é separada por não-conformidade, e limite superior erosivo, demarcado pela Superfície Sul-Americana ou sua posterior dissecação (Fernandes e Coimbra, 2000).

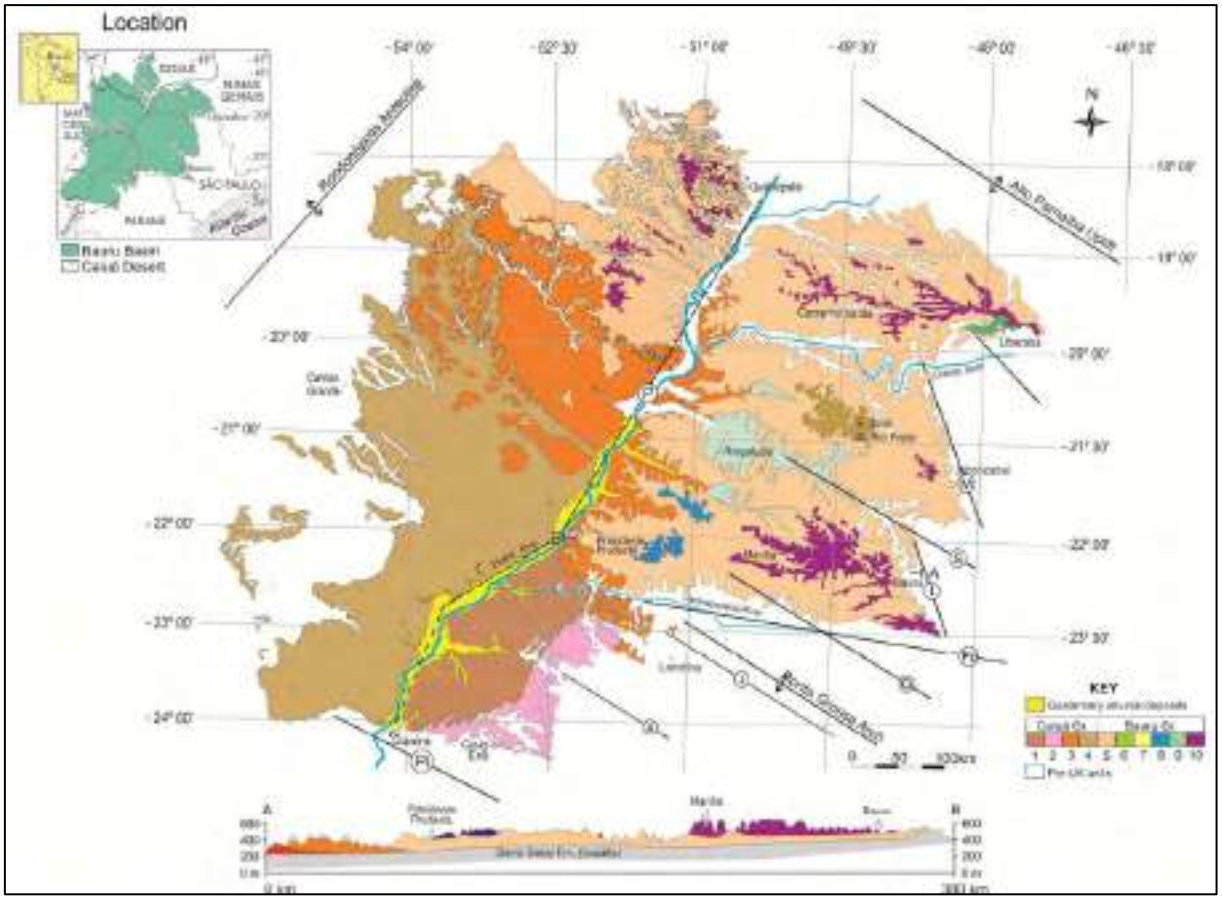


Figura 9.112 - Mapa geológico da Bacia de Bauru. Litoestratigrafia: 1. Fm. Rio Paraná, 2. Fm. Goio Erê, 3. Fm. Santo Anastácio, 4. Gr. Caiuá indivisível, 5. Fm. Vale do Rio do Peixe, 6. Fm. Araçatuba, 7. São José Fm. do Rio Preto, 8. Fm. Presidente Prudente, 9. Fm. Uberaba, 10. Fm. Marília. Alinhamentos: Rio Piquirí (Pi), Rio Alonzo (A), São Jerônimo-Curiúva (J), Guapiara (G), Paranapanema (Pp), Ibitinga-Botucatu (I), Rio Moji Guaçú (M), São Carlos-Leme (S), Rio Paraná (P). Fonte: Fernandes et al. (2015).

O preenchimento da Bacia Bauru ocorreu durante clima semiárido, entre o Coniaciano e o Maastrichtiano (Ks). Esse intervalo foi definido com base na idade de fósseis de dinossauros, idade absoluta de intercalações de rochas vulcânicas e na correlação com a deposição da Formação Santos, na Bacia de Santos (Fernandes e Coimbra, 2000).

A sequência suprabasáltica neocretácea da bacia é formada pelos grupos Bauru e Caiuá e pode ser representada pela carta cronolitoestratigráfica proposta por Fernandes e Coimbra, 2000 (Figura 9.113).

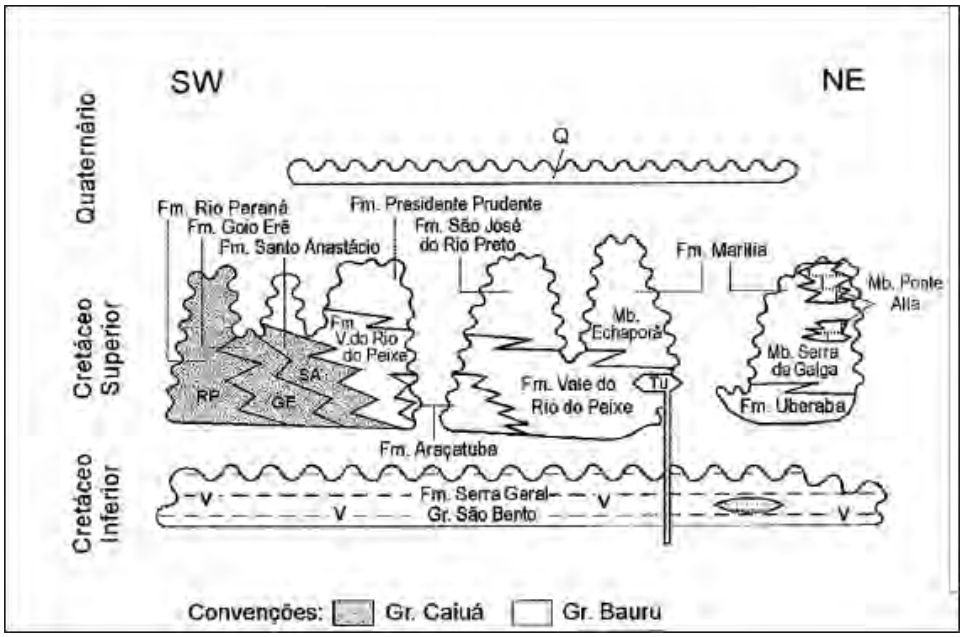


Figura 9.113 - Carta cronolitoestratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru. Tu=Analcimitos Taiúva. Fonte: Fernandes e Coimbra, 2000).

A Tabela 9-30 apresenta as classificações litoestratigráficas definidas por Fernandes e Coimbra (2000) e suas correspondências na literatura.

Tabela 9-30 - Classificação litoestratigráfica envolvendo os grupos, formações e membros da Bacia Bauru.

Bacia Bauru	Grupo Caiuá	**Formação Santo Anastácio**: arenito quartzoso, fino a muito fino, seleção pobre e pouca matriz síltico- argilosa; arenito conglomerático com lentes de conglomerado e arenito; ambiente continental desértico, planície de borda de mares de areia.
		Formação Rio Paraná: arenito quartzoso a subarcosean, marrom avermelhado, granulação fina a média, raras camadas de arenito médio a grosso, mineralogicamente maturo a supermaturo e boa maturidade textural; ambiente continental desértico eólico.
	Grupo Bauru	**Formação Presidente Prudente**: arenito muito fino a fino, marrom avermelhado a bege, moderadamente a mal selecionado, com matriz pelítica e cimento calcítico; lamito argiloso marrom escuro, camadas tabulares;
		ambiente continental desértico, fluvial meandrante.
		Formação São José do Rio Preto: arenito muito fino a fino, marrom claro a bege, moderadamente a mal selecionado, pouco maturo, conglomerático, exibindo clastos de lamito, argilito e sílica, nódulos carbonáticos, fragmentos de ossos e carapaças; ambiente continental desértico, fluvial entrelaçado.
		Formação Marília: arenito grosso a fino, imaturo, amarelo e vermelho, conglomerático com clastos arenosos e de calcário fino; arenito fino a médio, imaturo com fração subordinada de areia grossa e grânulos; ambiente continental desértico, leque aluvial médio a distal.
		Formação Vale do Rio do Peixe: arenito muito fino a fino marrom, rosa e alaranjado, seleção boa; camadas tabulares de siltito maciço, cor creme e marrom, e lentes de arenito conglomeráticos com intraclastos argilosos ou carbonáticos; ambiente continental desértico, eólico.
		Formação Araçatuba: siltito e arenito muito fino, cinza esverdeado, maciço, camadas tabulares; ambiente continental desértico paludal.

Fonte: modificado de Fernandes e Coimbra (2000) e CPRM (2006).

A Área de Influência Indireta contempla uma área de 6789 km² e intercepta 5 unidades litoestratigráficas: Araçatuba, Depósitos aluvionares, São José do Rio Preto, Serra Geral e Vale do Rio do Peixe. Ao se observar a distribuição das unidades litológicas na AII (Tabela 9-31), percebe-se grande representatividade da Unidade Vale do Rio do Peixe que representa 69% do total da área, seguido da Unidade São José do Rio Preto (aproximadamente, 23% do total da área).

A Figura 9.114 apresenta um mapa, na escala 1:600.000, ilustrando o traçado teórico da ferrovia, a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), bem como os limites municipais próximos à área estudada. A abordagem do levantamento geológico foi desenvolvida de acordo com o traçado teórico por onde a ferrovia se desenvolverá (ADA), cortando duas unidades principais de rochas da Bacia Bauru, inseridas no Grupo Bauru: Formação Vale do Rio do Peixe e Formação São José do Rio Preto.

Tabela 9-31- Distribuição das unidades litológicas nas áreas de influência do contorno ferroviário de São José do Rio Preto.

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIAS PRINCIPAIS	% ADA	% AID	% AII
Araçatuba	Arenito, Siltito	-	-	6,54
Depósitos aluvionares	Depósitos de areia, Depósitos de cascalho	-	-	1,31
São José do Rio Preto	Arenito, Argilito arenoso	46,51	43,81	22,03
Serra Geral	Dacito	-	-	1,37
Vale do Rio do Peixe	Arenito, Argilito arenoso	53,49	56,19	69,83

A Tabela 9-32 apresenta, de forma condensada, as correspondências entre as unidades litoestratigráficas presentes na Área de Influência Indireta e suas respectivas formações/membros, tipos de depósito, ambientes deposicionais e relações de contato da Bacia Bauru.

Tabela 9-32 - Correspondência entre unidades litoestratigráficas e associações de fácies individualizadas na área de influência indireta, na parte oriental da Bacia Bauru.

FORMAÇÃO/MEMBRO	DEPÓSITOS PRINCIPAIS	AMBIENTE DEPOSICIONAL	RELAÇÕES DE CONTATO
Fm. Vale do Rio do Peixe (*vpx*)	Lençóis de areia, loesse e dunas eólicas *Wadis*	Planícies de lençóis de areia	Inferior: não-conformidade com embasamento; Lateral interdigitado e transgressivo com Fm. Araçatuba
Fm. Araçatuba (*arç*)	Paludais (pântano) Lobos arenoso de borda	Pantanal	Inferior: não-conformidade com embasamento; Lateral e superior interdigitado com Fm. Vale do Rio do Peixe
Fm. São José do Rio Preto (*srp*)	Barras arenosas e planícies de espraiamento Lagoas residuais	Fluvial entrelaçado	Inferior: localmente erosivo (diastemas) com Fm. Vale do Rio do Peixe;

Fonte: modificado de Fernandes e Coimbra (2000).

560000 570000 580000 590000 600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000 710000 720000 730000 740000 750000 760000 770000 780000

7760000 7740000 7720000 7700000 7680000 7660000 7640000

MACEDÔNIA CARDOSO RIOLÂNDIA PAULO DE FARIA ORINDIÚVA
PEDRANÓPOLIS PONTES GESTAL
PARISI
ESTRELA D'OESTE FERNANDÓPOLIS ÁLVARES FLORENCE PALESTINA COLÔMBIA
MERIDIANO ICÉM GUARACI
PONTALINDA VALENTIM GENTIL VOTUPORANGA COSMORAMA NOVA GRANADA
SÃO JOÃO DE IRACEMA TANABI ALTAIR BARR
MAGDA MIRASSOLÂNDIA
GENERAL SALGADO SEBASTIANÓPOLIS DO SUL ONDA VERDE
NHANDEARA IPIGUÁ
FLOREAL
MONTE APRAZÍVEL BÁLSAMO OLÍMPIA
POLONI GUAPIAÇU COLINA
NOVA CASTILHO SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
GASTÃO VIDIGAL SEVERÍNIA TERRA ROXA
MACAUBAL MIRASSOL
MONÇÕES
NOVA LUZITÂNIA UNIÃO PAULISTA NEVES PAULISTA CAJOBI
NIPOÃ MONTE AZUL PAULISTA VIRADOURO
BADY BASSITT CEDRAL
TURIÚBA JACI UCHOA TABAPUÃ EMBAÚBA BEBEDOURO
LOURDES
PLANALTO NOVAIS PITANGUEIRAS
PARAÍSO
BURITAMA NOVA ALIANÇA CATIGUÁ TAQUARAL
JOSÉ BONIFÁCIO POTIRENDABA IBIRÁ PALMARES PAULISTA PIRANGI
ARAÇATUBA ZACARIAS
CATANDUVA TAIAÇU TAIÚVA
BREJO ALEGRE MENDONÇA ELISIÁRIO
URUPÊS PINDORAMA ARIRANHA
BIRIGUI UBARANA
MARAPOAMA JABOTICABAL
GLICÉRIO IRAPUÃ
PENÁPOLIS BARBOSA ADOLFO MONTE ALTO
COROADOS SALES SANTA ADÉLIA
PROMISSÃO ITAJOBI CÂNDIDO RODRIGUES
AVANHANDAVA GUAIÇARA SABINO NOVO HORIZONTE TAQUARITINGA

LOCALIZAÇÃO

LEGENDA

Lineamentos Estruturais

Unidades Litoestratigráficas

- Araçatuba
- Depósitos aluvionares
- São José do Rio Preto
- Serra Geral
- Vale do Rio do Peixe

ESCALA GRÁFICA: 5 0 5 km	FONTE: >OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG) >Serviço Geológico do Brasil (CPRM) >Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo) >Ortofoto Google Earth	**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**
DESENHO: Vanessa Brandão Geóloga CREA/RJ: 201512367/D		Hidrografia; Massa d'água; Área Diretamente Afetada (ADA); Área de Influência Direta (AID); Área de Influência Indireta (AII); Limites Municipais
FORMATO: A3	Projeção Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas M.C.:-45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona:22 K	N
FOLHA: 01 de 01		

ELABORADO POR: OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA	NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	rumo
DATA: Março/2021	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO, TIETÊ/BATALHA E SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	ESCALA: 1:600.000
Versão: 00	MAPA GEOLÓGICO – ÁREA DEINFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	FIGURA

9.1.4.2. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES GEOLÓGICAS MAPEADAS NA AID E ADA

Formação Vale do Rio do Peixe

Segundo Fernandes e Coimbra (2000), a Formação Vale do Rio do Peixe é a unidade de maior exposição aflorante na parte leste da Bacia Bauru e constitui o substrato atual de grande parte da região oeste de São Paulo. Tem espessura preservada da ordem de 100 m.

Ainda segundo Fernandes e Coimbra (2000), a Formação Vale do Rio do Peixe está depositada diretamente sobre os basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento). Passa gradualmente, a oeste e sudoeste, para a Formação Santo Anastácio e contorna a Formação Araçatuba, recobrindo-a nos seus limites. Geralmente, este contato é gradual, podendo apresentar passagem brusca local, às vezes recorrente. Para o topo, a Formação Vale do Rio do Peixe tem contato marcado por diastemas com as formações Presidente Prudente e São José do Rio Preto. Transiciona gradualmente para unidades do Grupo Caiuá, no sudoeste e oeste da bacia.

A Formação Vale do Rio do Peixe é composta predominantemente por estratos de arenitos com espessura inferior a um metro, maciços ou estratificados, intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, de aspecto maciço e contatos não ou pouco erosivos. Os arenitos são muito finos a finos, marrom-claro rosado a alaranjado, de seleção moderada a boa. Tem aspecto maciço ou estratificação cruzada tabular e acanalada de médio a pequeno porte. Nos estratos maciços podem ocorrer zonas de estratificação/laminação plano-paralela grosseira.

Os extratos siltosos apresentam cores creme a marrom, estrutura maciça ou estratificação plano-paralela mal definida, fendas de ressecação (no topo, raras), ou ainda feições tubulares de diâmetro milimétrico e comprimento centimétrico, em geral verticais, no topo de estratos (preenchimento de perfurações de pequenos organismos e/ou de raízes; pouco comuns).

Segundo Fernandes e Coimbra (2000), o ambiente deposicional consiste em depósitos essencialmente eólicos, acumulados em extensas áreas planas, na forma de lençóis de areia, com campos de dunas baixas, alternados com depósitos de loesse. Os lamitos são depositados em depressões, em corpos aquosos rasos e efêmeros, criados em períodos de elevação do nível freático.

Na ADA os afloramentos identificados são formados predominantemente por intercalações de litofácies de arenitos finos com presença de estratificação cruzada, arenitos conglomeráticos (Figura 9.115 e Figura 9.116) e siltitos (Figura 9.117).

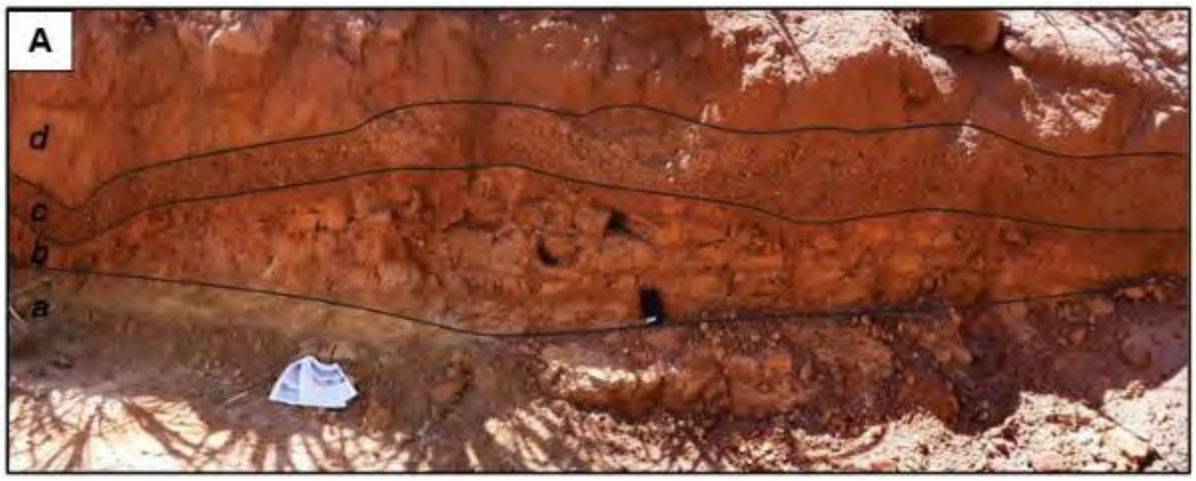


Figura 9.115 - (a) arenito fino a muito fino, grãos subangulosos a subarredondados, moderadamente selecionados com estraficações cruzadas; (b) arenito fino, bem selecionado, grãos subarredondados com estratificação cruzada; (c) Conglomerado clasto suportado. Arcabouço seixos e grânulos (quartzo, concreções ferruginosas, pelitos e arenitos). Matriz areia média a fina, grãos subarredondados a subangulosos; (d) arenito médio a fino sem estrutura aparente.

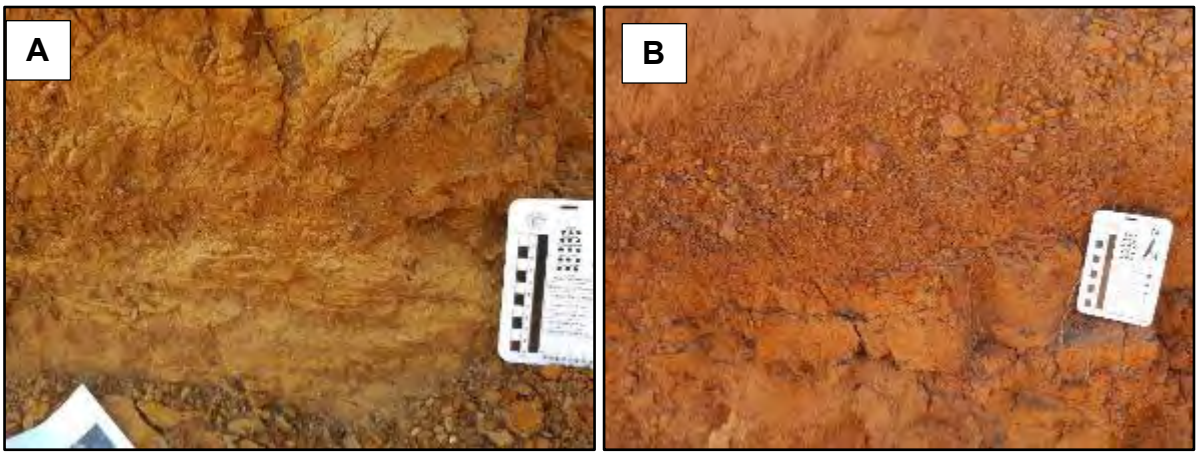


Figura 9.116 - (A) Detalhe de camada com estratificação cruzada; (B) Litofácies de arenito conglomerático subordinado sobrepondo arenito maciço com presença de juntas.

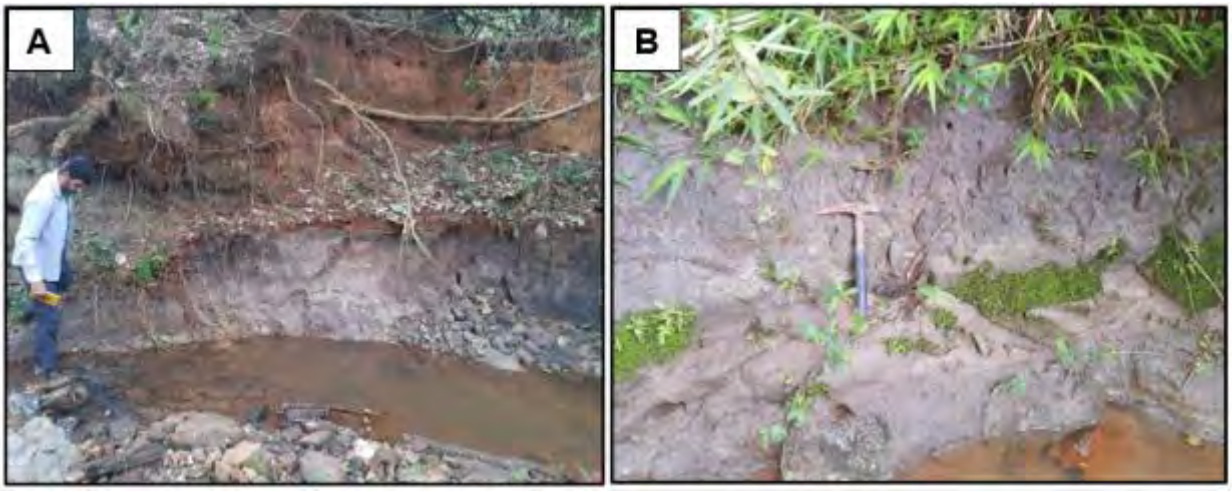


Figura 9.117 - (A) Afloramento de siltitos arroxeados maciços da base da seção. (B) Detalhe de siltito maciço localizado em curso d'água

Formação São José do Rio Preto

Segundo Fernandes e Coimbra (2000), a Formação São José do Rio Preto ocorre nas cotas mais altas do interflúvio principal da região da cidade homônima, a norte do rio Tietê. Tem espessura máxima de cerca de 60 m. Sobrepõe-se à Formação Vale do Rio do Peixe, com contato transicional, localmente erosivo (diastemas). Em escala de afloramento, dificilmente se identificam superfícies de erosão, provavelmente devido ao fato de ter havido a remobilização parcial de sedimentos da unidade inferior, então pouco consolidados à época da deposição da Formação São José do Rio Preto.

A Formação São José do Rio Preto é composta de unidades com arenitos finos a muito finos, de cores marrom-claro a bege, pouco maturos conforme observado na figura 9.1.4-8. São frequentemente conglomeráticos, com frações areia média e grossa secundárias. Os clastos são nódulos carbonáticos, fragmentos de lamitos e argilitos, e seixos silicosos. Apresentam estruturas com estratificação cruzada acanalada a tabular tangencial na base, amalgamadas (padrão festonado), às vezes com intercalações subordinadas de camadas de arenitos a siltitos com estratificação plano-paralela e estruturas de fluxo aquoso de regime inferior, assim como lamitos argilosos maciços.

Conforme Fernandes e Coimbra (2000), nas litofácies conglomeráticas é comum a presença de fragmentos de ossos e outros bioclastos, onde são encontradas parte do registro fossilífero da unidade, formado essencialmente por ossos e carapaças transportados. Na ADA foram observadas bioturbação (marcas de raízes ou tubos de vermes) preenchidas por carbonato (Figura 9.1.4-9) A cimentação carbonática é comum.

O ambiente deposicional desta formação consiste em barras fluviais, de sistemas de canais entrelaçados, amplos e rasos (Fernandes e Coimbra, 2000).

Figura 9.118 – (*a)* arenito fino a muito fino, bem selecionado sem estrutura aparente; *(b)* arenito fino a médio, moderadamente selecionado com estratificação cruzada; *(c)* conglomerado clasto suportado. arcabouço de grânulos e seixos (arenitos e pelitos) e matriz areia média a grossa e *(d)* camada com elevado grau de alteração intempérica e antrópica.

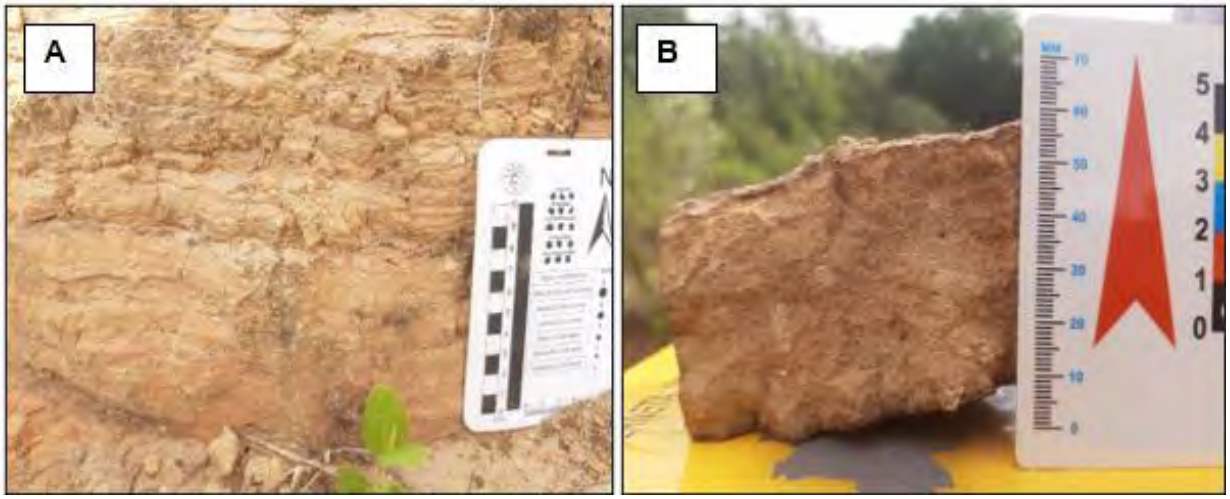


Figura 9.119 - (A) Afloramento de arenito fino com estratificações cruzadas. (B) Amostra de arenito com feições de bioturbação preenchidas por carbonato.

Figura 9.120. (A) Afloramento de arenito em corte de estrada. (B) Amostra de arenito fino a médio.

O mapa geológico contendo as áreas de influência AID e ADA do empreendimento está ilustrado na Figura 9.121.

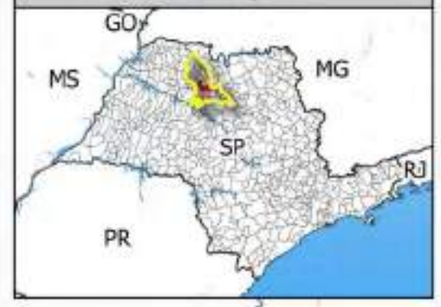
630000 640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000

7700000

7680000

Monte Aprazível
Bálsamo
Mirassol
Neves Paulista
Jaci
Bady Bassitt
Cedral
Guapiaçu
São José do Rio Preto
Uchoa
Tabapuã
Nova Aliança
Potirendaba
Ibirá
Catiguá
A
B

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Lineamentos Estruturais

Unidades Litoestratigráficas

- Araçatuba
- Depósitos aluvionares
- São José do Rio Preto
- Vale do Rio do Peixe

ESCALA GRÁFICA: 2 0 2 km	FONTE: >OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG) >Serviço Geológico do Brasil (CPRM) >Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo)
DESENHO: Vanessa Brandão Geóloga CREA/RJ: 201512367/D	
FORMATO: A3	Projeção Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas M.C.: -45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona:22 K
FOLHA: 01 de 01	N

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Limites Municipais
- Área de Influência Indireta (AII)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)

ELABORADO POR: OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA	NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	rumo
DATA: Abril/2021	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO, TIETÊ/BATALHA E SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	ESCALA: 1:200.000
Versão: 01	MAPA GEOLÓGICO – ÁREAS DE INFLUÊNCIA (AID E ADA)	FIGURA

9.1.4.3. RECURSOS MINERAIS

Com o intuito de realizar o inventário detalhado das áreas requeridas para pesquisa mineral dentro da área de estudo, foi levantada a situação dos processos de licenciamento mineral em andamento. Para tanto, foram analisados os arquivos eletrônicos do Programa Sigmine do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), onde constam registrados todos os requerimentos existentes para a área em análise. A consulta aos arquivos do DNPM foi realizada no DIA 22 de fevereiro de 2021, através do cadastro mineiro dessa entidade (http://www.sigmine.dnpm.gov.br).

A partir do levantamento citado, através dos shapes do SIGMINE, elaborou-se um mapa de Processos Minerários, realizando-se a superposição dos polígonos existentes na Área de Influência Indireta – AII, na Área de Influência Direta - AID e a planta do empreendimento para verificação de ocorrência de interferência dos processos de direitos minerários com o mesmo.

Os polígonos dos processos de titularidade minerária encontram-se diferenciados no mapa por substância, segundo a tabela de atributos do SIGMINE, que podem ser vistas na Figura 9.124 e na Figura 9.125.

Os recursos minerais da Área de Influência Indireta compreendem além de água mineral para engarrafamento, matérias primas voltadas para uso na construção civil e industrial tais como argila, areia, saibro, brita, diamante e minério de ouro. De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral dos 174 processos levantados foram encontrados.

Boa parte dos jazimentos minerários cadastrados no DNPM encontram-se em estágio inicial de tramitação, representados por 27 títulos em fase de requerimento de pesquisa, 04 em fase de direito de requerer a lavra e 72 em fase de autorização de pesquisa. Isto significa que mais de 50% ainda não apresentam atividades garimpeiras. Entretanto, cabe ressaltar a ocorrência de 15 títulos minerários em fase de concessão de lavra, 19 em fase de licenciamento, 08 em fase de requerimento de licenciamento e 07 em requerimento de lavra. Além disso, encontram-se 11 em disponibilidade (Figura 9.122).

Figura 9.122 - Distribuição da situação legal dos processos minerários junto ao DNPM.

Destaca-se que não foram identificados requerimentos minerários na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento e Área de Influência Direta (AID), o que pode não impactar diretamente a lavra dos títulos requeridos junto ao DNPM. Salienta-se ainda a importância do pedido de não emissão de novos processos minerários a serem explorados futuramente na área junto ao DNPM visando a minimização de conflitos para com o planejamento de implementação do empreendimento.

O estado de São Paulo é o maior produtor de areia quartzosa do Brasil, respondendo por 75% da produção bruta em nível nacional. De acordo com o gráfico, pode-se perceber que dentre as substâncias exploradas na AII, destacam-se areias e argilas, que somados, representam mais de 50% dos processos cadastrados no DNPM (Figura 9.123). Tais substâncias são encontradas a princípio nas planícies aluviais dos principais cursos d'água (principalmente no Rio Tietê e nas confluências de seus afluentes mais importantes).

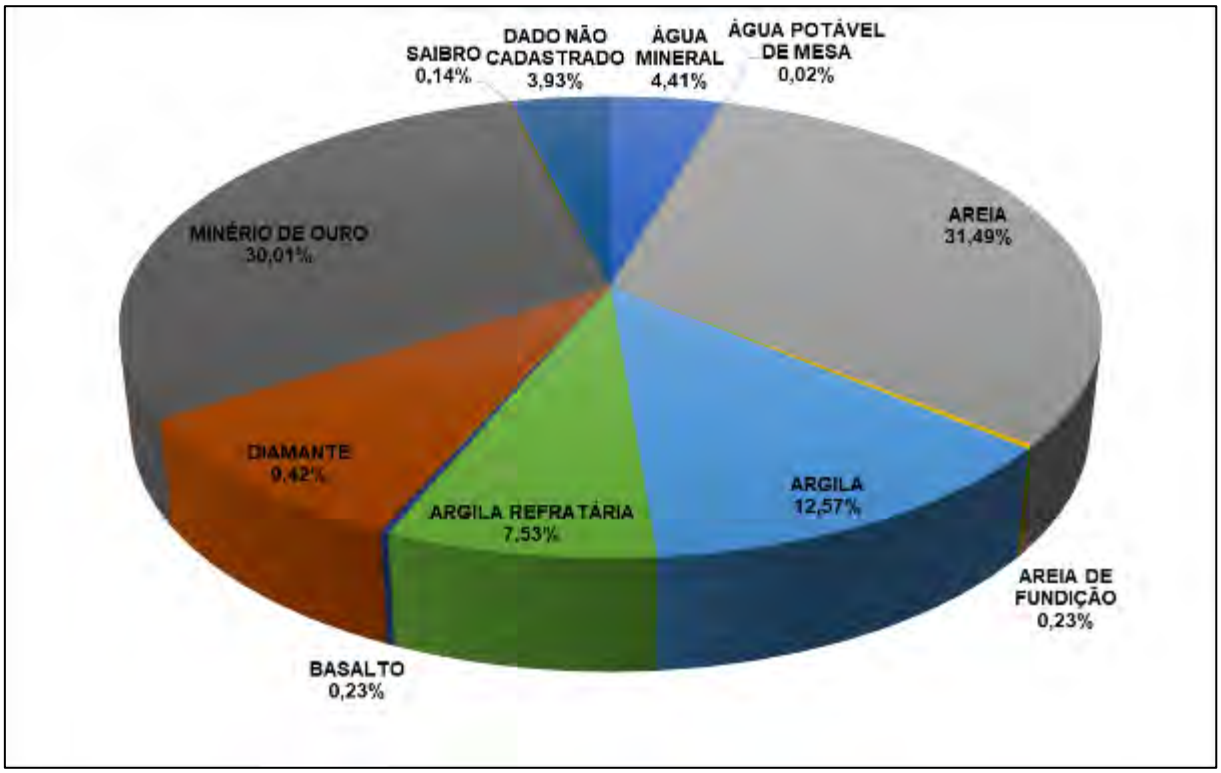


Figura 9.123 - Gráfico de distribuição das substâncias exploradas na Área de Influência Indireta cadastradas junto ao DNPM/ANM.

A Tabela 9-33, a seguir, apresenta a relação dos dados disponíveis no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da Agência Nacional de Mineração (ANM), em municípios da AII, com identificação dos processos de áreas requeridas, fase do processo, relação de empresas, bem mineral e sua aplicação.

Tabela 9-33 - Processos de Titularidade Minerária Ativos na AII.

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
ADOLFO				
821409/1987	LICENCIAMENTO	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
820051/1994	CONCESSÃO DE LAVRA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
820818/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	DIAMANTE	Industrial
820977/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Coplan Construtora Planalto Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820413/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820414/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
820593/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUSTAVO ALMEIDA THEODORO	AREIA	Construção civil
820337/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	AREIA	Construção civil
820336/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	AREIA	Construção civil
820649/2017	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	UBIRAJARA JACINTO ARRUDA CIA LTDA	ARGILA	Cerâmica vermelha
821278/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820628/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUSTAVO ALMEIDA THEODORO	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820813/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	João Baptista Ferraz Parolari	ARGILA	Cerâmica vermelha
820554/2018	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Comercial de Areia e Pedra Marian Eireli	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820578/2018	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Comercial de Areia e Pedra Marian Eireli	AREIA	Construção civil
821153/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820974/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fabio Venturelli Salioni	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820206/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820465/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIAS SALIONI LIMITADA	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820434/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820435/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820436/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
AMÉRICO DE CAMPOS				
820441/2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820442/2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
BADY BASSITT				

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820451/2016	LICENCIAMENTO	Mariana Diniz Elias Abrahão Me	SAIBRO	Construção civil
BÁLSAMO				
820329/2009	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
302856/2015	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
CATANDUVA				
821396/1999	REQUERIMENTO DE LAVRA	MARIO VICENTE BARLETTA FLORIO	ÁGUA MINERAL	Não informado
820886/2015	LICENCIAMENTO	Dremec Dragagem Ltda	AREIA	Construção civil
CATIGUÁ				
820886/2015	LICENCIAMENTO	Dremec Dragagem Ltda	AREIA	Construção civil
COSMORAMA				
820441/2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
IBIRÁ				
3984/1935	CONCESSÃO DE LAVRA	FUMEST - FOMENTO DE URBANIZACAO E MELHORIA DAS ESTANCIAS	ÁGUA MINERAL	Não informado
3244/1959	CONCESSÃO DE LAVRA	Empresa de Águas Minerais Ibirá Ltda.	ÁGUA MINERAL	Não informado
820189/1994	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CLODOALDO ROGÉRIO DOS REIS	ÁGUA MINERAL	Não informado
820841/1993	CONCESSÃO DE LAVRA	Vanadis Crenoterapia Indústria e Comércio de Águas e Serviços de Balneário Ltd	ÁGUA MINERAL	Não informado
820816/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820658/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mariana Martins Macchione	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820834/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Rodrigo Ferreira Ferrari	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
821395/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Apeoesp Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820409/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Empresa de Águas Minerais Ibirá Ltda.	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820477/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Antonio Carlos Paes Leme Medeiros	ARGILA	Industrial
820213/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	SÉRGIO MURILO VILELA ROSSETTO	ARGILA	Cerâmica vermelha
820771/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	DOMINGOS ALEXANDRE RIGOS ALVES	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820305/2016	CONCESSÃO DE LAVRA	Empresa de Águas Minerais Ibirá Ltda.	ÁGUA MINERAL	Não informado
820037/2020	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MOVEIS PELINSON INDUSTRIA E COMERCIO LTDA EPP	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820243/2020	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	MINERADORA PRP EIRELI	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820076/2004	DISPONIBILIDADE	LUIZ ALBERTO CAPSCIUTI	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
IPIGUÁ				
820650/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Silvio Antonio dos Santos	AREIA	Construção civil
820612/2016	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Associação das Empresas Mov. de Res. da Constr. Civil de S. J. do Rio Preto	SAIBRO	Construção civil
300930/2016	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
IRAPUÃ				
820543/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820657/2016	DISPONIBILIDADE	ANTONIO CARLOS FURLANETO	MINÉRIO DE OURO	Industrial
JOSÉ BONIFÁCIO				
820573/1998	CONCESSÃO DE LAVRA	Água Mineral Nova Era Ltda. Me	ÁGUA MINERAL	Não informado

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820818/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	DIAMANTE	Industrial
820149/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	JOSÉ AMARILDO GUIARO	ARGILA	Industrial
MENDONÇA				
820021/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Coplan Construtora Planalto Ltda.	AREIA	Construção civil
820543/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820818/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	DIAMANTE	Industrial
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
821278/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820977/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTONIO CARLOS FURLANETO	AREIA	Construção civil
820211/2018	LICENCIAMENTO	Coplan Construtora Planalto Ltda.	AREIA	Construção civil
820813/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	João Baptista Ferraz Parolari	ARGILA	Cerâmica vermelha
820657/2016	DISPONIBILIDADE	ANTONIO CARLOS FURLANETO	MINÉRIO DE OURO	Industrial
MIRASSOL				
820919/2002	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	LUIZ ANTONIO BRASSALOTTI	ARGILA REFRATÁRIA	Industrial
820557/2013	LICENCIAMENTO	LUIS CARLOS REGALO	SAIBRO	Construção civil
820981/2001	LICENCIAMENTO	CERÂMICA 3 REIS-ME	ARGILA	Industrial
821134/2008	REQUERIMENTO DE LAVRA	Água Mineral Natural Luzitânia Ltda	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820823/2006	DISPONIBILIDADE	Antonio Sequeira Dias	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
300930/2016	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
MONTE APRAZÍVEL				
820069/1991	REQUERIMENTO DE LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA DE FUNDIÇÃO	Não informado

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820070/1991	LICENCIAMENTO	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Não informado
820921/1998	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Não informado
820921/1998	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Não informado
820923/1998	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Mirian Rosa Fochi Ramirez	AREIA	Não informado
821183/1999	CONCESSÃO DE LAVRA	TORO BLANCO MINERAÇÃO SANTA FILOMENA LTDA. ME	ÁGUA MINERAL	Não informado
821327/1999	LICENCIAMENTO	Joana Ferreira Clemente & Filhos Ltda Me	AREIA	Não informado
820708/2010	LICENCIAMENTO	Marcela Fernanda Gonçalves Me	AREIA	Construção civil
820341/2011	REQUERIMENTO DE LAVRA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820701/2004	REQUERIMENTO DE LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820670/2011	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	ALVARO CESAR FOCHI	AREIA	Construção civil
821145/2012	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Leo Diesel Serviços Agricola Ltda. Me	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820329/2009	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820242/2019	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Joana Ferreira Clemente & Filhos Ltda Me	AREIA	Construção civil
300172/2012	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
820377/2004	DISPONIBILIDADE	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
NEVES PAULISTA				
821327/1999	LICENCIAMENTO	Joana Ferreira Clemente & Filhos Ltda Me	AREIA	Não informado
820670/2011	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	ALVARO CESAR FOCHI	AREIA	Construção civil
820329/2009	DIREITO DE REQUERER A LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
302856/2015	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
NOVA ALIANÇA				

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820818/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	DIAMANTE	Industrial
820426/2016	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Oporini Nova Aliança Comércio de Areia e Pedra Ltda. Me	AREIA	Construção civil
820133/2018	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Amid Abbas Tadeu Charafeddine	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
NOVA GRANADA				
820650/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Silvio Antonio dos Santos	AREIA	Construção civil
	ONDA VERDE			
820340/2004	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	OSNI CANDIDO DA SILVA	ÁGUA MINERAL	Industrial
PALESTINA				
820441/2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820442/2000	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Jusante Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820256/2007	CONCESSÃO DE LAVRA	Ivanilton Barreto Agua Me	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820171/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTONIO CARLOS FURLANETO	ARGILA	Industrial
PINDORAMA				
820567/2004	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	COLOMBO SA - INDUSTRIA E AGROPECUARIA	AREIA	Construção civil
POLONI				
820923/1998	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Mirian Rosa Fochi Ramirez	AREIA	Não informado
820701/2004	REQUERIMENTO DE LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
820377/2004	DISPONIBILIDADE	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
PONTES GESTAL				
820171/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTONIO CARLOS FURLANETO	ARGILA	Industrial
POTIRENDABA				
821085/1995	LICENCIAMENTO	SRD SILVA S J DO RIO PRETO - ME	AREIA	Não informado
821383/1999	CONCESSÃO DE LAVRA	BEBIDAS POTY LTDA	ÁGUA MINERAL	Não informado
820543/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820664/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Francisco Roque Ruiz	ARGILA	Industrial

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820816/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820343/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820977/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	ANTONIO CARLOS FURLANETO	AREIA	Construção civil
PROMISSÃO				
821409/1987	LICENCIAMENTO	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
820051/1994	CONCESSÃO DE LAVRA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
820593/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUSTAVO ALMEIDA THEODORO	AREIA	Construção civil
SALES				
820021/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Coplan Construtora Planalto Ltda.	AREIA	Construção civil
820977/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Coplan Construtora Planalto Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820337/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	AREIA	Construção civil
820338/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	AREIA	Construção civil
820336/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	AREIA	Construção civil
821278/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	AREIA	Construção civil
820211/2018	LICENCIAMENTO	Coplan Construtora Planalto Ltda.	AREIA	Construção civil
820974/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Fabio Venturelli Salioni	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820207/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820206/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Danilo Vitori Salioni	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820465/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIAS SALIONI LIMITADA	MINÉRIO DE OURO	Industrial

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820657/2016	DISPONIBILIDADE	ANTONIO CARLOS FURLANETO	MINÉRIO DE OURO	Industrial
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO				
824088/1971	CONCESSÃO DE LAVRA	Empresa de Mineração Angelo Micuci Ltda.	ÁGUA MINERAL	Não informado
820185/1989	CONCESSÃO DE LAVRA	Tábata Mineração, Indústria e Comércio Ltda.	ÁGUA MINERAL	Não informado
820594/2002	DISPONIBILIDADE	MARCOS MAGNO VIEIRA GOMES	ARGILA REFRATÁRIA	Industrial
820866/2007	LICENCIAMENTO	ISMAENE JOSÉ LEMOS	SAIBRO	Construção civil
820893/2013	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Moda e Mesquita Ltda Me	SAIBRO	Construção civil
820206/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Agir Participações Ltda	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820480/2015	LICENCIAMENTO	João Luis Raymundo Sj do Rio Preto Me	SAIBRO	Construção civil
820451/2016	LICENCIAMENTO	Mariana Diniz Elias Abrahão Me	SAIBRO	Construção civil
820009/2017	LICENCIAMENTO	Conterra Soluções Ambientais Ltda	ARGILA	Construção civil
SEBASTIANÓPOLIS DO SUL				
820069/1991	REQUERIMENTO DE LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA DE FUNDIÇÃO	Não informado
820377/2004	DISPONIBILIDADE	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA	Construção civil
TANABI				
820069/1991	REQUERIMENTO DE LAVRA	Fochi & Ramires Mineração Ltda.	AREIA DE FUNDIÇÃO	Não informado
820209/1998	CONCESSÃO DE LAVRA	MINERADORA TANABI INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - EPP	ÁGUA MINERAL	Não informado
820456/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	luiz raimundo neves	BASALTO	Brita
820605/2015	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	J. J. Entulhos e Terraplanagem Ltda. M e	SAIBRO	Construção civil

Nº do processo/Ano	Fase	Nome	Substância	Uso
820223/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Juventino Aparecido Pereira	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
UBARANA				
821409/1987	LICENCIAMENTO	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	AREIA	Construção civil
821454/2001	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Mineradora Santana Promissao Ltda Me	ARGILA REFRATÁRIA	Industrial
820818/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	DIAMANTE	Industrial
820593/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUSTAVO ALMEIDA THEODORO	AREIA	Construção civil
820429/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Theodoro, Theodoro & Cia. Ltda.	MINÉRIO DE OURO	Industrial
820628/2017	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	GUSTAVO ALMEIDA THEODORO	MINÉRIO DE OURO	Industrial
UCHOA				
820220/2001	CONCESSÃO DE LAVRA	Empresa de Águas Marson Ltda Epp	ÁGUA MINERAL	Engarrafamento
820804/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Rosemary Lenira Barata Vieira	ÁGUA POTÁVEL DE MESA	Engarrafamento
300270/2016	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
URUPÊS				
820816/2011	REQUERIMENTO DE PESQUISA	EXTRACAO DE AREIA SANTA MONICA LTDA	AREIA	Construção civil
820426/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	jose ernesto tavares	AREIA	Construção civil

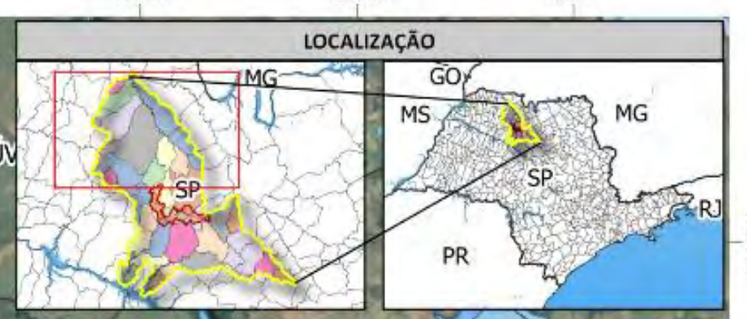
600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000

7760000 7740000 7720000

CARDOSO
PEDRANÓPOLIS
PARISI
ÁLVARES FLORENCE
MERIDIANO
VALENTIM GENTIL
VOTUPORANGA
FLOREAL
SEBASTIANÓPOLIS DO SUL
NHANDEARA
MACAUBAL
PONTES GESTAL
AMÉRICO DE CAMPOS
COSMORAMA
TANABI
MONTE APRAZÍVEL
POLONI
RIOLÂNDIA
PAULO DE FARIA
ORINDIÚV
PALESTINA
ICÉM
NOVA GRANADA
ALTAIR
MIRASSOLÂNDIA
BÁLSAMO
MIRASSOL
IPIGUÁ
ONDA VERDE
OLÍMPIA
GUAPIAÇU
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

820171/2015
820442/2000
820441/2000
820256/2007
820456/2015
820223/2017
820209/1998
820981/2001
820650/2012
820605/2015
821134/2008
300930/2016
820612/2016
820340/2004
820185/1989
820866/2007
820480/2015
820893/2013
820069/1991
820377/2004
820923/1998
820701/2004
820921/1998
821183/1999
820070/1991

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Processos Minerários

- Água Mineral
- Água Potável de Mesa
- Areia
- Areia de Fundição
- Argila
- Argila Refratária
- Basalto
- Dado Não Cadastrado
- Diamante
- Minério de Ouro
- Saibro

ESCALA GRÁFICA: 2,5 0 2,5 km

DESENHO: Vanessa Brandão, Geóloga, CREA/RJ: 201512367/D

FORMATO: A3

FOLHA: 01 de 02

FONTE:
>OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG)
>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM/ANM)
>Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo)
>Ortofoto Google Earth

Projeção Universal Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas Planas
M.C.:-45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona:22 K

N

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Massa d'água
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limites Municipais

ELABORADO POR: OIKOS

NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

DATA: Fevereiro/2021

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO, TIETÊ/BATALHA E SÃO JOSÉ DOS DOURADOS

ESCALA: 1:300.000

Versão: 00

PROCESSOS MINERÁRIOS – ÁREA DEINFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

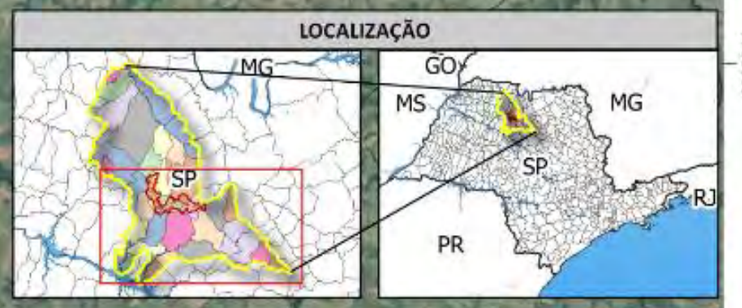
FIGURA

630000 640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000 710000 720000 730000

7700000 7680000 7660000 7640000

820341/2011 820329/2009 BÁLSAMO 820009/2017 820557/2013 824088/1971 820206/2015 POLONI MONTE APRAZÍVEL GUAPIAÇU SÃO JOSÉ DO RIO PRETO 820594/2002 MIRASSOL 300270/2016 NEVES PAULISTA NIPOÃ 820451/2016 820919/2002 CEDRAL BADY BASSITT JACI UCHOA TABAPUÃ EMBAÚ 820804/2014 820220/2001 820133/2018 820426/2016 NOVAIS 821383/1999 JOSÉ BONIFÁCIO NOVA ALIANÇA 820664/2011 POTIRENDABA 820037/2020 IBIRÁ 820076/2004 820834/2015 820477/2016 820213/2017 3244/1959 820841/1993 820243/2020 CATIGUÁ 820886/2015 PALMARES PAULISTA 820149/2018 820573/1998 820343/2015 820816/2011 CATANDUVA 820818/2011 820543/2011 820343/2015 MENDONÇA 820343/2015 ELISIÁRIO 821396/1999 VISTA ALEGRE DO ALTO ARIRANHA 820426/2014 URUPÊS UBARANA 820021/2011 PINDORAMA 820567/2004 820211/2018 820649/2017 821278/2011 MARAPOAMA IRAPUÃ 820593/2015 ADOLFO 820813/2017 820628/2017 820051/1994 821153/2012 820434/2020 SALES SANTA ADÉLIA FERNANDO PRESTES ITAJOBI 820977/2014 PROMISSÃO 820974/2014 NOVO HORIZONTE SABINO 820207/2020

LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

Processos Minerários

- Água Mineral
- Água Potável de Mesa
- Areia
- Areia de Fundição
- Argila
- Argila Refratária
- Basalto
- Dado Não Cadastrado
- Diamante
- Minério de Ouro
- Saibro

ESCALA GRÁFICA: 2,5 0 2,5 km

DESENHO: Vanessa Brandão, Geóloga, CREA/RJ: 201512367/D

FORMATO: A3

FOLHA: 02 de 02

FONTE:
>OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG)
>Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM/ANM)
>Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo)
>Ortofoto Google Earth

Projeção Universal Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas Planas
M.C.:-45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona: 22 K

N

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Hidrografia
- Massa d'água
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Influência Direta (AID)
- Área de Influência Indireta (AII)
- Limites Municipais

ELABORADO POR: OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA

NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

rumo

DATA: Fevereiro/2021

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO, TIETÊ/BATALHA E SÃO JOSÉ DOS DOURADOS

ESCALA: 1:300.000

Versão: 00

PROCESSOS MINERÁRIOS – ÁREA DEINFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

FIGURA

9.1.4.4. PONTENCIALIDADE MINERAL

Os principais depósitos de areia e argila presentes na AII estão relacionados aos contextos geológico-geomorfológicos: unidades litoestratigráficas e coberturas cenozóicas associadas; vale de rios; e coberturas elúvio-coluvionares. A lavra pode ser efetivada no leito ativo ou em antigos canais, hoje localizados na planície de inundação e terraços.

Estes jazimentos destacam-se como principais fornecedores, tanto em volume como em qualidade das areias, sendo muito disputados pelas empresas concreteiras. As areias aqui tratadas são geralmente finas, sendo adicionadas às massas de concreto para dar uma melhor distribuição granulométrica, ocasionando melhor resistência e economia de cimento. A região do município de São José do Rio Preto apresenta potencial mineral para areia essencialmente quartzosa, por serem areias silicosas e apresentarem características granulométricas favoráveis para utilização na fabricação de vidros (PEIXOTO, 2010).

Na indústria cerâmica tradicional utiliza-se basicamente a matéria-prima “argila” em seus vários tipos, em contrapartida, consome mais de uma dezena de substâncias minerais necessárias, em graus diferentes de qualidade e quantidade, considerando-se o tipo de produto cerâmico e as propriedades tecnológicas desejadas. As argilas para cerâmica vermelha ou comuns, argilas plásticas e refratárias, caulim e bauxitas constituem as principais matérias-primas cerâmicas do Fanerozóico paulista (CABRAL JÚNIOR et. al., 2001).

A argila refratária é considerada importante matéria-prima na indústria cerâmica. Diferentes tipos desta substância são utilizados na produção de materiais refratários sílico-aluminosos e aluminosos, servindo também como agente ligante para outros produtos refratários. Os depósitos os quais ocorrem no Alto Tietê estão associados aos sedimentos holocênicos. Trata-se de lentes argilosas, com espessuras centimétricas a métricas, capeadas por turfa, posicionadas no topo de sequências aluvionares. As argilas são sílico-aluminosas, pobres em álcalis e ferro.

As ocorrências de mineralizações auríferas detríticas fanerozóicas paulistas limitam-se a ambiente do tipo placer, existentes em aluviões ou terraços aluvionares cenozóicos, dispostos principalmente sobre os terrenos pré-cambrianos da parte leste do Estado, e pode estar presente na AII, onde foram identificados processos minerários de requerimento de pesquisa nas margens do Rio Tietê. Estas ocorrências resultam da ação erosiva e sedimentar do conteúdo de ouro de mineralizações primárias do embasamento cristalino (ouro em veios de quartzo e formações ferríferas).

A principal fonte de rocha fanerozóica para brita, proveniente de rochas duras de basaltos e diabásios é a Formação Serra Geral. Esta unidade compreende essencialmente derrames basálticos na forma de diques e soleiras e afloram na porção ao norte da AII, ao longo dos rios Tietê e Grande. As soleiras afloram com mais freqüência na Depressão Periférica, enquanto diques ocorrem, penetrados em rochas sedimentares da Bacia do Paraná. A exemplo das areias para construção civil, as reservas de brita também são consideradas de grande porte (CABRAL JÚNIOR et. al., 2001).

Água mineral é explorada em diferentes locais da Bacia Bauru. Este potencial exploratório deve-se à composição das unidades da bacia, os quais resultam em uma província hidrogeológica com potencial hídrico elevado. A litofácies São José do Rio Preto, apresenta ótimos valores de porosidade e de permeabilidade. Tais valores, no entanto, ocorrem dentro de uma ampla faixa de dispersão, constítuida também por valores menos expressivos, mostrando condições hidrogeológicas muito heterogêneas e diversas (CABRAL JÚNIOR et. al., 2001).

A Tabela 9-34 apresenta os potenciais tipos de ocorrência mineral que podem ocorrer nas diferentes unidades litoestratigráficas.

Tabela 9-34 - Unidades litoestratigráficas e tipos de ocorrências minerais (PEIXOTO, 2010).

Unidade Litoestratigráfica	Uso na Construção Civil	Minerais Metálicos	Minerais Não-Metálicos	Minerais de Uso Especial
Araçatuba	Areia,Arenito, Argila Cascalho	Cobre (Cu), Ferro (Fe)	Diamante, Fósforo (P)	Água Mineral
Depósitos aluvionares	Areia, Argila comum, Argila plástica e cascalho	Ouro (Au)	Diamante	Água Mineral
São José do Rio Preto	Areia, Arenito asfáltico, Arenito silicificado, Argila	Ouro (Au), Pirita	Diamante	Água Mineral
Serra Geral	Argila, Areia, Basalto, Diabásio	Cu, Pt, Pd, Rh	Geodos, Ágata ou Quartzo, Calcitas, Zeólitas	Água Mineral
Vale do Rio do Peixe	Areia, Arenito asfáltico, Arenito silicificado, Argila	Ouro (Au), Pirita	Diamante	Água Mineral

A Figura 9.126 ilustra o mapa de potencialidade de ocorrência das diferentes substâncias que podem ocorrer na AII.

560000 570000 580000 590000 600000 610000 620000 630000 640000 650000 660000 670000 680000 690000 700000 710000 720000 730000 740000 750000 760000 770000 780000

7760000 7740000 7720000 7700000 7680000 7660000 7640000

Rio Grande

Pontes Gestal
Américo de Campos
Palestina
Álvares Florence
Cosmorama
Votuporanga
Tanabi
Nhandeara
Mirassolândia
Bálsamo
Onda Verde
Monte Aprazível
Polona
Mirassol
Nova Aliança
Potirendaba
Cedral
Uchoa
Tabapuã
Catiguá
Palmares Paulista
Ibirá
Urupês
Catanduva
Pindorama
Santa Adélia
Mendonça
Uchoa
Adolfo
Sales
Fernandópolis

LOCALIZAÇÃO

LEGENDA

Substâncias Potenciais

- Areia, argila comum, argila plástica, cascalho, ouro (Au), diamante e água Mineral
- Areia, arenito asfáltico, arenito silicificado, argila, auro (Au), pirita, diamante, água mineral
- Areia, arenito, argila, cascalho, cobre (Cu), ferro (Fe), diamante, fósforo (P), água mineral
- Argila, areia, basalto, diabásio, Cu, Pt, Pd, Rh, geodos, ágata ou quartzo, calcitas, zeólitas e água mineral

ESCALA GRÁFICA: 5 0 5 km	FONTE: >OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG) >Serviço Geológico do Brasil (CPRM) >Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo) >Ortofoto Google Earth	**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**
DESENHO: Vanessa Brandão Geóloga CREA/RI: 201512367/D		Hidrografia
FORMATO: A3	Projeção Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas M.C.:-45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona:22 K	Massa d'água
FOLHA: 01 de 01	N	Área de Influência Indireta (AII)
		Área de Influência Direta (AID)
		Área Diretamente Afetada (ADA)
		Limites Municipais

ELABORADO POR: OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA	NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	rumo
DATA: Abril/2021	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS TURVO, TIETÊ/BATALHA E SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	ESCALA: 1:600.000
Versão: 01	POTENCIALIDADE MINERAL – ÁREA DEINFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	FIGURA

9.1.5. PALEONTOLOGIA

Os fósseis são restos (partes de animais e plantas) ou vestígios (icnofósseis – pegadas, por exemplo) de animais e vegetais preservados em rocha. A fossilização é o resultado da ação dos processos físicos, químicos e biológicos combinados, sendo dessa forma necessárias condições climáticas favoráveis para o soterramento e preservação, ou seja, o paleoambiente (Carvalho, 2000). Neste capítulo são apresentados os resultados do levantamento de registros fossilíferos e o seu potencial de ocorrência na ADA/AID do empreendimento.

A elaboração do levantamento de dados secundários foi realizada a partir da consulta de base de dados disponíveis e trabalhos bibliográficos, em conjunto com análises das unidades litológicas e geomorfológicas mapeadas durante as campanhas de campo apresentadas neste relatório.

Os dados obtidos da Base Paleo da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, possibilitaram identificar os sítios com ocorrência fossilífera na região do empreendimento. Durante as pesquisas realizadas, não foram encontrados registros de sítios na AID/ADA. No entanto, foi identificado um sítio com distância linear de aproximadamente 38km da área do empreendimento (Figura 9.127).

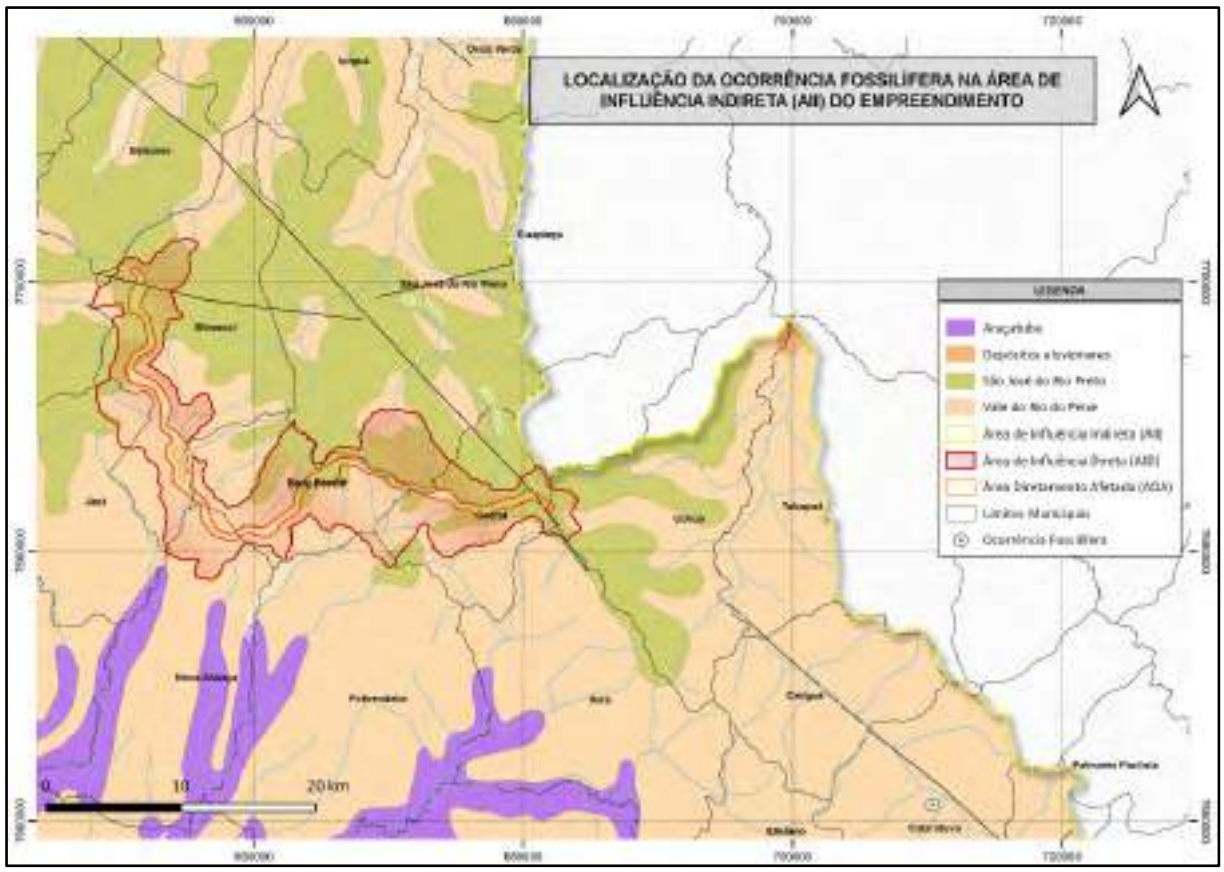


Figura 9.127- Registro de ocorrência fossilífera na região da AII do empreendimento.

O sítio paleontológico cadastrados nesta região está inserido na Formação Vale do Rio do Peixe (correspondente a Formação Adamantina), a mesma que ocorre em grande parte da AID/ADA, localizado no município de Candatuva. Os registros são

relativos a fósseis vertebrados – Pepesuchus deiseae (Crocodyliformes). Conforme Iori, et al. (2011), foram identificados neste sítio fragmentos de ramo mandibular esquerdo, ossos da metade posterior do crânio e uma costela.

A busca textual também indicou a presença de registros fósseis em diferentes formações da Bacia Bauru. Conforme descrito por Paula e Silva et al., 1999; Dal'Bó & Ladeira (2006), as condições climáticas e ambientais do Cretáceo, período de formação da Bacia Bauru, tornaram a deposição e preservação fossilífera favoráveis, sendo esses depósitos do Grupo Bauru considerados um dos mais importantes depósitos fossilíferos do Cretáceo Superior continental brasileiro.

Assim como descrito no capítulo anterior, a Bacia Bauru é dividida em dois grandes grupos: Grupo Caiuá e Grupo Bauru. O primeiro é composto pelas formações Goio Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio, e o segundo é composto pelas formações Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, Uberaba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília (Fernandes & Coimbra, 2000).

A Formação Adamantina foi denominada por Soares et al. (1980), para designar os bancos de arenitos alternados com lamitos, situados estratigraficamente entre as Formações Santo Anastácio e Marília. Apresenta presença de depósitos com variações regionais, gerando nomes informais como membros, fácies, litofácies ou unidades de mapeamento, para designar conjuntos litológicos com características distintas.

Fernandes (1998) subdivide a Formação Adamantina em quatro unidades de mapeamento: Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. A Formação Adamantina, apresenta um riquíssimo conteúdo fossilífero, citada por diversos autores.

A Formação Vale do Rio do Peixe, definida por Fernandes (1998), é a maior unidade com aflorante da Bacia Bauru (é a unidade basal da bacia), estando em contato direto com os basaltos da Formação Serra Geral (Fernandes & Coimbra, 2000). É composta por arenitos intercalados com siltitos ou lamitos arenosos, indicando depósitos eólicos, acumulados em áreas planas com campo de dunas baixas alternados com depósitos de loesse; os lamitos encontrados nessa formação são derivados da elevação do nível freático. Seu conteúdo fossilífero é composto por fragmentos de ossos de répteis, moluscos e artrópodes, moldes de raízes, oogônios de algas caráceas e tubos de animais pequenos (icnofósseis). Dias-Brito et al. (2001) encontraram 9 táxons de carófitas: "Chara" barbosai, Feistiella sp., Feistiella cf. globosa, Feistiella cf. costata, Amblyochara sp., Nitellopsis sp. cf. Gobichara (Pseudoharrisichara) groeberi, Gobichara (Pseudoharrisichara) sp. e Chara sp. Fernandes (1998) analisou rizollitos e encontrou plantas superiores e moldes e contra-moldes de raízes. Quanto aos icnofósseis, foram encontrados tubos em U de Arenicolites associados a espécimes de Taenidium, além de Macanopsis e P. heberti (Fernandes & Carvalho, 2006 b). Dias-Brito (2001) identificaram 22 espécies de ostracodes, dentre elas Salvadoriella sp.; "Lycopterocypris" cf. angulata; Mantelliana sp..Os peixes encontrados não estão bem preservados, não sendo atribuídos a determinado grupo taxonômico. Dentre os fragmentos de peixe, estão os da Família Osteoglossidae (Brito et al., 2006). Quanto aos anuros, foi registrado dorsais de lagarto (Candeiro et al., 2009), não sendo possível a descrição. As serpentes encontradas foram as da Família Anilioidea (Candeiro, 2007 b) além da presença de

vértebra de Ophidia indet. (Bertini, 1994). Os chelonios são fósseis abundantes em bacias brasileiras. A formação em questão possui registros bem preservados e quase completos de tartarugas, como por exemplo, o clado Pelomedusoides (Pleurodira) (Candeiro et al., 2006). Os exemplares de crocodiloformes são amplos na Bacia Bauru como um todo, como o Mariliasuchus amarali (Carvalho & Bertini, 1999), Adamantinasuchus navae (Nobre & Carvalho, 2006), Montealtosuchus arrudacamposi (Carvalho et al., 2007), dentre outros. Com relação aos dinossauros, foram encontrados Aelosaurus faustoi (maior saurópode que viveu no Cretáceo Superior do Brasil) (Candeiro, 2006), Maxakalisaurus topai (titanossauro) (Kellner et al., 2006), Abelissaurídeos (Novas et al., 2008), dentre outros. Por fim, aves e mamíferos são escassos.

A Formação São José do Rio Preto foi inicialmente designada como uma litofácies da Bacia Bauru, por Suguio et al. (1997), sendo posteriormente elevada à Formação por Fernandes (1998). Essa formação sobrepõe-se à Formação do Vale do Rio do Peixe, com contato transicional, com diastemas locais. A unidade é constituída essencialmente por arenitos finos a muito finos e frequentemente conglomeráticos com areia média e grossa.

Nessas litofácies, é comum a presença de fragmentos de ossos e carapaças transportados, além de feições de bioturbação (marca de raízes ou tubos de vermes). Esses depósitos são típicos de sistemas de canais entrelaçados (fluvial/flúvio-lacustre) (Fernandes & Coimbra, 2000). Fernandes (1998) analisou rizollitos e encontrou plantas superiores e moldes e contra-moldes de raízes. Há também ossos, carapaças e dentes de dinossauros, crocodilos e quelônios, além de carapaças de invertebrados e restos de peixes - escamas (Lepidotes e Família Osteoglossidae, por exemplo – Brito et al., 2006). Ossículos de anuros ocorrem eventualmente, ossos de carapaças e plastrão de testudinos são abundantes.

Quanto aos crocodiliformes, como os identificados próximos à área do empreendimento, são abundantes na Bacia Bauru como um todo, ocorrendo, na Formação São José do Rio Preto, ossos cranianos e pós-cranianos, osteodermos e dentes isolados, geralmente associados à Pepesuchus (peirossaurídeos), além da presença de Candidodontidae, Baurusuchidae e Sphagesauridae. Com relação aos terópodes, são encontrados ossos pós-cranianos de megaraptores e abelissauroides, carcharadontosaurídeos e maniraptoriformes. Há ainda estudos que apontam a ocorrência de Titanosauria na formação, grupo mais abundante dos Sauropodas (Iore et al., 2017). No geral, icnofósseis, gastrópodes, bivalves, ostracodes, conchostráceos, aves e mamíferos são escassos. Em suma, essa formação é caracterizada por ossos isolados e fragmentados, principalmente por vértebras e ossos longos (principalmente Dinosauria), fraturados tanto por forte fluxo de transporte quanto por pisoteio e presença de carniceiros (Azevedo, 2012). A tabela 9-35 resume os taxa observados nas duas formações.

Tabela 9-35 - Resumo dos *taxa* das formações, considerando também a Formação Adamantina, citada dessa forma por diversos autores, sendo representada, majoritariamente, pela atual Formação Vale do Rio de Peixe.

Tipo de registro			Formação		
			Vale do Rio do Peixe	São José do Rio Preto	Formação Adamantina (representada majoritariamente pela Formação Vale do Rio do Peixe)
Vegetais	Algas carófitas		X		X
	Esporocarpos/Pteridófitas				
	Angiospermas/Gimnospermas				
	Possíveis sementes				
	Rizólitos		X	X	
Invertebrados	Icnofósseis		X		X
	Gastrópodes				
	Bivalves				
	Ostracodes				X
	Conchostráceos				X
Vertebrados	Peixes	Restos	X	X	X
	Anura				X
	Squamata	Restos	X		X
	Chelonia		X		X
	Crocodilomorpha	Restos	X	X	X
	Dinossauria		X	X	X
	Aves	Restos			X
	Mammalia	Restos			X

Fonte: Modificado de Azevedo, 2009, 2012.

Sendo assim, a partir do levantamento dos dados secundários, conclui-se que a área do empreendimento poderia ser considerada potencial para ocorrência de fósseis. Conforme descrito no capítulo anterior, na área do empreendimento foram encontrados poucos afloramentos rochosos preservados, estes foram mapeados em escala de detalhe com o intuito de identificar a presença de fósseis em campo. Durante a campanha de campo, não foram identificadas ocorrências de conteúdo fossilífero na ADA. Fato este, no entanto, que não exime o alto potencial para a ocorrência de registros fósseis na região do empreendimento.

9.1.6. GEOMORFOLOGIA

A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas do relevo, sua gênese, composição (materiais) e os processos que nele atuam. As formas do relevo são a expressão espacial da superfície terrestre, uma síntese dos processos de criação e destruição do relevo, no tempo e no espaço (em diferentes escalas), comandados por forças antagônicas oriundas do interior do planeta (endógenas) e da atmosfera (exógenas).

Os processos de troca de energia que modelam o relevo ocorrem na interface entre litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, o que faz da Geomorfologia um conhecimento altamente interdisciplinar. Deve-se considerar, ainda, o fator humano, uma vez que o relevo pode favorecer ou dificultar a ocupação dos ambientes terrestres pelos homens. Neste sentido, a Geomorfologia busca cada vez mais integrar as

questões sociais às suas análises, incorporando as relações políticas e econômicas que geram impactos no meio físico.

Este item trata das principais características geomorfológicas da AII do contorno ferroviários de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo, partindo de uma análise multiescalar e multitemporal. As análises foram feitas acompanhando as organizações hierárquicas dos sistemas classificatórios utilizados, desde uma escala espaço-temporal mais genérica até alcançar o maior grau de detalhamento possível. O tema é abordado sobre as seguintes perspectivas:

i) **morfológica**: que engloba a **morfografia**, estudo qualitativo das formas do relevo, e **morfometria,** estudo quantitativo das formas do relevo;
ii) **morfogenética**: estudo da origem e desenvolvimento das formas do relevo;
iii) **morfodinâmica**: estudo dos processos atuais que modelam o relevo;
iv) **morfocronológica**: estudo da idade absoluta e relativa das formas do relevo e dos processos relacionados.

9.1.6.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A descrição geomorfológica da AII demandou um levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. As pesquisas bibliográficas foram realizadas em documentos oficiais de órgãos públicos competentes e artigos técnicos e científicos. Da mesma forma, a pesquisa cartográfica foi realizada em fontes como a CPRM e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e em *sites* oficiais do governo do Estado de São Paulo.

O Modelo Digital de Elevação (MDEs) utilizado nas análises foi o SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) de resolução de 30m. O SRTM é um projeto internacional liderado pela *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) e pela *U.S National Aeronautics and Space Administration* (NASA) com o objetivo de produzir dados de elevação utilizados na confecção MDEs em escala global. Os dados foram obtidos pelo *website* Earth Explorer (E.E), desenvolvido pelo *United States Geological Survey* (USGS) (https://earthexplorer.usgs.gov/). Os mapas derivados do MDE foram analisados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), utilizando técnicas de geoprocessamento, com o objetivo de produzir informações cartográficas (geométrica e alfanuméricas) relevantes para a análise da área de interesse.

A contextualização geomorfológica da AII, utilizando as taxonomias propostas por (Ross, 1992; 2014), foi realizada sobre o mapeamento das “Unidades Morfoestruturais” e “Unidades Morfoesculturais” que compõe o mapeamento de Unidades Básicas de Compartimentação (UCB) do Meio Físico do Estado de São Paulo, executado pela empresa FUNCATE – Fundação de Ciência, Aplicação e Tecnologias Espaciais, contratada pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CPLA/SMA) (Ferreira *et al.*, 2014). O mapeamento segue a proposta de (Ross e Moroz, 1997) para o Estado de São Paulo e foi organizado em 4 níveis. Os dados foram obtidos do *site* da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Já os padrões de relevo que compõe a AII foram analisados utilizando o “Mapa de Padrões de Relevo” aplicado ao mapa de geodiversidade do Estado de São Paulo, organizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB), em escala

de 1:750.000 (Peixoto, 2010). Este mapa é compartimentado em 14 domínios geológico-ambientais, 50 unidades geológico-ambientais e 28 padrões de relevo, que equivalem ao 3° táxon da metodologia de mapeamento proposta por (Ross, 1992). Informações complementares às analises foram obtidas do mapeamento de recursos naturais do Brasil, realizado pelo IBGE (Ibge, 2018b).

9.1.6.2. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO

O relevo brasileiro vendo sendo sistematicamente classificado desde meados do séc. XX. Nos anos 40, Aroldo de Azevedo classificou o Brasil em 8 unidades de relevo, tendo o altimetria como fator determinante de classificação, com as planícies definidas pelas cotas entre 0 a 200m e os planaltos pelas contas acima de 200m (Azevedo, 1949). Nos anos 60 e 70, Aziz Ab'Saber passa a dar ênfase aos processos erosão e sedimentação na classificação do relevo. As planícies passam a ser macrounidades onde predominam os processos de sedimentação e os planaltos macrounidades onde predominam os desgastes erosivos (Ab`Saber, 1964; 1970). Na década de 80 Jurandyr Ross apresenta uma nova classificação com 28 unidades de relevo e introduz o conceito de depressão, até então inexistente nas obras anteriores (Ross, 1985; 2003; 2014) (Figura 9.128).

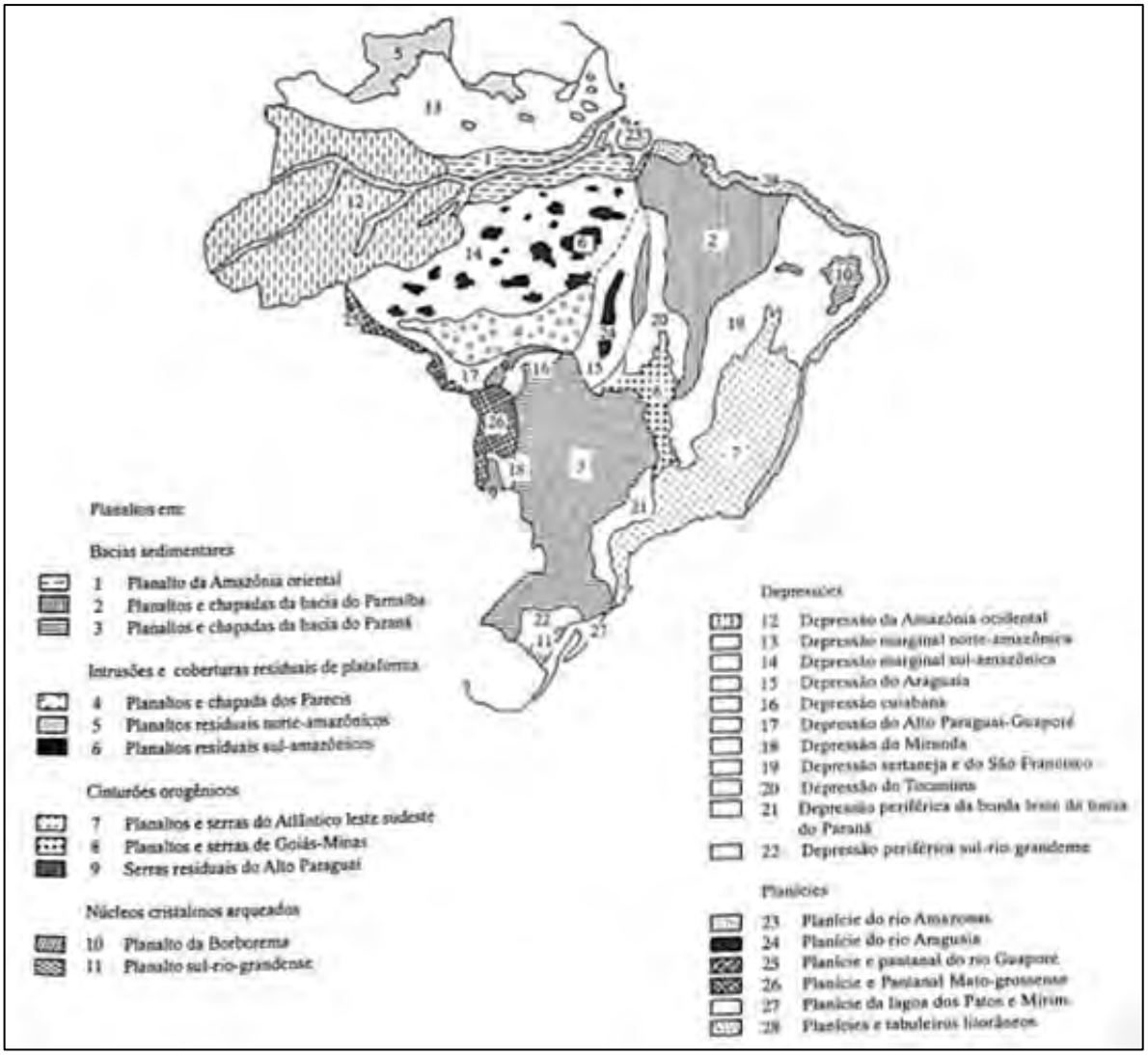


Figura 9.128 - Mapa de Unidades do Relevo Brasileiro. Fonte: Modificado de (Ross, 2003), adaptado de (Ross, 2014).

Jurandyr Ross participou do projeto Radambrasil (1973-1987) e seu mapeamento das unidades de relevo do Brasil se desenvolve, principalmente, a partir dos dados produzidos pelos levantamentos deste projeto e das contribuições das obras de Aziz Ab'Saber. A classificação do autor é pautada pelos critérios: i) morfoestruturais (estrutura geológica); ii) morfoclimática (considera o clima e o relevo); iii) morfoesculturais (ação de agentes externos). Cada critério delimita um nível de classificação, ou táxon, a saber:

- 1° táxon: Considera a forma de relevo: planalto, planície e depressão.
- 2º táxon: Considera a estrutura geológica onde os planaltos foram modelados, a saber: bacias sedimentares, núcleos cristalinos arqueados, cinturões orogênicos e coberturas sedimentares sobre o embasamento cristalino.
- 3º táxon: Considera as unidades morfoesculturais, formada tanto por planícies como por planaltos e depressões, usando nomes locais e regionais.

De acordo com a classificação:

A **Unidade dos Planaltos**: e possuem caráter residual, ou seja, são vestígios de antigas formações erodidas no passado. Os planaltos podem ocorrer em bacias sedimentares, em intrusões e coberturas residuais da plataforma (escudos), em núcleos cristalinos arqueanos e em antigos cinturões orogênicos.

A **Unidade das Depressões** apresenta caráter genético marcante (exceto a depressão amazônica ocidental) o fato de terem sido geradas por processos erosivos com grande atuação nas bordas das bacias sedimentares na era Cenozóica. São onze depressões que recebem seu nome dependendo de sua localização: Depressões Periféricas (contato entre estruturas sedimentares e cristalinas); Depressões Marginais (margeiam as bordas das estruturas sedimentares, esculpidas em estruturas cristalinas; Depressões Interplanalticas (áreas mais baixas em relação ao planalto que as circundam).

A **Unidade das Planícies** corresponde às áreas essencialmente planas geradas por deposições sedimentares recentes (Quaternário) de origem marinha, lacustre ou fluvial, geralmente associadas à depósitos quaternários.

Desta forma, de acordo com as classificações propostas, a área de estudo se encontra em **região de planalto** (1° táxon), **localizado em bacia sedimentar** (2° táxon). Os planaltos em bacias sedimentares são quase inteiramente circundados por depressões periféricas ou marginais e apresentam, nestes contatos (planalto-depressão), relevos escarpados caracterizados por frente de *cuestas* (Ross, 2003). Mais especificamente, a área de estudo está localizada na classe dos **planaltos e chapadas da bacia do Paraná** (3° táxon). Estes planaltos e chapadas “englobam terrenos sedimentares com idades desde o Devoniano até o Cretáceo e rochas vulcânicas básicas e ácidas do Mesozoico”(Ross, 2003).

Outra importante fonte de informação sobre o relevo brasileiro é o IBGE. O instituto vem executando oficialmente o mapeamento geomorfológico do território brasileiro durante as últimas décadas, tendo incorporado os trabalhos do Projeto RadamBrasil, utilizando as mesmas metodologias de mapeamento (Barbosa *et al.*, 1984), com algumas poucas modificações. Os manuais técnicos publicados em 1995 e, posteriormente, em 2009 sintetizam a metodologia e os procedimentos técnicos utilizados no mapeamento geomorfológico (Ibge, 1995; 2009). As classificações geomorfológicas seguem as taxonomias de “Domínios Morfoestruturais”, “Regiões Geomorfológicas”, “Unidades Geomorfológicas” (ou Unidades do Relevo) e Modelados. Para maior detalhamento sobre os mapeamentos geomorfológicos do IBGE, consultar (Ibge, 2009; 2018c; Botelho e Pelech, 2019; Ibge, 2019; Pelech *et al.*, 2019).

Ainda, sob uma perspectiva escalar mais generalista, o conjunto das formas de relevo que compõem as Unidades de Relevo formam os Compartimentos de Relevo, identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras (Ibge, 2009) (Figura 9.129).

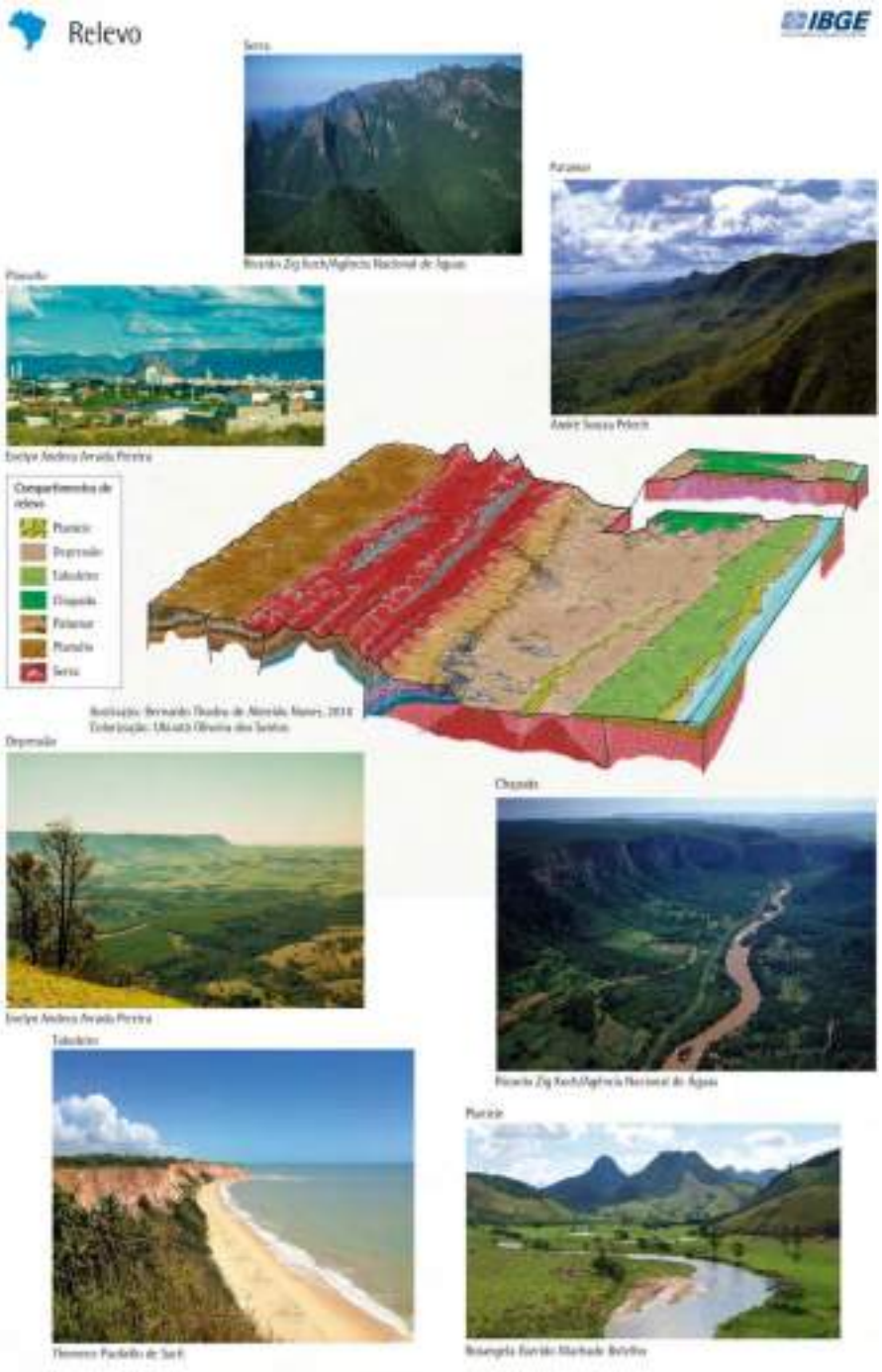


Figura 9.129 - Compartimentos de relevo (Ibge, 2018a).

De acordo com o manual técnico de Geomorfologia do IBGE (Ibge, 2009):

> "As **planícies** são o conjunto de formas de relevo planas ou suavemente onduladas, em geral posicionadas a baixa altitude, e em que processos de sedimentação superam os de erosão. **Tabuleiros** e **chapadas** são conjuntos de formas de relevo de topo plano, elaboradas em rochas sedimentares, em geral

limitadas por escarpas; os tabuleiros apresentam altitudes relativamente baixas, enquanto as chapadas situam-se em altitudes mais elevadas. **Depressões** são conjuntos de relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas. Os **patamares** são relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas. Os **planaltos** são conjuntos de relevos planos ou dissecados, de altitudes elevadas, limitados, pelo menos em um lado, por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação. As **serras** constituem relevos acidentados, elaborados em rochas diversas, formando cristas e cumeadas ou as bordas escarpadas de planaltos".

A distribuição espacial desses compartimentos, entretanto, é desigual ao longo do território brasileiro. O Estado de São Paulo, por exemplo, onde se encontra a área de estudo, possui em seu território (64%) de planaltos, (11%) de depressões, (10%) de patamares, (6%) de serras, (5%) de planícies e (0,7%) de tabuleiros (Ibge, 2019).

Macrounidades Geomorfológicas do Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo vem sendo mapeado ao longo dos anos por diferentes abordagens e em escalas cada vez mais detalhadas. Um dos primeiros esforços no sentido de produzir uma cartografia geomorfológica para o Estado de São Paulo foi do Engenheiro Geólogo Luiz Flores Moraes Rego, em 1932, através do seu "Esboço dos Principais Aspectos Geomorfológicos" do Estado de São Paulo (Moraes Rego, 1932). Posteriormente, em 1956, o professor Dr. Aziz Nacib Ab'Sáber apresentou seu "Esquema Morfológico" para o Estado de São Paulo (Ab' Sáber, 1956), a partir das divisões propostas por (Moneing, 1949). Em 1959 o IBGE apresenta seu atlas com os mapas morfográficos regionais (Ibge, 1959). Em 1964, em um trabalho intitulado "Fundamentos geológicos do relevo paulista" Fernando Flávio Marques de Almeida apresenta uma síntese de uma mapeamento geomofológico do Estado de São Paulo, com legenda organizada em vários táxons e com maior detalhamento dos limites propostos (Almeida, 1964). Em 1981 o IPT apresenta sua "Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo" ao milionésimo, confeccionado a partir de imagens LANDSAT e mosaicos de radar do projeto RadamBrasil, com legenda estruturada em três níveis: províncias, zonas e subzonas geomorfológicas (Ponçano *et al.*, 1981). Em 1997, Jurandyr Ross e Isabel Moriz apresentam o "Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo", em escala 1:500.000, organizado em 3 táxons, segundo classificação proposta por (Ross, 1992) (Figura 9.130), a saber o das unidades morfoestruturais (1° Táxon), que se desdobram em unidades morfoesculturais (2° Táxon), que por sua vez, contém as unidades de relevo (agrupamentos de formas de agradação e formas de denudação - o 3° Táxon) (Ross e Moroz, 1997).

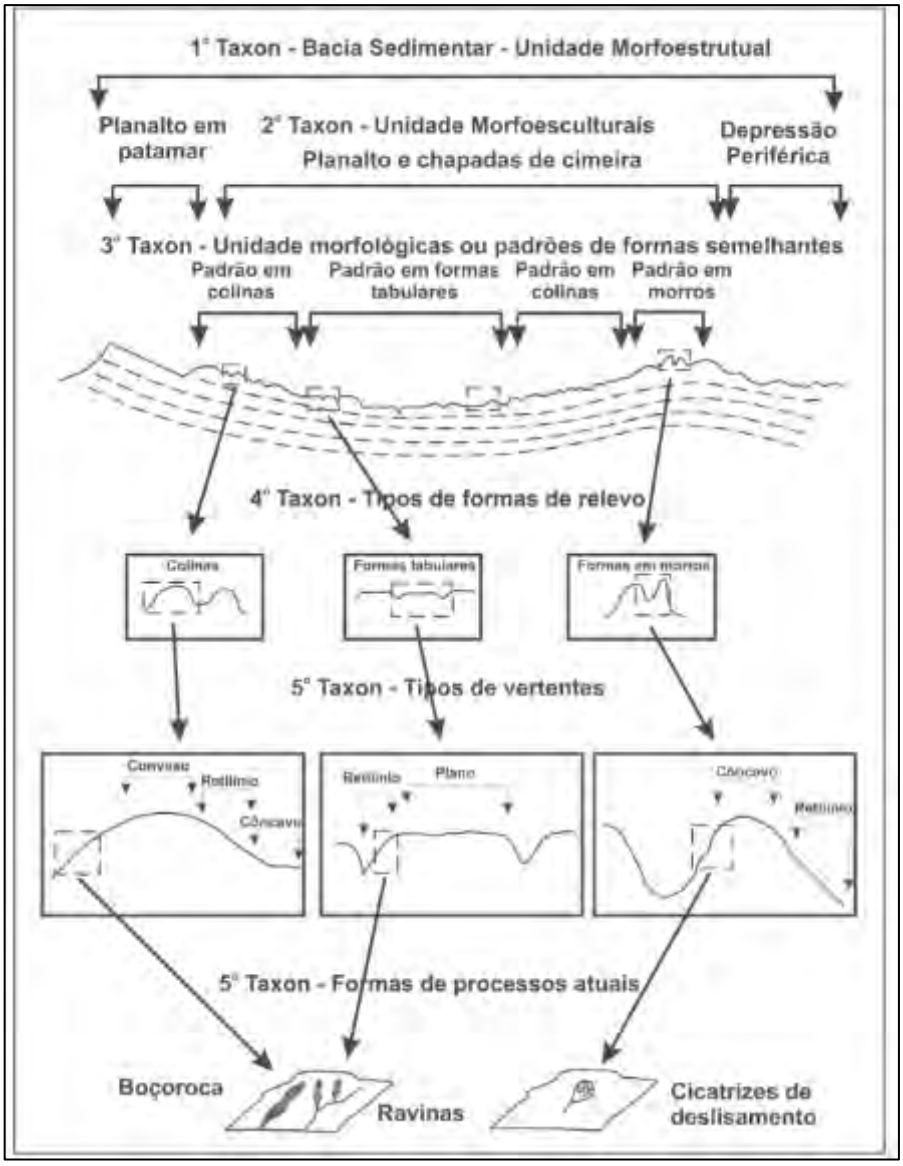


Figura 9.130 - Unidades Taxonômicas propostas por Ross (1992).

As macrounidades inicialmente propostas por (Ross e Moroz, 1997) para o Estado de São Paulo, possui **3 Unidades Morfoestruturais** (1° táxon), a saber a "Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico", "Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná" e a "Unidade Morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozóicas". Por sua vez, as 3 Unidades Morfoestruturais são subdivididas em **10 Unidades Morfoesculturais** (2° táxon), conforme a Tabela 9-36.

Tabela 9-36 - Unidades Morfoestruturais e respectivas Unidades Morfoesculturais do Estado de São Paulo.

Unidades Morfoestruturais	Unidades Morfoesculturais
Cinturão Orogênico do Atlântico	- Planalto Atlântico Nível Alto (acima de 900 m) Nível Médio (800-900m) Nível Baixo (700-800m)
Bacia Sedimentar do Paraná	- Planalto Ocidental Paulista - Depressão Periférica Paulista
Bacias Sedimentares Cenozóicas	- Planalto de São Paulo - Depressão do Médio Paraíba - Depressão do Baixo Ribeira - Planícies Litorâneas - Planícies Fluviais

Fonte: (Ross e Moroz, 1997).

O 1° táxon (Unidade Morfoestrutural), descreve os fenômenos de maior extensão superficial, que são grandes unidades de relevo, formadas, principalmente, por eventos endógenos, ligados à dinâmica interna da terra (Ross, 1992). Assim, é correto afirmar que as formas do relevo da superfície dos continentes e do fundo dos oceanos dentro desta unidade de análise possuem estreita relação genética com a estrutura e os movimentos da crosta terrestre (Amaral e Ross, 2006). De acordo com (Ibge, 2009), os "Domínios Morfoestruturais", equivalente às Unidades Morfoestruturais, organizam "os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram".

O mapa geomorfológico disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Ferreira *et al.*, 2014) segue a proposta de (Ross e Moroz, 1997) para o Estado de São Paulo e apresenta algumas atualizações. Neste mapa se observa que a AII está localizada na bacia "**Vulcano Sedimentar do Paraná**, que equivale à Unidade Morfoestrutural **"Bacia Sedimentar do Paraná"** (Figura 9.131). Segundo (Ross e Moroz, 1997), a Bacia Sedimentar do Paraná...

> "Representa uma complexa fossa tectônica de forma elipsoidal com eixo maior de direção NNE-SSW e acha-se encravada no escudo pré-cambriano em Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e no Uruguai, Paraguai e Argentina. Seu embasamento constitui-se principalmente de rochas cristalinas pré-cambrianas e subordinadamente por rochas eopaleozóicas afossilíferas. Esta enorme bacia rasa encontra-se preenchida por sedimentos na maior parte continentais e alguns marinhos do Siluriano Superior, Devoniano Inferior, Carbonífero Superior, Permiano, Triássico, Jurássico e Cretáceo e ocorrem também lavas basálticas de idade mesozoica."

O mapa geomorfológico disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Ferreira *et al.*, 2014) segue a proposta de (Ross e Moroz, 1997)

para o Estado de São Paulo e apresenta algumas atualizações (Figura 9.131). Como se pode observar, AII está localizada integralmente na **Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná**.

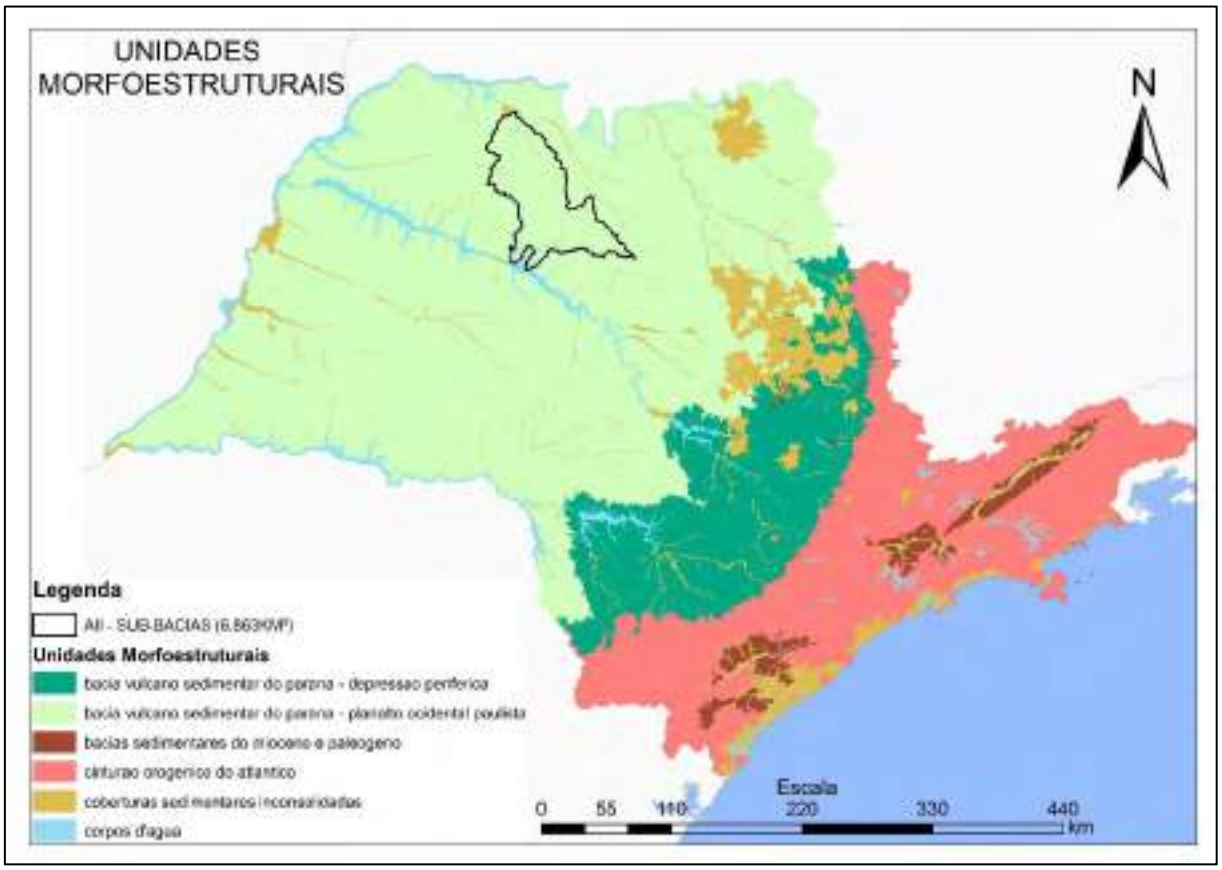


Figura 9.131 – Unidades Morfoestruturais do Estado de São Paulo. Fonte: (Ferreira *et al.*, 2014).

Já o 2° táxon (Unidades Morfoesculturais) corresponde a uma subdivisão das Unidades Morfoestruturais, resultado de uma diferenciação causada por fatores climáticos do passado e atuais, que modelam o relevo (ações exógenas). Este táxon pode ser, ainda, individualizado em Unidades Geomorfológicas, em função de variações morfológicas ou devido à localização geográfica dos fenômenos analisados.

O Planalto Ocidental Paulista, onde está localizada a AII, compreende aproximadamente 50% do território do estado de são Paulo. Segundo (Almeida, 1964), a geologia aflorante é relativamente simples, na sua maior parte constituída por sedimentos detríticos arenosos de espessura de aproximadamente 300m do Grupo Bauru, com afloramento do substrato basáltico em alguns pontos. Ainda, segundo o mesmo autor o relevo é uniforme e “monótono”, com predomínio de colinas e morrotes levemente ondulados “muito favorável às atividades agrícolas e ao traçado das vias de comunicação”.

9.1.6.3. PADRÕES DE RELEVO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Os padrões de relevo representam um conjunto de formas de relevo com expressiva semelhança morfológica. O “Mapa de Padrões de Relevo” que compõe o mapa de geodiversidade do Estado de São Paulo apresenta 28 padrões de relevo, correspondes ao 3° táxon da metodologia de mapeamento proposta por (Ross, 1992). De acordo com (Peixoto, 2010), o mapeamento dos padrões de relevo executado neste trabalho é, essencialmente, uma análise morfológica do relevo com base em fotointerpretação da textura e rugosidade dos terrenos a partir de diversos sensores remotos.

A Biblioteca dos Padrões de Relevo (Peixoto, 2010) hierarquiza as informações geomorfológicas em dois níveis, a saber, os domínios morfológicos e os padrões de relevo. São cinco domínios morfológicos:

i) Domínio das unidades agradacionais;
ii) Domínio das unidades denudacionais em rochas sedimentares pouco litificadas;
iii) Domínio das unidades denudacionais em rochas sedimentares litificadas;
iv) Domínio dos relevos de aplainamento;
v) Domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares.

A AII está contida dois domínios morfológicos que correspondem a três padrões de relevo: i) Domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares. Este domínio “compreende o conjunto de formas e padrões de relevo esculpidos sobre qualquer litologia, abrangendo todos os tipos de terrenos dissecados, desde colinas amplas, de suave morfologia, até terrenos acidentados de maciços montanhosos e escarpas serranas” (Dantas, 2013). Os padrões de relevo associados a este domínio e que foram identificados nos limites da AII são as colinas amplas e suaves (R4a1) e, principalmente, na AII e ADA as colinas dissecadas e morros baixos (R4a2); ii) Domínio das unidades agradacionais. Este domínio “compreende amplo conjunto de ambientes deposicionais de diversas origens: fluvial, marinha, gravitacional, eólica, dentre as principais. Tais ambientes geram as diversas planícies de idade quaternária, espraiadas por todo o território brasileiro” (Dantas, 2013). O padrão de relevo identificado dentro deste domínio, nos limites das áreas de influência do empreendimento, são as planícies fluviais ou fluviolacustres (R1a) (Tabela 9-37 e Figura 9.132). As descrições individualizadas dos padrões de relevo que se seguirão serão feitas com base nas bibliotecas dos padrões de relevo de (Peixoto, 2010; Dantas, 2016).

Tabela 9-37 - Padrões de relevo observados na AII e AID.

Tipo de Relevo	Código	Amplitude Topográfica (m)	Ângulo das Encostas	Área ocupada na AII (%)	Área ocupada na AID e ADA (%)
Colinas Amplas e Suaves	R4a1	20 a 50	3 a 10	13,6	0
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	R4a2	30 a 80	5 a 20	85	100
Planícies Fluviais ou Fluviolacustres	R1a	zero	0 a 3	1,3	0

Fonte: (Peixoto, 2010)

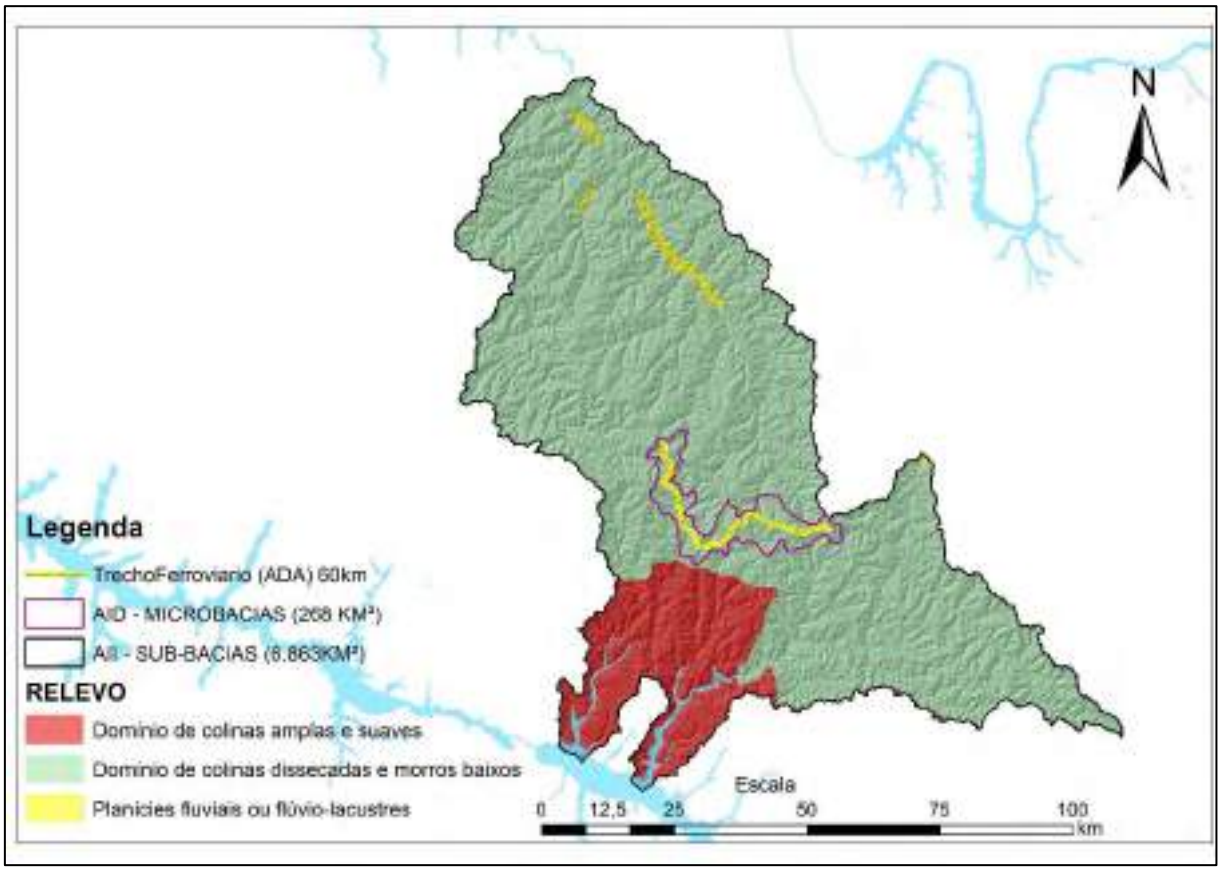


Figura 9.132 - Padrões de relevo observados na AII, AID e ADA.

Colinas Amplas e Suaves (R4a1)

Relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes de gradiente suave (entre 3º a 10º), convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Apresenta baixa a média densidade de drenagem, e possui sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes (Figura 9.133).

Figura 9.133 - Colinas amplas e suaves localizadas no interior da AII. A linhas em amarelo destacam a localização e o baixo gradiente associado a este padrão de relevo. Fotografia de João P.C. Araújo (janeiro de 2021).

Este padrão de relevo possui as menores elevações na AII, como pode ser observado pelo mapa hipsométrico Figura 9.136, e está associado ao rebaixamento do planalto do rio Tietê em relação ao planalto do Rio Grande, como se pode observar no mapa das as unidades geomorfológicas do mapeamento de recursos naturais do Brasil, realizado pelo IBGE (Ibge, 2018b) (Figura 9.134).

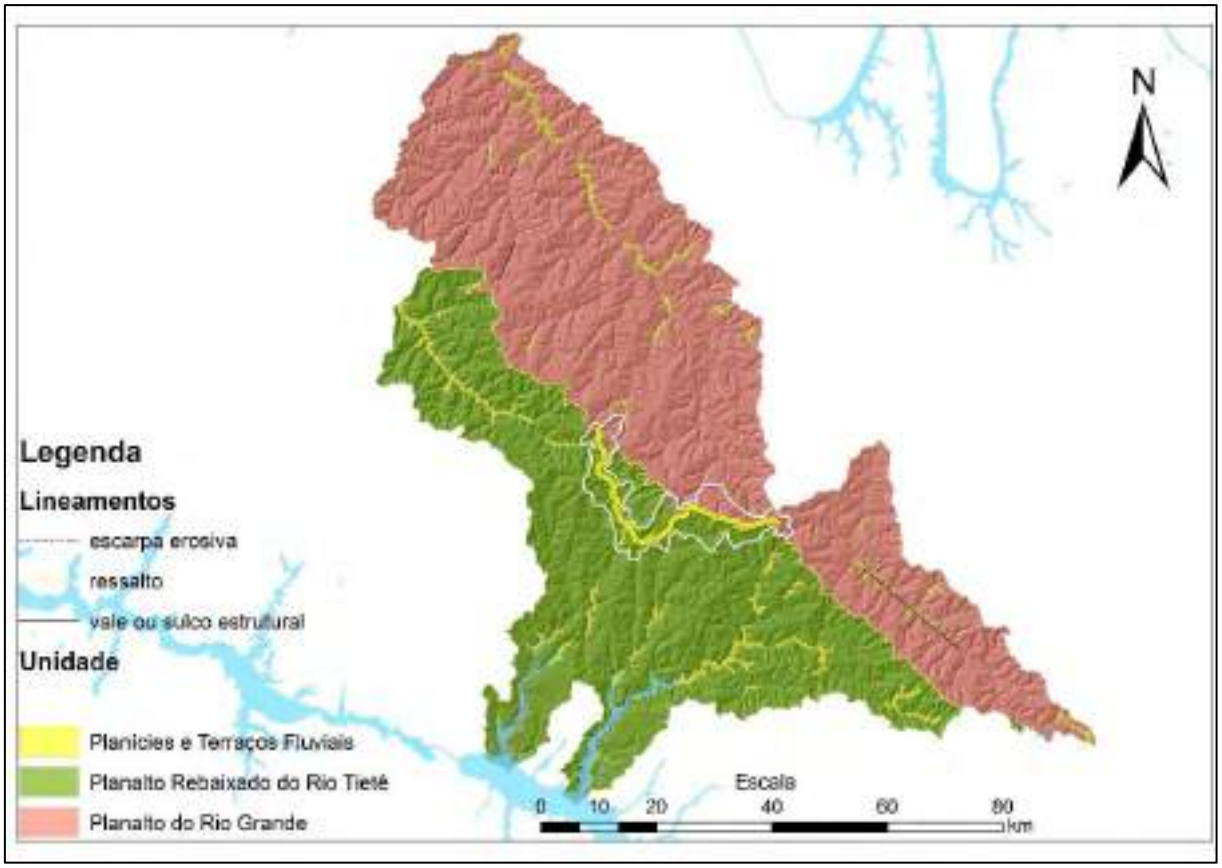


Figura 9.134 - Mapa das as unidades geomorfológicas do mapeamento de recursos naturais do Brasil com destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (Ibge, 2018b).

Colinas Dissecadas e Morros Baixos (R4a2)

Este padrão de relevo ocorre na maior parte da AII (85%) e em toda a AID e ADA. As colinas dissecadas e morros baixos são o típico domínio de “mares e morros”, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados, gradiente suave a moderado (entre 5º a 20º) e, normalmente estando associados à moderada densidade de drenagem (padrões dendrítico ou subdendrítico) e sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados (Figura 9.135).

Figura 9.135 - Padrão de colinas dissecadas localizadas no interior da AII, AID e ADA. Fotografia de João P.C. Araújo (janeiro de 2021).

Trata-se de um padrão de relevo que ocorre concomitantemente com os processos de pedogênese e morfogênese, com formação de solos profundos e bem drenados, com moderada a alta suscetibilidade à erosão (laminar e linear acelerada) e formação de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Por fim, este padrão de relevo representa zonas de média suscetibilidade a eventos de movimentos de massa.

Planícies Fluviais ou Fluviolacustres (R1a)

Padrão de relevo menos representativo na AII (1%). Trata-se de uma zona de acumulação atual, com superfície sub-horizontais, constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis; bem drenados nos terraços.

9.1.6.4. GEOMORFOMETRIA (AII)

Geomorfometria é a ciência das análises quantitativas da superfície terrestre (PIKE *et al.*, 2008). Reúne várias técnicas de processamento matemático e estatístico de dados obtidos por sensores orbitais e aerotransportados. A geomorfometria visa obter não somente parâmetros da superfície do terreno, como os morfométricos e hidrológicos, mas também "objetos", tais como bacias hidrográficas, redes de

drenagem, formas de encosta, etc., a partir de dados de elevação e parametrizações, normalmente computadas em SIGs. A tradução das formas do relevo em índices ou variáveis permite, entre outras coisas, que hipóteses sejam testadas desde que os parâmetros utilizados sejam interpretáveis, exibindo uma relação compreensível com os processos que produzem e modelam o relevo. Neste item serão apresentados os mapas de hipsometria, ângulo de encosta e orientação das encostas da AII, AID e ADA.

Hipsometria

De acordo com os dados obtidos pela base de dados SRTM (30m), na AII as elevações variam entre 353m a 622m acima do nível do mar, com amplitude altimétrica, portanto, de 269m (Figura 9.136). A elevação média na AII é de 483m. As maiores elevações, entre 545m e 622m, correspondem a 12% da AII e ocorrem, principalmente nos interflúvios que drenam para a UGRHI do Turvo/Grande. Já as menores elevações, entre 352m e 431m correspondem a 21% da AII e são observadas, principalmente nas áreas drenadas pela UGRHI Tietê/Batalha, desde o exutório até o terço superior de suas principais subbacias (Figura 9.137). Na AID e ADA as elevações variam entre 417m e 581m (amplitude altimétrica de 164m) e valor médio de elevação é de 506m. Observa-se, portanto, que, apesar de a AID possuir um valor médio de elevação (506m) superior ao observado na AII (483m), a AII possui as maiores cotas (entre 542m e 622m) e uma maior amplitude altimétrica (269m), se comparada com a AID e ADA (164m).

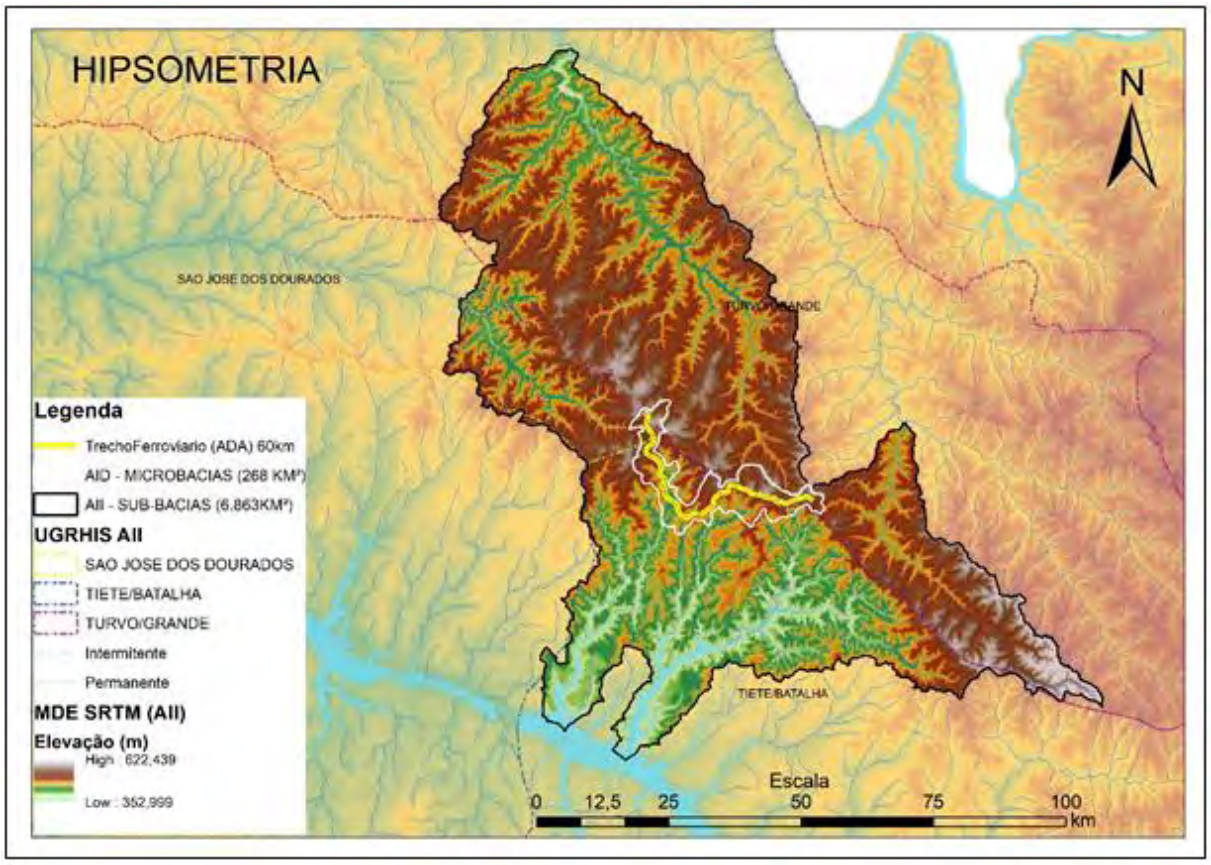


Figura 9.136 - Mapa hipsométrico da AII, AID e ADA.

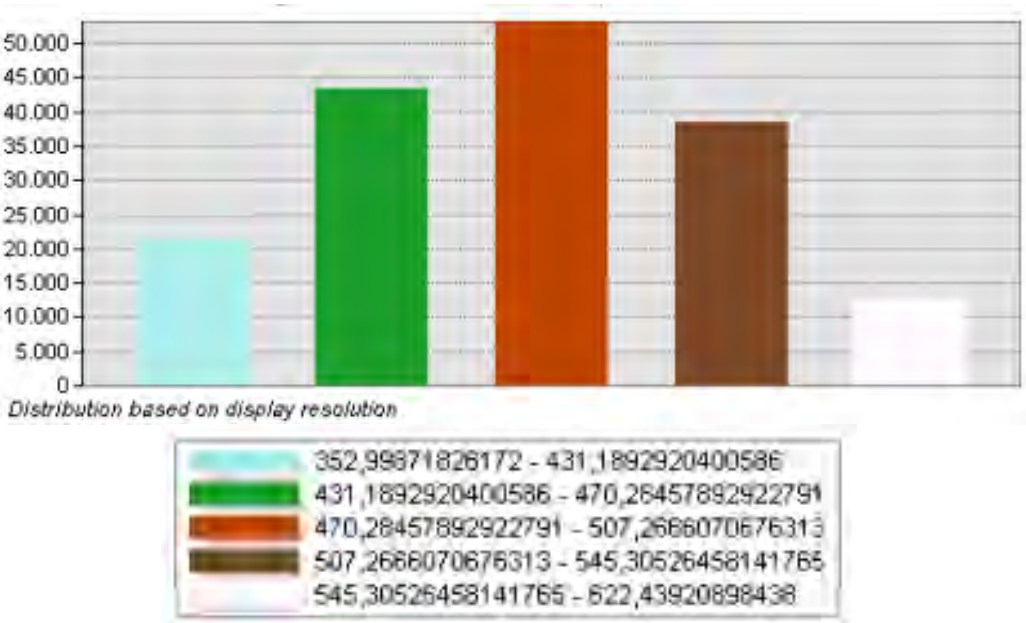


Figura 9.137 - Distribuição (%) das classes altimétricas.

Ângulo das Encostas

De acordo com os dados obtidos pela base de dados SRTM (30m), na AII os ângulos das encostas variam entre 0º e 21º, com valor médio de 2º. A maior parte da AII possui ângulos suaves, quase planos, entre 0º e 1º (55%). Já as áreas entre 6º e 20º correspondem a somente 7% da AII (Figura 9.138 e Figura 9.139). Na AID e ADA os ângulos das encostas variam entre 0º e 17º, com valor médio de 2º. Nota-se, desta forma, que toda a área quem compõe tanto a AII quanto a AID e ADA possuem, majoritariamente, relevo bastante suave, condizente com todas as descrições realizadas neste item.

Figura 9.138 - Mapa de ângulo das encostas na AII, AID e ADA.

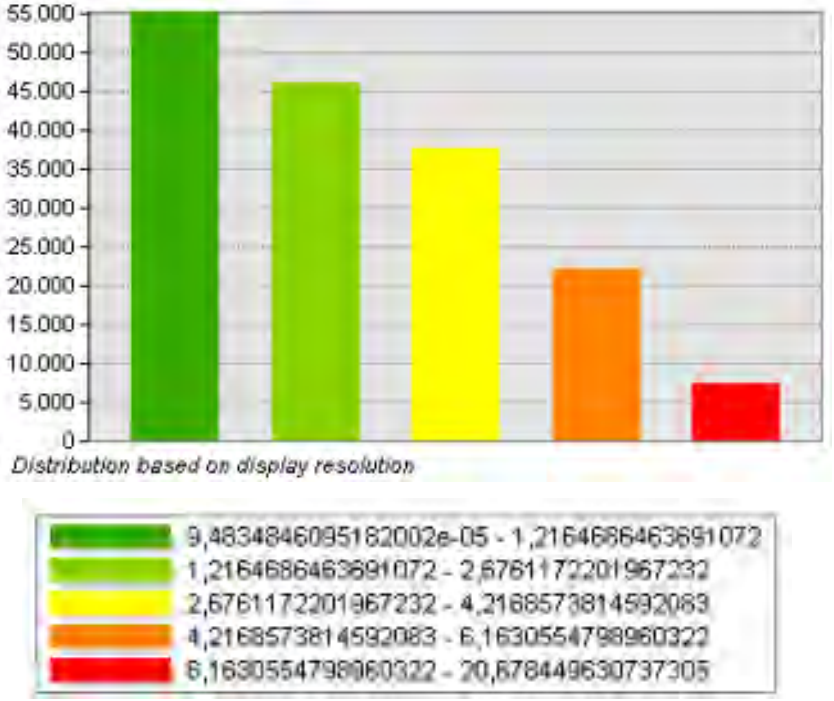


Figura 9.139 - Distribuição (%) das classes de ângulo das encostas.

Orientação das Encostas

As orientações das encostas também foram computadas a partir do SRTM (30m) nos limites da AII. As encostas estão projetadas da seguinte forma relativamente equilibrada: Norte 20%, nordeste (18%) leste (21%), sudeste (21%), sul (20%), sudoeste (19%), oeste (23%), noroeste (23%) nordeste (18%) (Figura 9.140 e Figura 9.141). Este equilíbrio na orientação das encostas é condizente com o tipo de relevo majoritariamente observado na região, a saber colinas suaves e uniformes, com conformidade bastante monótona.

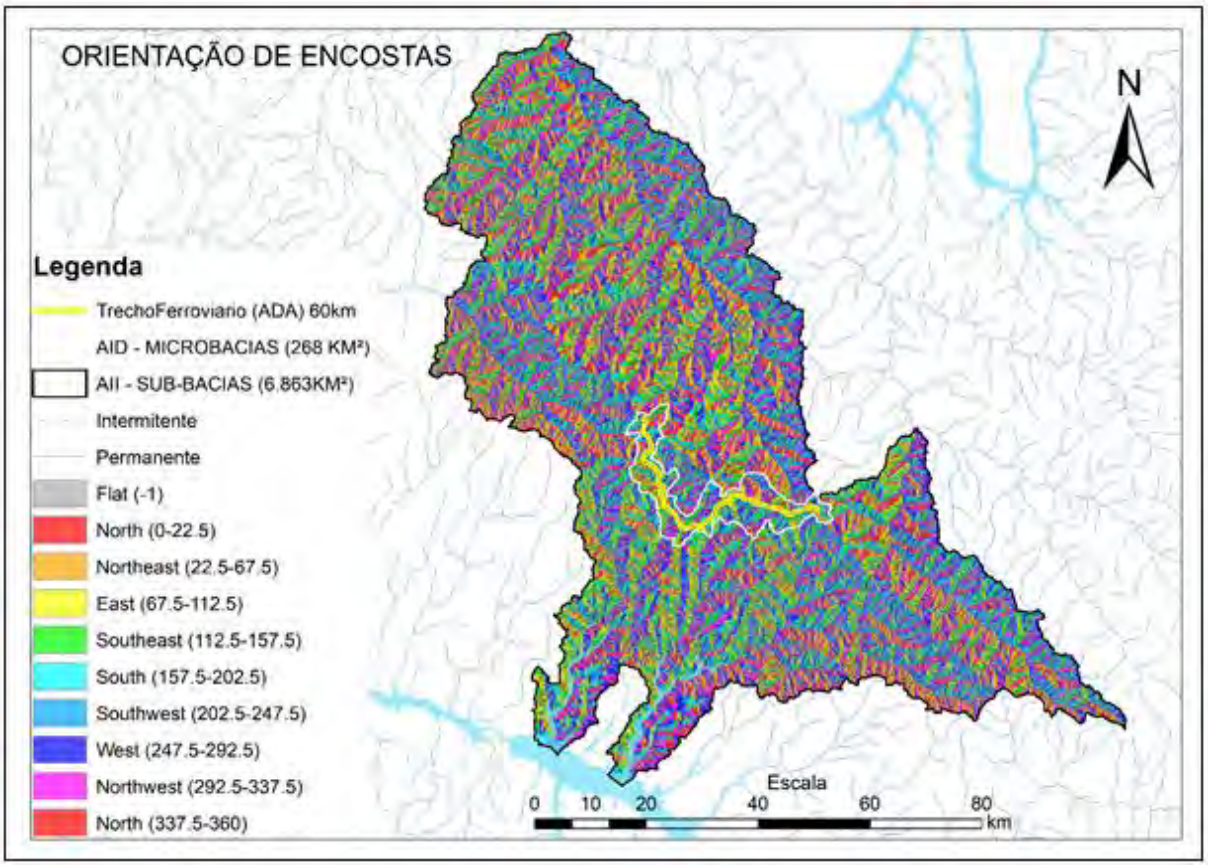


Figura 9.140 - Mapa de orientação das encostas da AII, AID e ADA.

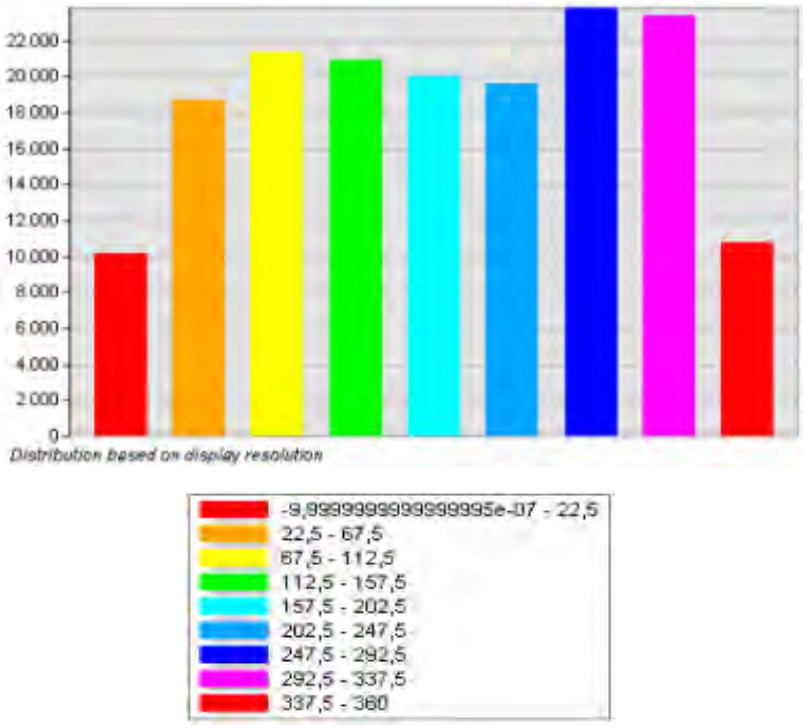


Figura 9.141 - Distribuição (%) das classes de orientação das encostas.

9.1.7. PEDOLOGIA

De acordo com o *Soil Survey Manual* (1951), solos são uma "coleção de corpos naturais que ocupam partes da superfície da terrestre, os quais constituem um meio para o desenvolvimento das plantas e que possuem propriedades resultantes do efeito integrado do clima e dos organismos vivos, agindo sobre o material de origem e condicionado pelo relevo durante certo período de tempo". Os solos se encontram na interface entre biosfera, litosfesra e atmosfera, em uma esfera denominada pedosfera. Ao interagir com todos estes ambientes, os solos se tornam um importante elemento diagnóstico do meio físico. Os solos são também fonte de nutriente e sedimentos, base de sustentação das plantas e atuam como reservatórios de água. O conhecimento sobre os solos é, portanto, indispensável para avaliação das limitações e potencialidades de um determinado recorte espacial.

A pedologia, é parte da ciência do solo e se ocupa dos aspectos genéticos do solo, sua organização morfológica resultante dos fatores de formação, seu mapeamento e distribuição na paisagem. A pedologia fornece, desta forma, o conhecimento básico a respeito da estrutura química, mineralógica, física e morfológica dos solos, para aplicações agrícolas, geotécnicas e ecológicas. Possibilita ainda a diferenciação de classes de solos, construção de mapas e modelos da evolução da paisagem para melhor entendimento da sua distribuição (Lepsch, 2011).

Este item trata das principias características pedológicas da área de influência do empreendimento.

9.1.7.1. Caracterização do meio físico da região – Pedologia

Contexto Pedológico

A elaboração sistemática de mapas de solos no Brasil remonta a metade do século XX. Atualmente toda a extensão do território brasileiro possui mapeamento pedológico do tipo exploratório ou de reconhecimento (escalas 1:1.000.000 e 1:500.000), com destaque para as contribuições da EMBRAPA/Solos e Projeto RADAMBRASIL, divulgados pelo IBGE. Destaca-se, ainda, o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS), instituído pela EMBRAPA/Solos, vigorando a partir do ano de 1999, e que tem sua unidade básica o estudo do perfil do solo (Santos *et al.*, 2018) (Figura 9.142).

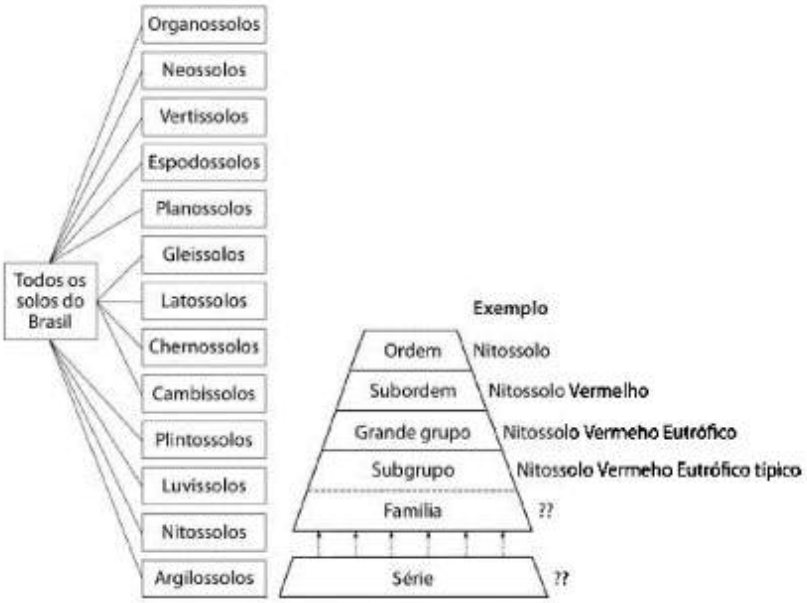


Figura 9.142 – Estrutura da hierarquização do atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS).

O mapa de solos do Brasil (Figura 9.143) em escala 1:5.000.000 (Santos *et al.*, 2011), produzido pela EMBRAPA/Solos, uma atualização do mapeamento de mesma escala, publicado em 2006 pela EMBRAPA/IBGE, possibilita a visualização e identificação das diferentes classes organizadas a partir de táxons representativos dos níveis hierárquicos mais elevados, a saber: “ordem”, “subordem” e “grande grupo”.

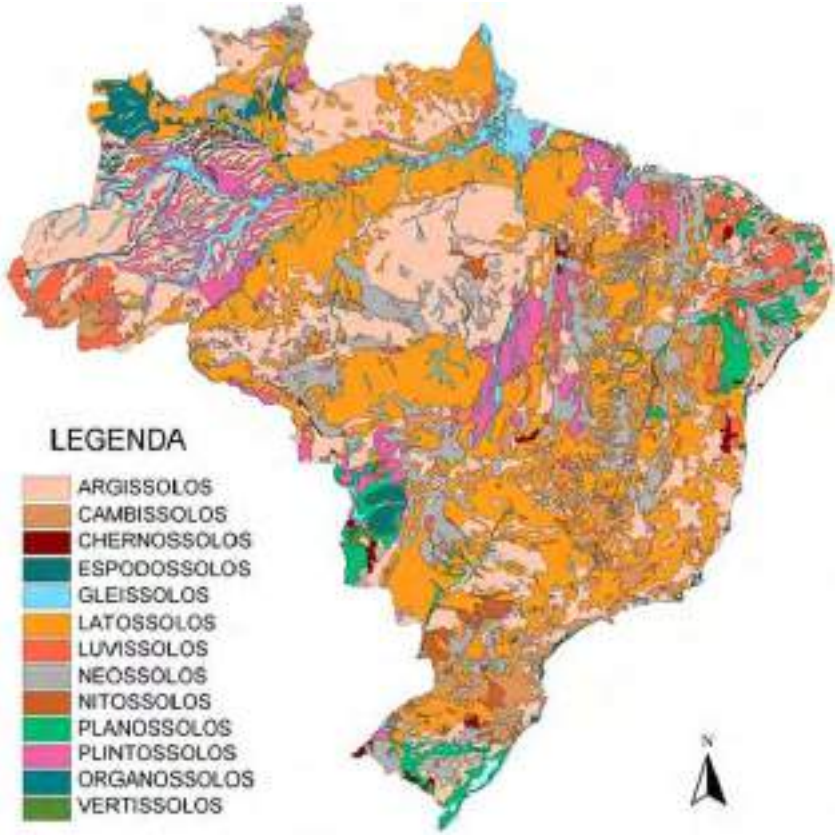


Figura 9.143 - Mapa de solos do Brasil na escala de 1:5.000.000. Legenda do primeiro nível "ordem" com 13 classes gerais.

Há grande variabilidade dos tipos de solos no Brasil, uma vez que estes são produto da combinação dos fatores climáticos, biológicos geomorfológicos e geológicos que também são diversos. Entretanto, predominam os latossolos, argissolos e neossolos (70%) (Tabela 9-38).

Tabela 9-38 – Extensão e distribuição das classes de solos do Brasil.

Classes	Área absoluta (Km²)	Área relativa (%)
Argissolos	228589,16	26,84
Cambissolos	448268,08	5,26
Chernossolos	37206,29	0,44
Espodossolos	160892,69	1,89
Gleissolos	397644,27	4,67
Latossolos	2681588,69	31,49
Luvissolos	241910,74	2,84
Neossolos	1122603,82	13,18
Nitossolos	96533,02	1,13
Organossolos	2231,33	0,03
Planossolos	226561,75	2,66
Vertisossolos	17630,98	0,21
Afloramentos de rocha, dunas, águas e outros	201815,77	2,37
Brasil	**8514876,60**	**100,00**

O mapa pedológico do Estado de São Paulo foi realizado por Rossi (2017), para suprir a crescente demanda por informações de solos para o território paulista, uma

vez que o material elaborado em 1999 e já esgotado, deixou uma lacuna, criando a necessidade de informações atualizadas e de maior detalhe, impulsionando o desenvolvimento do trabalho, para atender não só o Sistema Ambiental Paulista, na definição de planos de manejo de Unidades de Conservação, na criação de novas Unidades no Estado, nas atividades de licenciamento e fiscalização do Sistema, como também nas áreas que envolvem políticas públicas das demais Secretarias de Estado.

Este vem fornecer elementos básicos para o direcionamento e adequação do uso da terra, permitindo a visualização de grandes áreas, abrangendo a distribuição espacial e a variação existente na população dos solos, o que define uma melhor interpretação quando de sua utilização.

O mapa anterior do ano de 1999 (escala 1:500.000) foi elaborado e publicado com o apoio da FAPESP, do qual o autor Marcio Rossi fez parte, e cobriu uma lacuna de 39 anos, desde a última publicação efetuada em 1960. Agora, após 18 anos, o material foi reconfigurado (escala de trabalho 1:250.000 e 1:100.000), incorporando novos trabalhos executados e abordando maior detalhamento dos tipos de solo encontrados (mais de 83 trabalhos foram utilizados), propiciando uma melhor interpretação dos atributos pedológicos, tanto para questões de políticas públicas, nas áreas ambientais, de engenharia, agro-silvo-pastoris, como para o planejamento governamental regional e/ou local do uso da terra com fins agrícolas, geotécnicos, urbanos e industriais e também, como material didático ao ensino da ciência do solo, nas áreas de agronomia, geologia, ecologia, geografia e engenharia, entre outras.

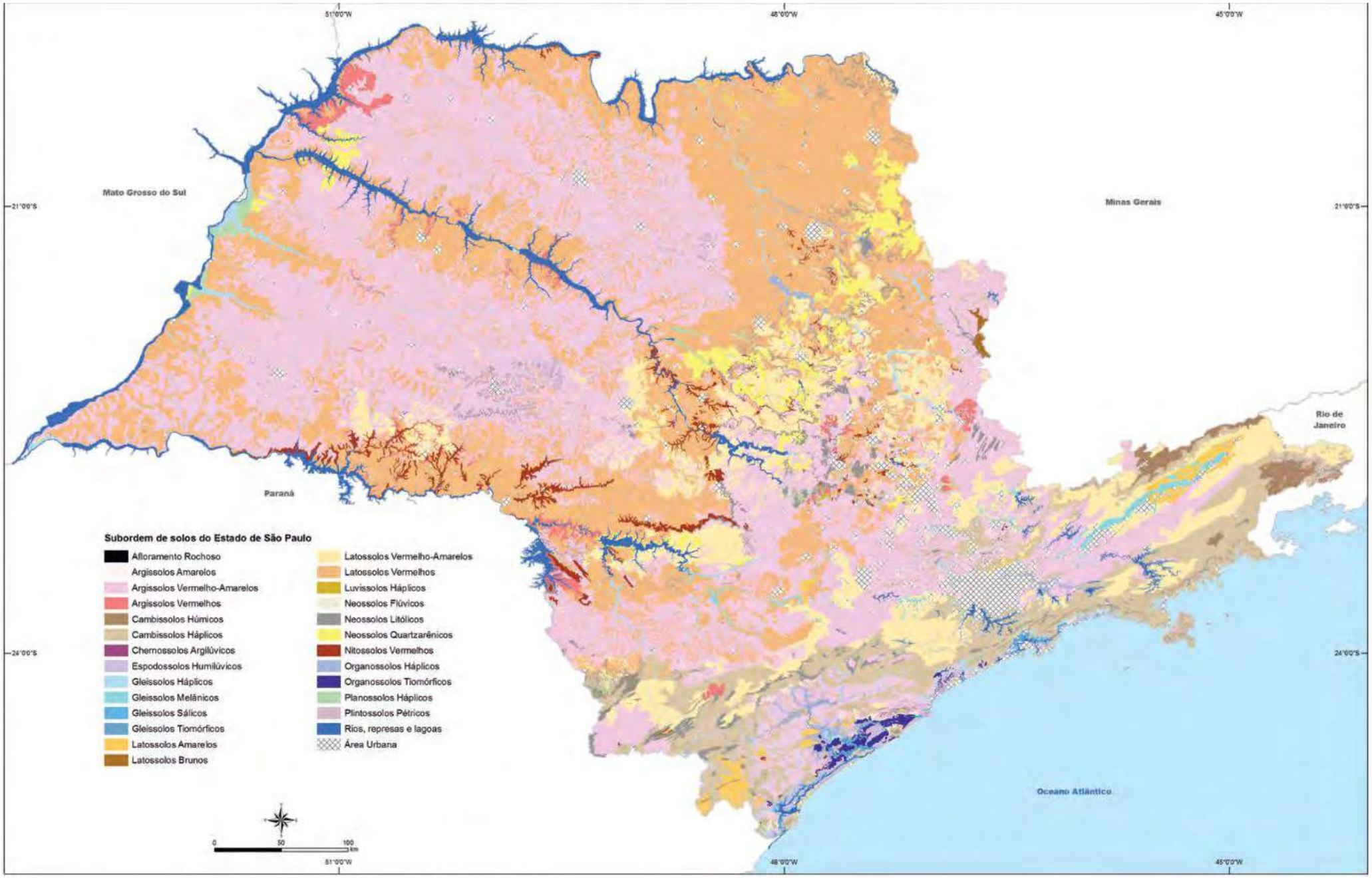
O estado de São Paulo está caracterizado por mapas de solos para todo seu território, desde 1949, quando foi apresentado o “Esboço Agro-Geológico do Estado de São Paulo”, publicado no livro “Solos do Estado de São Paulo” de SETZER (1949), este mapa baseia-se essencialmente na natureza do material de origem (rochas), que identificou 22 tipos de solos. Na sequência cronológica é apresentado o trabalho “Observações Gerais Sobre os Grandes Tipos de Solos do Estado de São Paulo” (PAIVA NETTO et al., 1951), com mapa em escala 1:5.000.000, também baseado na geologia do substrato e utilizando-se secundariamente, da textura do solo para definir os tipos de solos, apenas 9 unidades de mapeamento são apresentadas.

Os mapeamentos e a classificação de solos no Brasil utilizando critérios pedológicos iniciam-se a partir da Comissão de Solos, do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas (CNEPA) do Ministério da Agricultura, precursora do atual Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS) da EMBRAPA (OLIVEIRA, 1999). Em 1960 é publicado o “Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo” (BRASIL, 1960), na escala 1:500.000, com bases pedológicas, em que foram identificadas 39 unidades de mapeamento. O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 1999) unificou os conceitos e procedimentos em classificação de solos. Com base nessas informações foi produzido o mapa pedológico do estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999), na escala 1:500.000, sendo o primeiro a utilizar esses novos conceitos, apresentando 387 unidades de mapeamento.

A partir deste mapeamento e com o objetivo de oferecer maior detalhamento, atualização e revisão elaborou-se um novo mapa dos solos do Estado. Com a revisão apresentada por Rossi (2017), a distribuição espacial e o delineamento das unidades estão mais bem demarcados. Por tratar-se de material digital, foi possível também incluir mais informações aportadas dos levantamentos de maior detalhe, permitindo

níveis de semidetalhe no mapeamento nessas áreas. Com as informações apresentadas, o mapa torna-se documento importante no planejamento estadual, regional e municipal, e na gestão ambiental, envolvendo as inúmeras atividades que demandam por informações pedológicas.

No mapa pedológico do estado de São Paulo de OLIVEIRA et al. (1999) foram incorporados os delineamentos dos levantamentos 1:100.000 ou mais detalhados. As áreas não abrangidas por esses levantamentos mais detalhados foram reinterpretadas com base na cartografia existente de geologia e geomorfologia, bem como por fotointerpretação de imagens ortorretificadas do Estado de São Paulo, auxiliado por mapas de declividade e hipsometria, o que permitiu a revisão dos delineamentos e a composição do mapeamento final, harmonizando as legendas dos mapas utilizados, buscando sempre que possível o 3º ou 4º nível categóricos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), trabalhado e finalizado do nível de semidetalhe ao de reconhecimento de alta intensidade (1:100.000 e 1:250.000).


51°00'W
48°00'W
45°00'W
21°00'S
24°00'S
Mato Grosso do Sul
Minas Gerais
Rio de Janeiro
Paraná
Oceano Atlântico
Subordem de solos do Estado de São Paulo
Afloramento Rochoso
Argissolos Amarelos
Argissolos Vermelho-Amarelos
Argissolos Vermelhos
Cambissolos Húmicos
Cambissolos Háplicos
Chernossolos Argilúvicos
Espodossolos Humilúvicos
Gleissolos Háplicos
Gleissolos Melânicos
Gleissolos Sálicos
Gleissolos Tiomórficos
Latossolos Amareios
Latossolos Brunos
Latossolos Vermelho-Amarelos
Latossolos Vermelhos
Luvissolos Háplicos
Neossolos Flúvicos
Neossolos Litólicos
Neossolos Quartzarênicos
Nitossolos Vermelhos
Organossolos Háplicos
Organossolos Tiomórficos
Planossolos Háplicos
Plintossolos Pétricos
Rios, represas e lagoas
Área Urbana
0
50
100
km

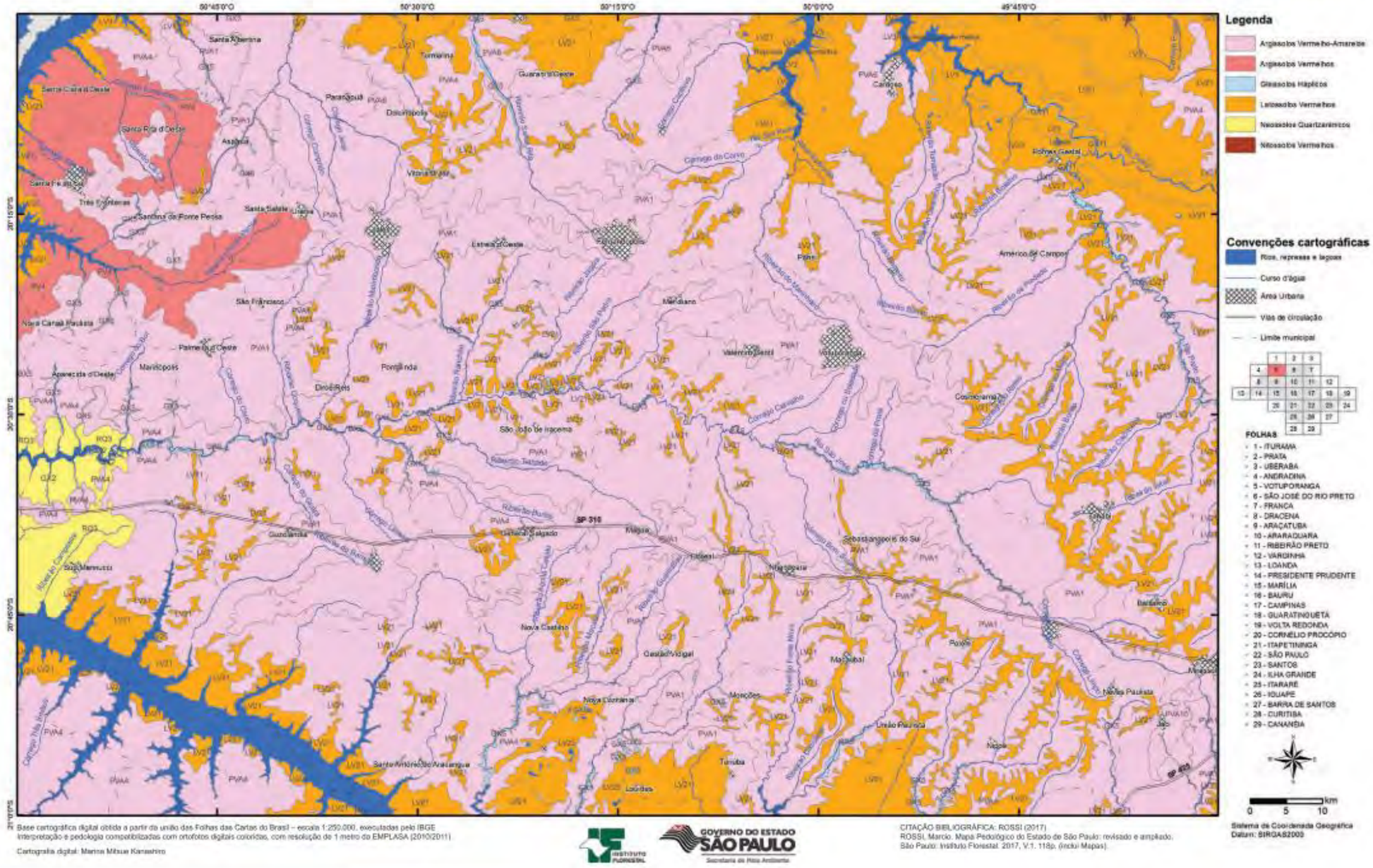
Símbolo	Legenda	Área			
		Absoluta (ha)		Relativa (%)	
		Subordem	Ordem	À ordem	Ao total
AF	Afloramento Rochoso	44.242,27			0,18
Argissolos			9.341.118,09		37,63
PA	Argissolos Amarelos	18.547,39		0,20	0,07
PV	Argissolos Vermelhos	1.598.871,75		17,12	6,44
PVA	Argissolos Vermelhos-Amarelos	7.723.698,96		82,68	31,12
Cambissolos			1.858.896,78		7,49
CH	Cambissolos Húmicos	97.297,30		5,23	0,39
CX	Cambissolos Háplicos	1.761.599,48		94,77	7,10
Chernossolos			9.869,48		0,04
MT	Chernossolos Argilúvicos	9.869,48		100	0,04
Espodossolos					0,36
EK	Espodossolos Humilúvicos	88.285,63		100	0,36
Gleissolos			517.261,89		2,08
GJ	Gleissolos Tiomórficos	11.289,83		2,18	0,05
GZ	Gleissolos Sálicos	17.605,52		3,40	0,07
GM	Gleissolos Melânicos	195.519,25		37,80	0,79
GX	Gleissolos Háplicos	292.847,28		56,61	1,18
Latossolos Brunos			9.536.069,11		38,42
LB	Latossolos Brunos	10.332,30		0,11	0,04
LA	Latossolos Amarelos	304.408,29		3,19	1,23
LV	Latossolos Vermelhos	7.278.549,00		76,33	29,32
LVA	Latossolos Vermelhos-Amarelos	1.942.779,52		20,37	7,83
Luvisssolos			6.364,92		0,03
LVA	Luvissolos Háplicos	6.364,92		100	0,03
Neossolos			1.487.982,84		5,99
RL	Neossolos Litólicos	736.386,90		49,49	2,97
RY	Neossolos Flúvicos	108.159,20		7,27	0,44
RQ	Neossolos Quartazarênico	561.193,56		37,72	2,26
RR	Neossolos Regolíticos	82.243,18		5,53	0,33
Nitossolos			363.256,34		1,46
NV	Nitossolos Vermelhos	363.256,34		100	1,46
Organossolos			202.287,81		
OJ	Organossolos Tiomórficos	37.126,58		18,35	0,15
OX	Organossolos	165.161,23		81,65	0,67

Símbolo	Legenda	Área			
		Absoluta (ha)		Relativa (%)	
		Subordem	Ordem	À ordem	Ao total
	Háplicos				
Planossolos			75.630,37		
SX	Planossolos Háplicos				
Plintossolos			1.574,60		0,01
FF	Plintossolos pétricos	1.574,60		100	0,01
Rios, represas e lagoas		551.132,78			2,22
área urbana		738.226,58			2,97
Total		24.822.199,00			

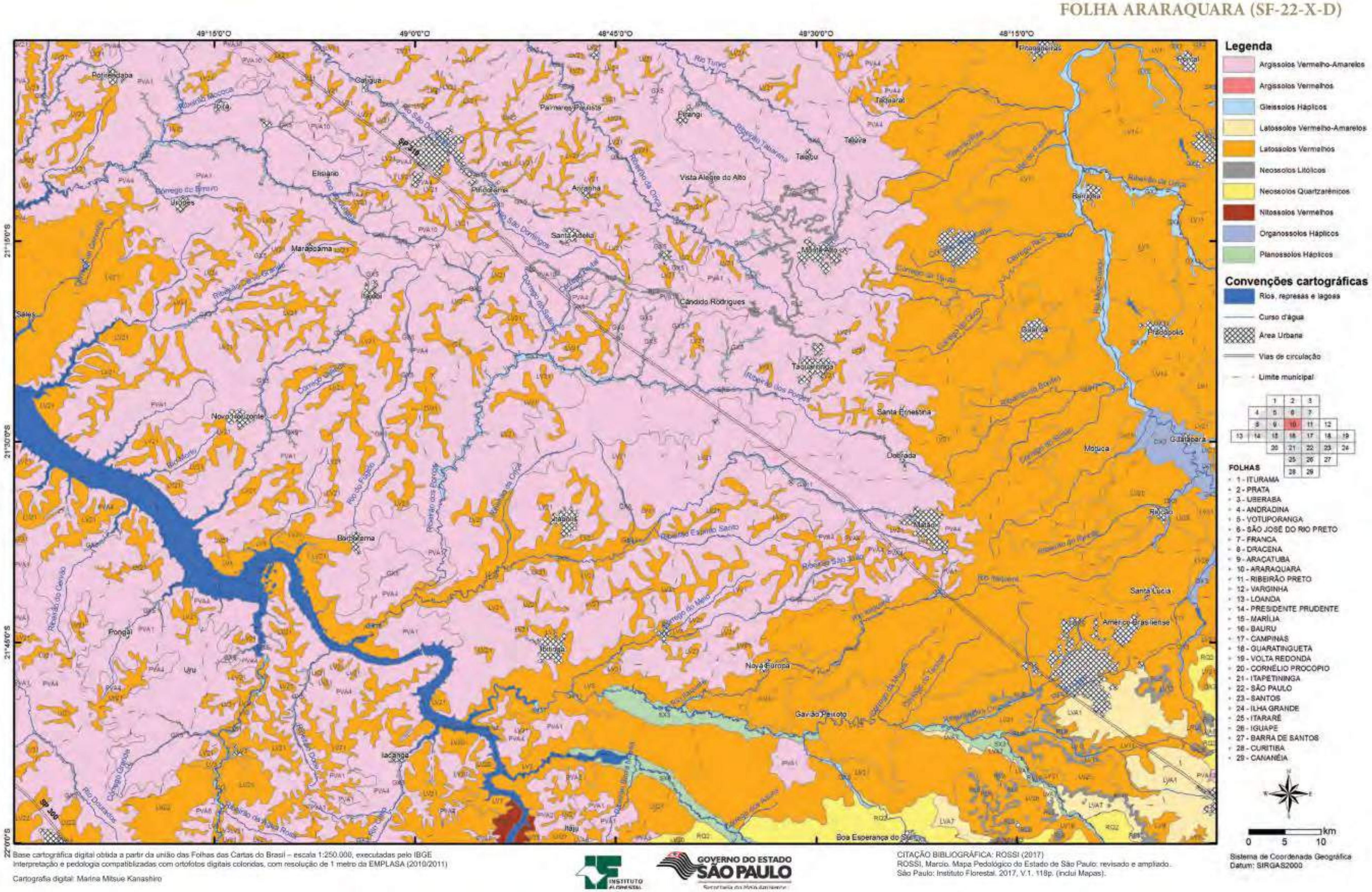
Solos/legenda	Classe de Declive predominante		% de ocorrência	
	Subordem	Ordem	Subordem	Ordem
Camissolos		Forte ondulado/ondulado		88
Cambissolos Húmicos (CH)	Forte ondulado		77	
	Montanhoso		17	
Cambissolos Háplicos (CX)	Forte ondulado		79	
	Ondulado		10	
	Montanhoso		9	
Espodossolos		Suave ondulado/plano		0,36
Espodossolos Humilúvicos	Suave ondulado e plano		100	
Plintossolos		Suave ondulado		98
Plintossolos Pétricos (FF)	Suave ondulado		98	
Gleissolos		Plano		100
Gleissolos Tiomórficos (GJ)	Plano		100	
Gleissolos Melânicos (GM)	Plano		100	
Gleissolos Háplicos (GX)	Plano		100	
Gleissolos Sálicos (GZ)	Plano		100	
Latossolos		Suave ondulado/ondulado		91
Latossolos Amarelos (LA)	Ondulado		41	
	Suave ondulado		32	
	Forte ondulado		25	
Latossolos Brunos (LB)	Forte ondulado		87	
	Ondulado		13	
Latossolos Vermelhos (LV)	Suave ondulado		76	
	Ondulado		23	
Latossolos Vermelho-Amarelados (LVA)	Ondulado		41	
	Forte ondulado		30	
	Suave ondulado		29	
Chernossolos		Ondulado/forte ondulado		86
Chernossolos argilúvicos (MT)	Ondulado		55	
	Forte ondulado		32	
	Montanhoso		15	
Nitossolos		Suave ondulado/ondulado		95
Nitossolos Vermelhos (NV)	Ondulado		48	
	Suave ondulado		46	
Organossolos		Plano		100
Organossolos Tiomórficos (OJ)	Plano		100	

Solos/legenda	Classe de Declive predominante		% de ocorrência	
	Subordem	Ordem	Subordem	Ordem
Organossolos Háplicos (OX)	Plano		100	
Argissolos		Suave ondulado/ondulado		88
Argissolos Amarelos (PA)	Ondulado		83	
	Suave ondulado		9	
	Forte ondulado		8	
Argissolos Vermelhos (PV)	Suave ondulado		62	
	Ondulado		31	
	Forte ondulado		7	
Argissolos Vermelho-Amarelos (LVA)	Suave ondulado		51	
	Ondulado		37	
	Suave ondulado		12	
Neossolos				
Neossolos Litólicos (RI)	Escarpado			
	Montanhoso			
	Forte ondulado			
	Ondulado			
Neossolos Quartzarênicos (RQ)	Ondulado			
	Suave ondulado			
Neossolos Flúvicos (RY)	Plano			
Planossolos		Plano		
Planossolos Háplicos (SX)	Plano			
Luvissolos		Ondulado		86
Luvissolos Háplicos (TX)	Ondulado		86	
	Suave ondulado		13	

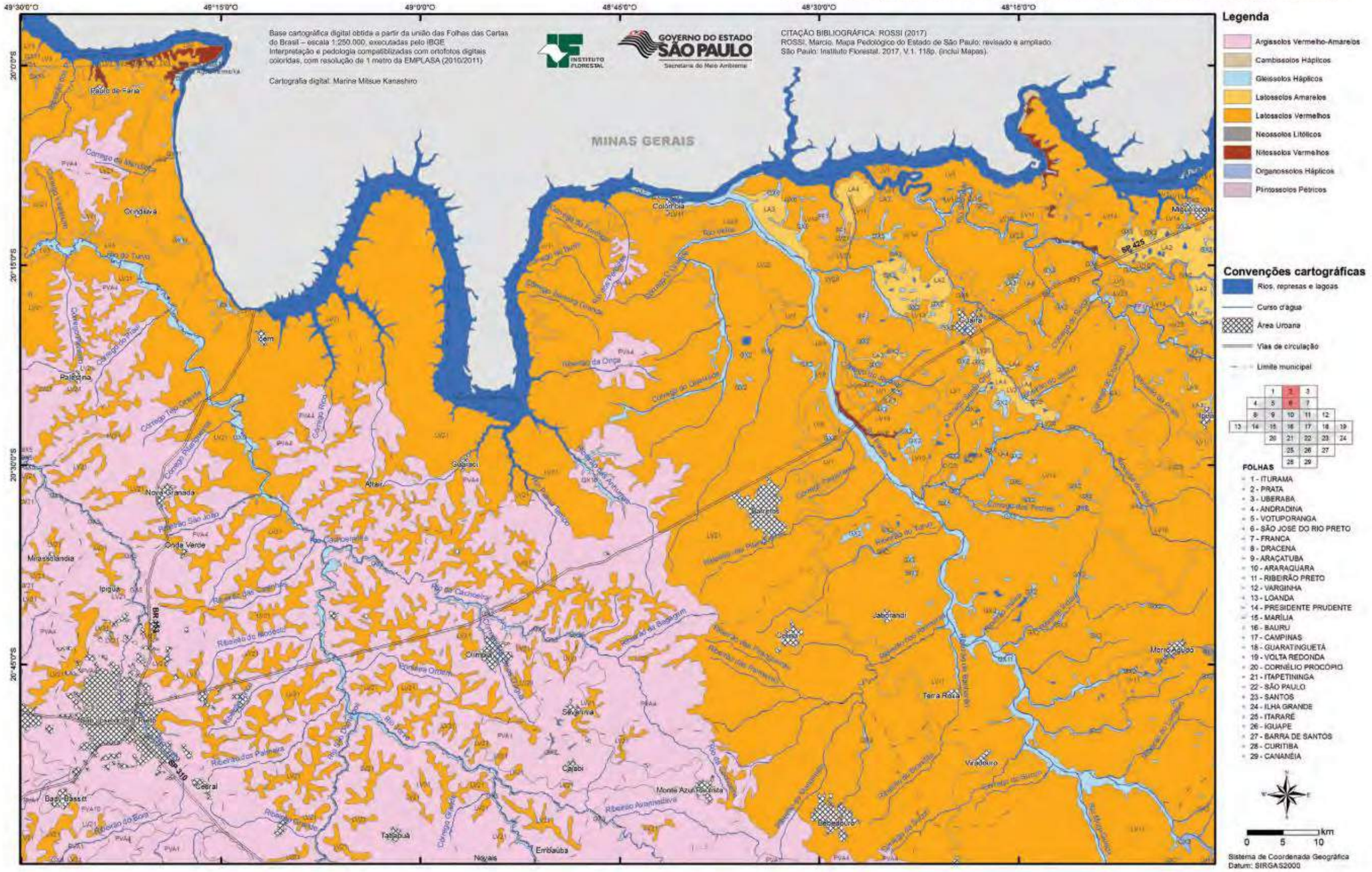
FOLHA VOTUPORANGA (SF-22-X-A)



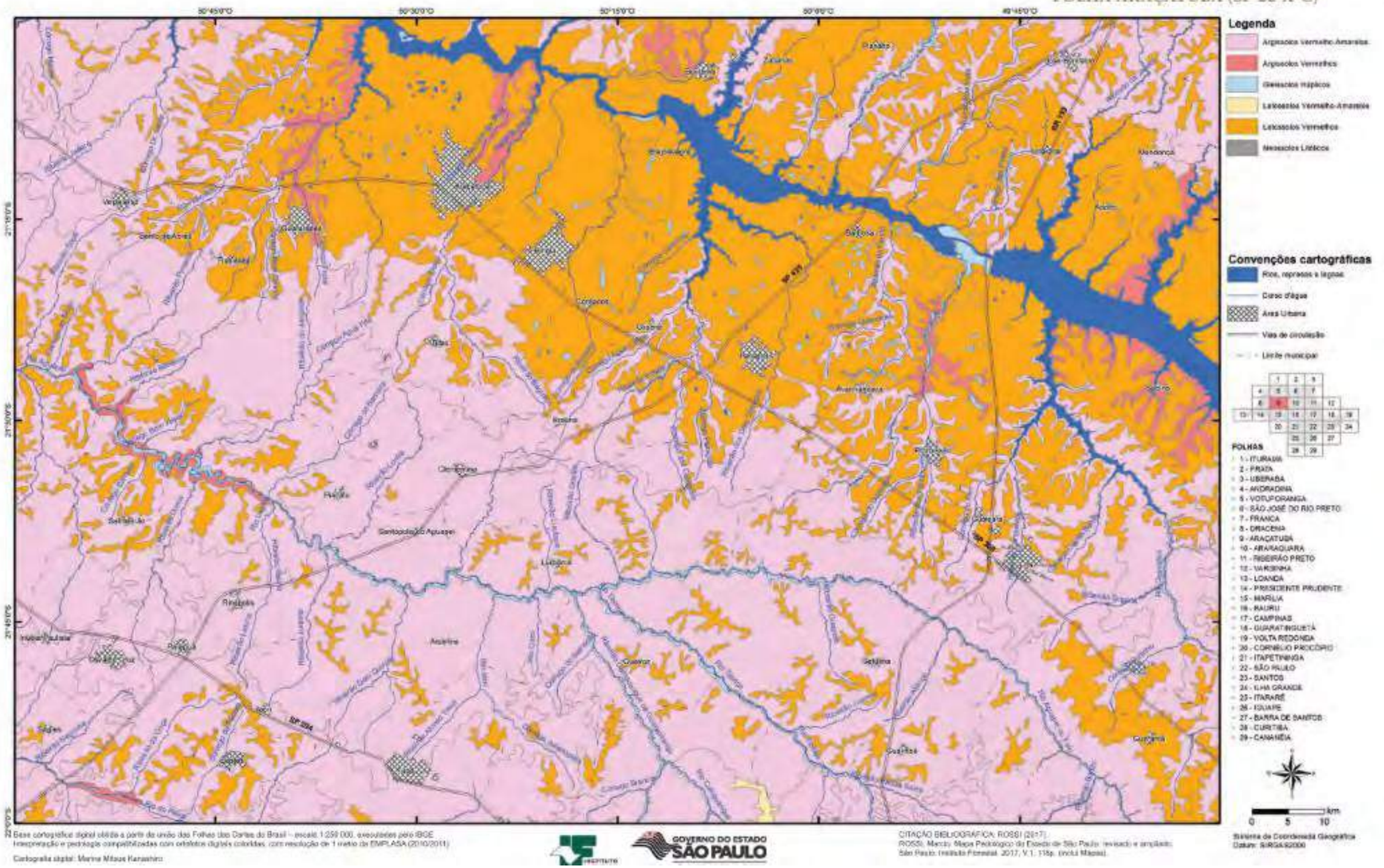
Marcio Rossi


FOLHA ARARAQUARA (SF-22-X-D)
49°15'0"O
49°0'0"O
48°45'0"O
48°30'0"O
48°15'0"O
21°15'0"S
21°30'0"S
21°45'0"S
22°0'0"S
Legenda
Argissolos Vermelho-Amarelos
Argissolos Vermelhos
Gleissolos Háplicos
Latossolos Vermelho-Amarelos
Latossolos Vermelhos
Neossolos Litólicos
Neossolos Quartzarênicos
Nitossolos Vermelhos
Organossolos Háplicos
Planossolos Háplicos
Convenções cartográficas
Rios, represas e lagoas
Curso d'água
Área Urbana
Vias de circulação
Limite municipal
FOLHAS
1 - ITURAMA
2 - PRATA
3 - UBERABA
4 - ANDRADINA
5 - VOTUPORANGA
6 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
7 - FRANCA
8 - DRACENA
9 - ARAÇATUBA
10 - ARARAQUARA
11 - RIBEIRÃO PRETO
12 - VARGINHA
13 - LOANDA
14 - PRESIDENTE PRUDENTE
15 - MARÍLIA
16 - BAURU
17 - CAMPINAS
18 - GUARATINGUETÁ
19 - VOLTA REDONDA
20 - CORNÉLIO PROCÓPIO
21 - ITAPETININGA
22 - SÃO PAULO
23 - SANTOS
24 - ILHA GRANDE
25 - ITARARÉ
26 - IGUAPE
27 - BARRA DE SANTOS
28 - CURITIBA
29 - CANANÉIA
0 5 10 km
Sistema de Coordenada Geográfica
Datum: SIRGAS2000
Sales
Elisiário
Marapoama
Novo Horizonte
Pongaí
Uru
Iacanga
Itápolis
Ibitinga
Borborema
Santa Adélia
Pindorama
Palmares Paulista
Catiguá
Pirangi
Vista Alegre do Alto
Cândido Rodrigues
Taiúva
Taiaçu
Taquaritinga
Santa Ernestina
Dobrada
Matão
Nova Europa
Gavião Peixoto
Boa Esperança do Sul
Motuca
Santa Lúcia
Américo Brasiliense
Guatapará
Pradópolis
Guariba
Barrinha
Taquaral
Itaju
Ribeirão dos Porcos
Ribeirão Espírito Santo
Ribeirão São João
Rio Turvo
Rio Mogi-Guaçu
SP 310
SP 300
Base cartográfica digital obtida a partir da união das Folhas das Cartas do Brasil – escala 1:250.000, executadas pelo IBGE
Interpretação e pedologia compatiblizadas com ortofotos digitais coloridas, com resolução de 1 metro da EMPLASA (2010/2011)
Cartografia digital: Marina Mitsue Kanashiro
INSTITUTO FLORESTAL
GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO
CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA: ROSSI (2017)
ROSSI, Marcio. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal. 2017, V.1. 118p. (inclui Mapas).

FOLHA SÃO JOSÉ DO RIO PRETO (SF-22-X-B)/FOLHA PRATA (SE-22-Z-D)



FOLHA ARAÇATUBA (SF-22-X-C)



9.1.7.2. Metodologia

A identificação dos solos e definição das vulnerabilidades observadas na área do empreendimento envolveu três etapas, sendo elas:

- **Etapa 1:** Interpretação preliminar das informações disponíveis e planejamento das atividades de campo.

A primeira etapa consistiu na aquisição de informações na bibliografia e bancos de dados disponíveis, de forma a subsidiar a caracterização dos aspectos do meio físico da região estudada. Para tanto, imagens de satélite bem como dados planialtimétricos foram consultados para a construção de modelos numéricos do terreno e mapas categóricos preliminares, que submetidos a fotointerpretação e técnicas de geoprocessamento, possibilitam diferenciar subáreas com base principalmente nas condições de relevo de influência de lençol freático, muito importantes para a pedogênese. Tais procedimentos preliminares dão suporte à caracterização das unidades de solo e direcionam a coletada de dados em campo, de forma a otimizar o tempo disponível para vistoria das propriedades *in situ*.

A interpretação do material cartográfico consiste no cruzamento de informações adquiridas anteriormente a execução do serviço (dados legados), como por exemplo, amostras de solos previamente coletadas, e sobreposição de mapas e modelos da superfície, que destaquem principalmente aspectos do relevo e da drenagem.

Os modelos numéricos de aspectos do relevo e drenagem utilizados na análise foram derivados a partir de base de dados topográficos em formato vetorial (curvas de nível, pontos cotados e drenagens) das folhas topográficas SF-22-X-B, publicadas pelo IBGE, (ambas em escala 1:250.000), todos com resolução espacial de 30m. Os modelos gerados foram: o modelo digital de elevação (MDE), declividade, distância euclidiana da hidrografia e índice de umidade.

Todo material referenciado espacialmente, foi trabalhado em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), utilizando os *softwares* ArcGIS Desktop v.10.3 e SAGA-GIS v.2.1.4, adotando sistema de projeção *Universal Tranversa Mercartor* e *datum* horizontal SIRGAS 2000, fuso 22S.

De posse das informações supracitadas e de conhecimentos em fotointerpretação, mapeamento e geoprocessamento, foi realizada uma estratificação preliminar das condições de paisagem, de forma a otimizar os esforços em campo através de avaliação previa das possíveis transições entre unidades de paisagem e definição de locais propícios para coleta de amostras (em consonância com interesses da contratante) e caracterização dos solos através da observação de propriedades morfológicas *in situ*,

- **Etapa 2:** Vistoria técnica para caracterização dos solos *in situ* e coleta de amostras

Essa etapa representa as atividades de campo que envolveram a descrição de perfis de solo segundo as normas preconizadas em Santos et al. (2005) e Embrapa (2006) e caracterização das unidades de mapeamento segundo Embrapa (1988a), Embrapa (1988b), Embrapa (1999) e Embrapa (2006). A coleta de dados

padronizados e caracterização apropriada do solo permite interpretações diversas e possibilita a compreensão dos processos pedogenéticos atuantes nas distintas unidades de solos, e por consequência, nas zonas de manejo.

Não obstante, tendo em vista a utilização dos recursos tecnológicos (descritos na etapa anterior), aliada a disponibilidade de dados analíticos de amostras previamente coletadas, a seleção dos locais propícios para amostragem e caracterização da unidade de solos foi otimizada, capturando as variações de solo-paisagem.

Dessa forma, a prospecção em campo foi realizada por caminhamento livre, conforme o Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2015), que considera a representatividade das condições de paisagem e heterogeneidade das unidades de mapeamento. Ainda, sondagens a trado, sem coleta de amostras, foram realizadas para fins de observações das características dos solos e definição de limites entre unidades de solos com distintas características.

Adicionalmente, foram realizados testes de permeabilidade para a caracterização hidropedológica das unidades de solos presentes na área de estudo.

- **Etapa 3:** Caracterização das zonas de manejo e recomendações.

A classificação taxonômica dos perfis de solo, observados durante a vistoria, respeitará as normas oficiais do país (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - Embrapa, 2006) considerando os critérios para distinção de fases e unidades de mapeamento adotados pela Embrapa (1988a), Embrapa (1988b), Embrapa (1999) e Embrapa (2006).

As zonas de manejo identificadas preliminarmente consideram condições de solo e paisagem com características comuns no que tange principalmente a textura do solo, profundidade efetiva, restrições de drenagem e mecanização.

Tendo em vista o objetivo final de uso das terras para implementação de uma malha ferroviária, os produtos desse levantamento técnico, que identifica, caracteriza e separa, as unidades de mapeamento de solos com distintas respostas ao manejo, compreendem: um mapa com legenda e um texto explicativo, que define, descreve e interpreta, para fins de recomendação de manejo do solo, as classes de solos componentes das unidades de mapeamento (IBGE, 2015).

Nesse sentido, os produtos cartográficos (mapa/carta) constituem parte fundamental do um levantamento pedológico, evidenciando não apenas a composição de unidades de mapeamento e classificação dos solos, mas a distribuição espacial das mesmas e suas relações com as características do meio ambiente.

9.1.7.3. UNIDADES DE SOLOS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O estado de São Paulo teve seu mapeamento de solos revisado e unificado por Rossi em 2017 que incorporou ao mapa proposto por Oliveira et al. (1999) os delineamentos dos levantamentos 1:100.000 ou mais detalhados existentes no estado.

O mapa pedológico da área do empreendimento foi elaborado a partir do mapa proposto por Rossi (2017) em escala de 1:250000. As áreas foram reinterpretadas com base na cartografia existente de geologia e geomorfologia, bem como por fotointerpretação de imagens ortorretificadas do Estado de São Paulo, auxiliado por mapas de declividade e hipsometria, o que permitiu a revisão dos delineamentos e a composição do mapeamento final, buscando sempre que possível o 3º ou 4º nível categóricos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Os resultados obtidos a partir do estudo do material cartográfico e bibliografia disponível, aliados as observações de campo, são apresentados nesse item e envolvem, além do reconhecimento das principais unidades de solos, a caracterização e interpretação das fragilidades ambientais.

O mapa de solos constitui-se de 12 unidades de mapeamento, descritas na Legenda (Tabela 9-39 e

Tabela 9-40), representadas por unidades de mapeamento simples (uma classe de solos), por associação de duas ou mais classes e/ou por grupamentos de solos, pertencentes a 5 classes de 1º nível taxonômico (Ordem), e 12 classes do 2º nível taxonômico (Subordem), distribuídos conforme as Tabelas 1 e 2, onde se estimam a área absoluta e relativa de ocorrência de cada ordem e subordem de solo. As cores seguem a padronização estabelecida pela EMBRAPA (SANTOS et al., 2018) para as classes de 1º e 2º nível categórico conforme o sistema RGB. As várias unidades de mapeamento relacionadas às classes de 2º nível categórico também são identificadas por algarismo arábico colocado após as letras maiúsculas. Assim, identifica-se cada delineamento no mapa pela cor, por um conjunto de duas ou três letras maiúsculas seguidas de algarismo arábico, com igual simbologia na respectiva legenda.

As unidades presentes e suas respectivas área são apresentadas na Tabela 9-39 e na

Tabela 9-40 abaixo.

Tabela 9-39 – Unidades de mapeamento presentes na AII.

Unidades de Mapeamento Presentes na AII			
UN	**Relevo**	**Componentes**	**Área (ha e %)**
GX2	Plano	Complexo Indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO com ou sem ocorrência de ORGANOSSOLO	176ha 0,03%
GX3	Plano	Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Ta Eutrófico típico A moderado ou chernozêmico textura indiscriminada	2200ha 0,3%
GX5	Plano	Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Distróficos típico A moderado ou proeminente textura indiscriminada	6894ha 1%
GX11	Plano	GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO Eutrófico ou Distrófico textura argilosa	206ha 0,03%
LV3	Suave Ondulado	Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico/Distroférrico típico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico/Eutroférrico, típico ambos A moderado e chernozêmico textura argilosa a muito argilosa	1705ha 0,3%

Unidades de Mapeamento Presentes na All			
UN	**Relevo**	**Componentes**	**Área (ha e %)**
LV21	Suave Ondulado	LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado ou fraco textura média álico ou não álico	121240ha 18,5%
LV23	Ondulado e Suave Ondulado	Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico	195ha 0,03%
PV4	Suave Ondulado	Associação de ARGISSOLO VERMELHO textura média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média, ambos Eutróficos típicos A Moderado.	3388ha 0,5%
PVA1	Suave Ondulado e Ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutrófico arênico ou abrúptico A moderado ou fraco textura arenosa/média.	118861ha 18%
PVA4	Ondulado	Associação de ARGISSOLO AMARELO típico, textura arenosa/média e média/média + NEOSSOLO LITÓLICO típico A moderado textura média e arenosa, substrato arenito, ambos Distróficos, A moderado.	378032ha 58%
PVA10	Ondulado	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico ou Distrófico espessoarênico ou abrúptico, textura média/argilosa, arenosa/argilosa ou arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, álico, ambos A moderado	22958ha 3,5%
RL2	Ondulado e Escarpado	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado, textura arenosa ou média, fase substrato sedimentos do Grupo Bauru	0,3ha 0%

Tabela 9-40 - Unidades de mapeamento presentes na AID e ADA.

Unidades de Mapeamento Presentes na AID e ADA			
UM	**Relevo**	**Componentes**	**Área (ha e %)**
GX5	Plano	Complexo de GLEISSOLO HÁPLICO e NEOSSOLO FLÚVICO, ambos Distróficos típico A moderado ou proeminente textura indiscriminada	142ha 0,5%
LV21	Suave Ondulado	LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado ou fraco textura média álico ou não álico	2451ha 9%
PVA1	Suave Ondulado e Ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou VERMELHO Eutrófico arênico ou abrúptico A moderado ou fraco textura arenosa/média.	3592ha 14%
PVA4	Ondulado	Associação de ARGISSOLO AMARELO típico, textura arenosa/média e média/média + NEOSSOLO LITÓLICO típico A moderado textura média e arenosa, substrato arenito, ambos Distróficos, A moderado.	13802ha 53%
PVA10	Ondulado	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico ou Distrófico espessoarênico ou abrúptico, textura média/argilosa, arenosa/argilosa ou arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, álico, ambos A moderado	6148ha 23,5%

De posse dos dados gerados na etapa anterior e, foram selecionados pontos de interesse a serem observados em campo de forma a otimizar os esforços do mapeamento e a logística de deslocamento, foi-se a campo para o levantamento *in situ* dentro da AID e ADA. Além disso observações feitas em campo possibilitaram a obtenção de mais pontos de interesse onde foram feitas observações e sondagens (com o trado) e em algumas (17 pontos) foi realizada uma descrição completa do perfil de solos e coletadas amostras para análises e são apresentadas na Figura 9.144.

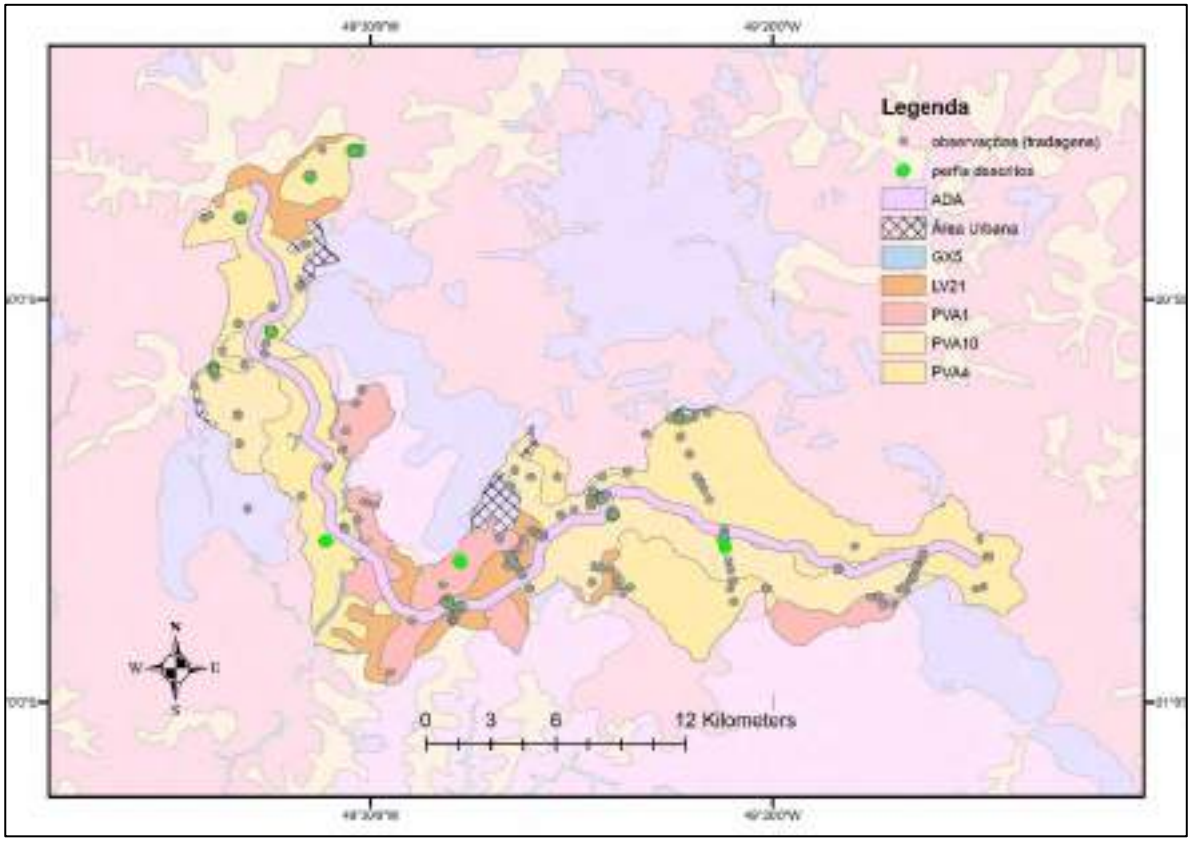


Figura 9.144 - Mapa de localização dos pontos de observação, descrição de perfil e coleta de amostras

Registra-se que todas as unidades de solo presentes na AID e ADA do empreendimento apresentam comportamento semelhante quanto a dinâmica de sedimentos devido a elevada homogeneidade de condições ambientais amenas, entretanto as unidades PVA podem apresentar uma maior susceptibilidade a erosão devido a presença de gradiente textural associada a condições de maior declividade quando comparada a outras unidades. Além disso, a unidade GX5 apresenta-se quase toda situada em condições de drenagem impedida ou imperfeita podendo ocasionar em impedimentos dessa ordem, estando susceptíveis a alagamentos.

9.1.8. SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

Os processos de dinâmica superficial que atuam sobre o meio físico são responsáveis pela modelagem da superfície terrestre, agindo na interface entre litosfera, hidrosfera e atmosfera e são movidos pela energia solar e gravitacional (Jr. e Filho, 1998). Vários agentes estão envolvidos na evolução das camadas mais

superficiais da superfície da terra, como os rios, as ondas, os ventos e as geleiras, que operam de forma variada na erosão, transporte e deposição dos materiais, assim como a gravidade, que atua de forma mais perceptível sobre os movimentos de massa.

Se por um lado os processos superficiais podem ser entendidos como fenômenos naturais que constantemente modificam a superfície terrestre, refletindo uma complexa inter-relação entre variáveis causais (clima, geologia, morfologia, etc.) (Jr. e Filho, 1998), estes processos também podem ser induzidos pelo homem, ou mesmo gerar impactos ambientais de natureza negativa de um ponto de vista social, resultando em prejuízos materiais e perdas de vidas.

A Lei Federal 12.608/2012 institui a Política Nacional e Defesa Civil – PNPDEC com o objetivo de atendar à demandas legais para balizar o ordenamento sustentável do território nacional (Brasil, 2012). Para tanto, a cartografia é considerada a melhor maneira de representar e analisar eventos processos de dinâmica superficial geradores de risco, podendo seguir diferentes metodologias de acordo com o objetivo, a escala de trabalho e os processos envolvidos (Sobreira, 2000) (Figura 9.145).

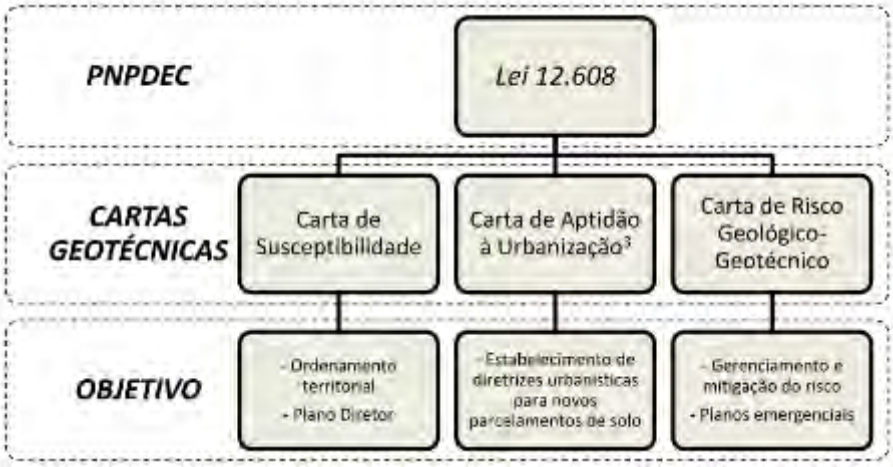


Figura 9.145 - Cartas Geotécnicas utilizadas no planejamento urbano dos municípios segundo a PNPDEC. Modificado de Sobreira et al. (2013) apud (Barella, 2015).

De acordo com a Associação Internacional de Engenharia de Geologia (Iaeg, 1976), mapas/cartas geotécnicas são “um tipo e mapa geológico que classifica e representa os componentes do ambiente geológico, os quais são de grande significado para todas as atividades de engenharia, planejamento, construção, exploração e preservação do ambiente”.

Já as cartas de aptidão, segundo Zuquette (1987), evidenciam as potencialidades do terreno, estando voltadas para um determinado uso ou problema. Essas cartas devem ser apresentadas qualitativamente (bom, médio, baixo), ou em termos de custo ou de medidas técnicas que devam ser adotadas em cada unidade geotécnica definida. Segundo o autor, são indicadas para escalas de trabalho maiores que 1:50.000. Sobreira e Souza (2012) conceituam aptidão urbana como “a

capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, com o mínimo de impacto possível e com o maior nível de segurança".

As cartas/mapas de suscetibilidade representam a possibilidade da ocorrência de um ou mais fenômenos geológicos/geomorfológicos (Cerri e Amaral, 1998), condicionada à predisponência natural do meio físico, podendo ser potencializada por ações antrópicas (Sobreira e Souza, 2012). A avaliação da suscetibilidade não considera, desta forma, as possíveis consequências danosas ao ser humano e à infraestrutura.

Ainda, para uma melhor compreensão das análises, alguns conceitos devem ser apresentados, a saber os conceitos de "evento", "vulnerabilidade", "perigo", "susceptibilidade", "risco", "áreas de risco", segundo Ipt (2004):

- **Evento**: fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo;
- **Vulnerabilidade**: grau de perda para um dado elemento ou grupo dentro de uma área afetada por um processo;
- **Perigo**: condição com potencial para causar danos;
- **Susceptibilidade**: Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em áreas de interesse ao uso do solo, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência;
- **Risco**: Probabilidade de ocorrer um efeito adverso de um processo sobre um elemento. Relação entre perigo e vulnerabilidade, pressupondo sempre a perda;
- **Área de Risco**: Área passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários);

Os principais tipos de processos de dinâmica superficial identificados na área de estudo foram analisados neste item através dos dados obtidos de órgãos oficiais como EMBRAPA, IBGE e IPT. São apresentados os mapas de erodibiliade dos solos à erosão hídrica, vulnerabilidade e susceptibilidade dos solos à erosão hídrica, com destaque para a AII, assim como informações cartográficas digitais dos processos de movimentos de massa em todo o território nacional e, finalmente, a carta geotécnica do Estado de São Paulo, com destaque para a AII.

Erosão

A erosão é definida como um processo de desagregação e remoção das partículas do solo, ou fragmentos de partículas de rochas, pela ação combinada da água, vento, gelo, organismos vivos como plantas e animais Trata-se de um processo natural associada à conformação topográfica da superfície da terra, mas é também de um grave problema ambiental que causa muitos impactos como o empobrecimento do solo, assoreamentos, eutrofização e poluição dos mananciais, etc.

Os condicionantes para o surgimento dos processos erosivos podem ser agrupados em naturais e antrópicos. Os condicionantes naturais são a chuva, o relevo, a cobertura vegetal, o tipo de solo e o substrato rochoso. Os condicionantes antrópicos são percebidos nas formas de uso e ocupação do solo, por meio da remoção da vegetação, agricultura, urbanização, implementação de obras civis, etc.

Em regiões tropicais se destacam os processos erosivos de natureza hídrica, tendo a chuva como um fator substancialmente importante no desencadeamento desses processos. Cabe destacar que, segundo Primavesi (1990), a erosão é um processo que ocorre quando a capacidade de infiltração da água no solo é menor que a intensidade das chuvas, ou seja, o escoamento superficial é superior a infiltração.

De acordo com Bertoni e Lombari Neto (2005), são três as categorias de erosão hídrica: i) erosão laminar ou superficial, que atua como uma lavagem da superfície do solo provocada pelo deflúvio e se comporta como um escoamento superficial difuso, podendo remover os horizontes superficiais do solo de maneira homogênea; ii) erosão linear ou em sulcos, decorrentes do surgimento de caminhos preferenciais que forçam a concentração do escoamento superficial; iii) voçorocas, surgem como uma consequente evolução da erosão linear, frente ao aprofundamento dos sulcos, podendo expor as camadas mais profundas do solo, ou mesmo aquíferos.

Neste sentido, a EMBRAPA solos identificou e mapeou as áreas susceptíveis e vulneráveis à erosão hídrica no território brasileiro, através do Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos do Brasil (PronaSolos) (https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos/).

De acordo com as informações obtidas no site da EMBRAPA:

> “As metodologias para os cálculos da suscetibilidade e da vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil utilizaram uma modelagem conceitual de integração temática, baseadas em conhecimento especialista. Para o mapeamento da suscetibilidade, foram utilizados como modelos de entrada o mapa de erodibilidade dos solos do Brasil, carta temática gerada pela Embrapa Solos a partir da interpretação pedológica, considerando componentes do Mapa de Solos do Brasil, escala 1:250.000, lançado pelo IBGE em 2018; e o mapa de erosividade das chuvas do Brasil, desenvolvido pela Embrapa Solos com base nas estimativas de erosividade da chuva anual para todo o País, a partir dos dados mensais de precipitação da rede de Zoneamento Agrícola do Risco Climático (ZARC) e do Serviço Geológico do Brasil”.

O mapa nacional de erodibilidade dos solos à erosão hídrica em escala 1:250.000 (Coelho *et al.*, 2020) é produto de um modelo que expressa a capacidade do solo em resistir à erosão hídrica e corresponde ao fator K da Equação Universal de Perda de Solo (USLE - *Universal Soil Loss Equation*). O modelo é influenciado apenas pelos atributos internos do solo, como como a granulometria, a estrutura, o

conteúdo de carbono orgânico, a permeabilidade, a profundidade, a presença ou ausência de camada compactada e a pedregosidade. Os níveis de erodibilidade são representados em cinco (05) classes nominais de intensidade – Muito Baixa; Baixa; Média; Alta; Muito Alta (Figura 9.146 e Figura 9.147).

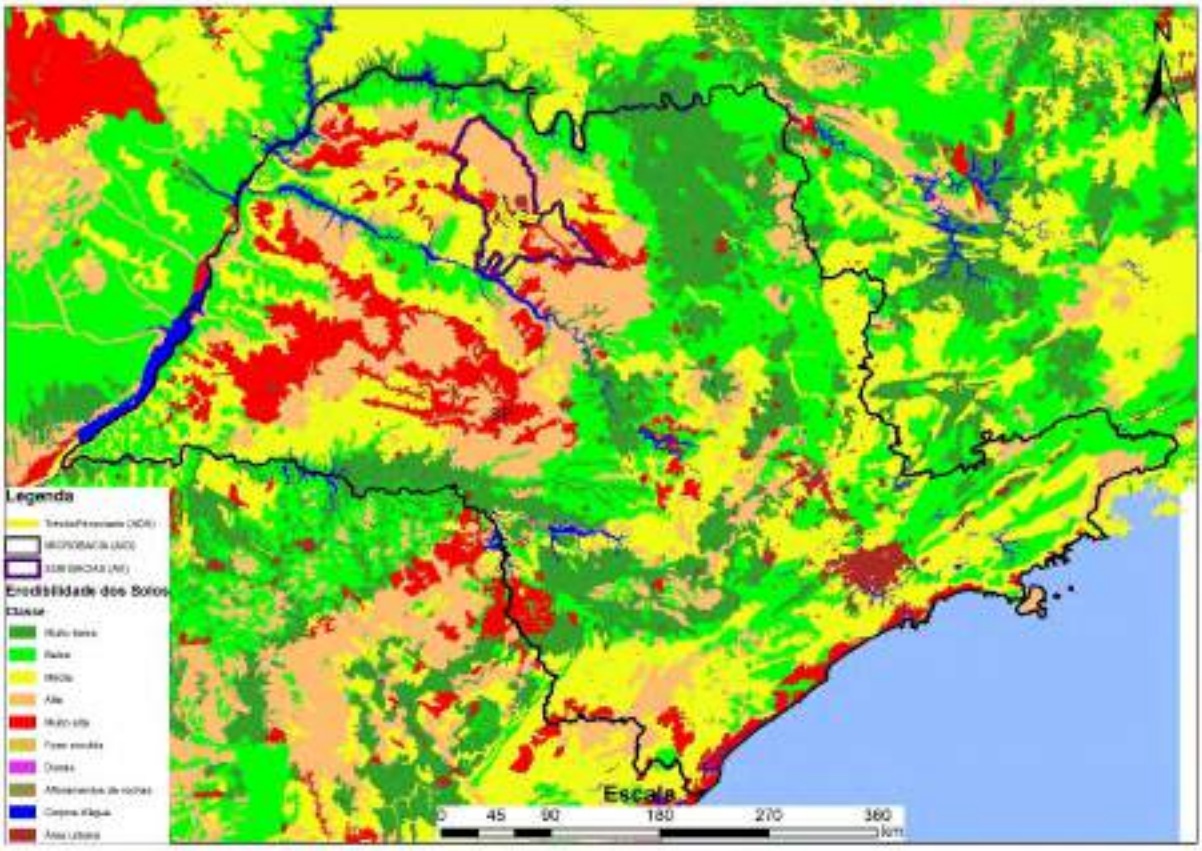


Figura 9.146 - Mapa de erodibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para o Estado de São Paulo. Fonte: (GEOPORTAL, 2021).

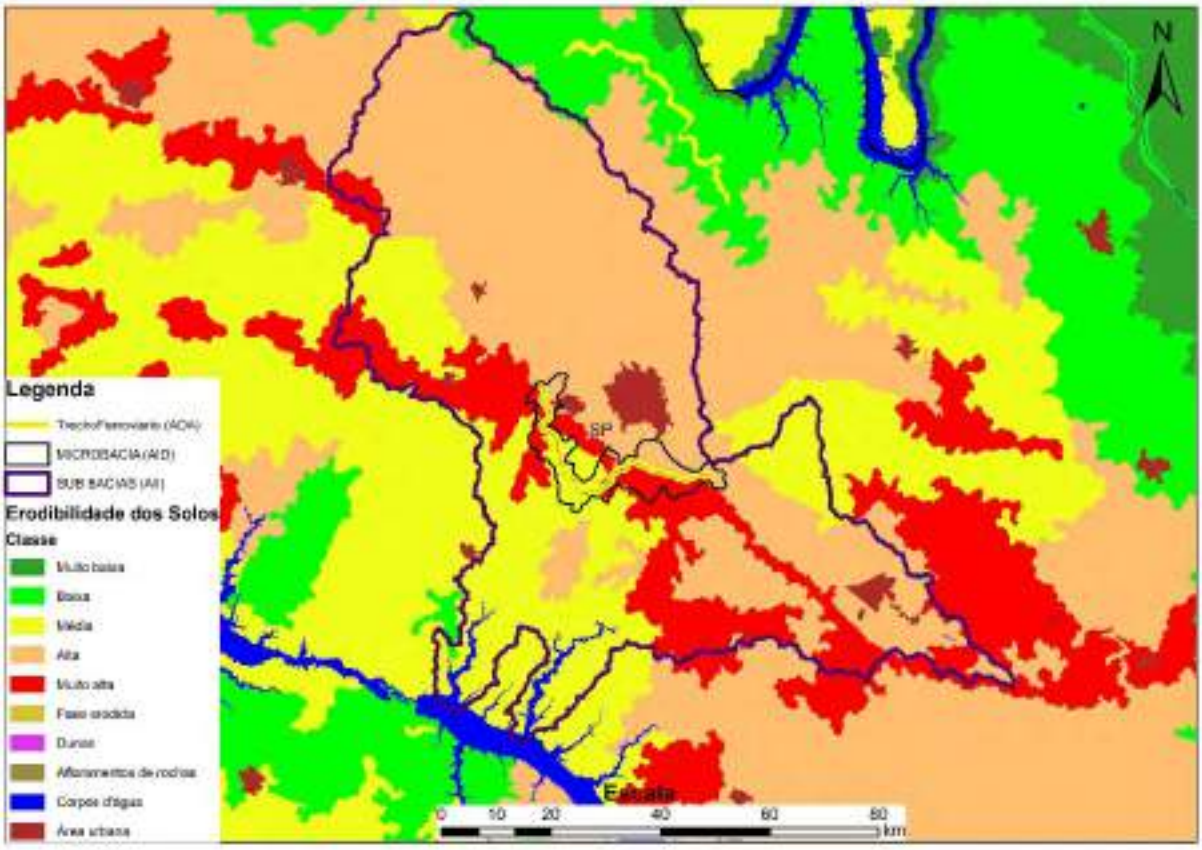


Figura 9.147 - Mapa de erodibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021).

Segundo consulta realizada no site da EMBRAPA:

> "O mapa de susceptibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil expressa a sensibilidade dos solos à erosão provocada pela água em sua ambiência, ou seja, considerando a situação topográfica, ou relevo da paisagem, e as condições climáticas às quais estão submetidos. Os níveis de suscetibilidade são representados em cinco classes nominais de intensidade: muito baixa; baixa; média; alta e muito alta" (Figura 9.148).

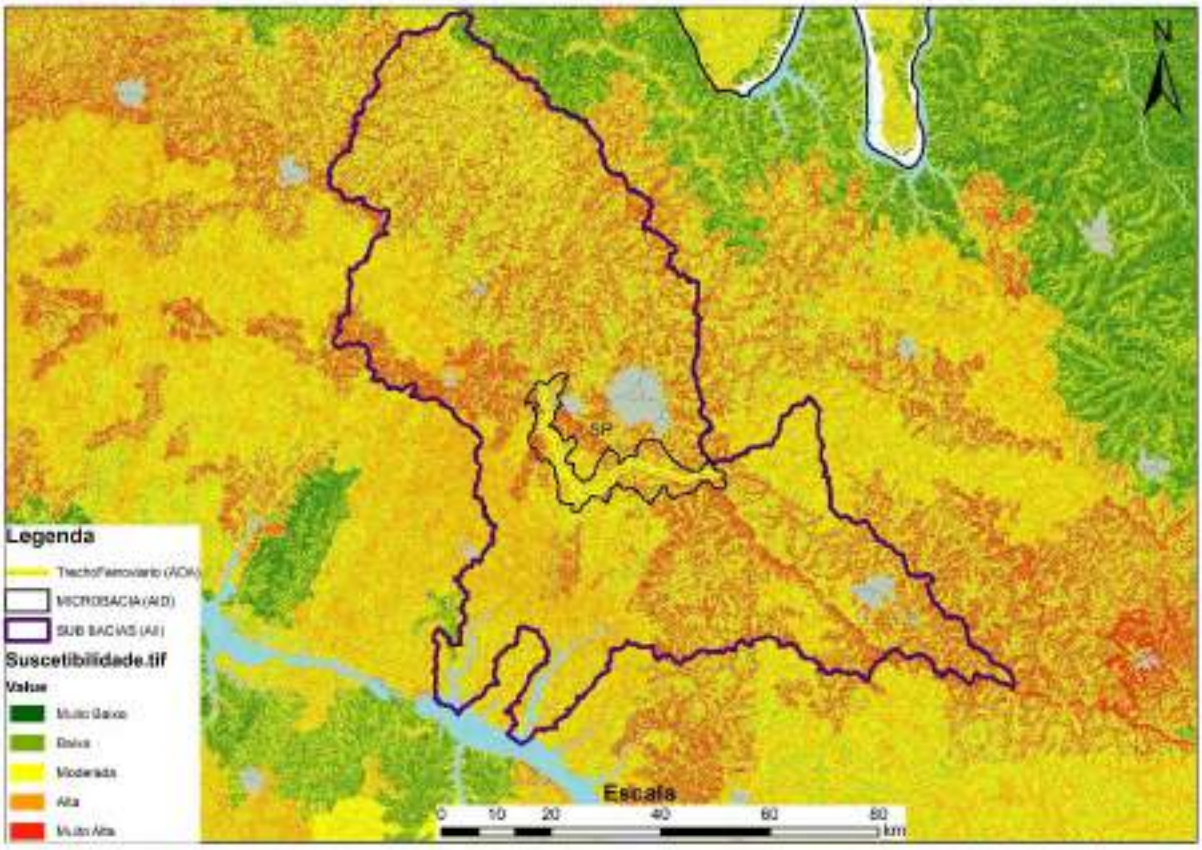


Figura 9.148 - Mapa de susceptibilidade dos solos à erosão hídrica. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021).

Já o mapa da vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil, de acordo com o site da EMBRAPA:

> "...mostra o grau de vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos considerando o nível de exposição em função da cobertura vegetal natural ou do uso agropecuário. Os níveis de vulnerabilidade são representados pelas mesmas cinco classes de intensidade." (Figura 9.149).

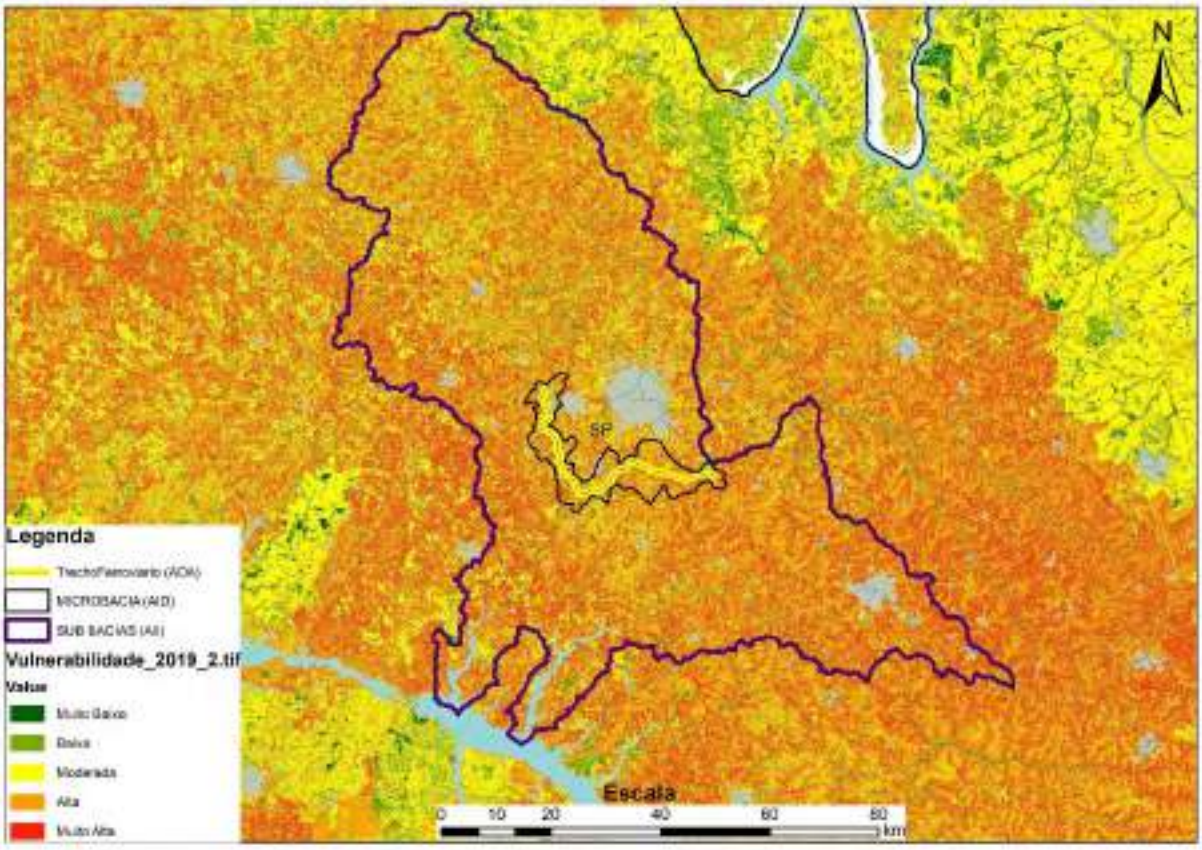


Figura 9.149 - Mapa de vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica para o ano de 2019. Destaque para a AII, AID e ADA. Fonte: (GEOPORTAL, 2021).

Observa-se por meio da Figura 9.146, da Figura 9.147, da Figura 9.148 e da Figura 9.149 que a AII se apresenta média a muito alta condição de erodibilidade dos solos e de moderada a muito alta vulnerabilidade e susceptibilidade à erosão hídrica dos solos. Como exposto anteriormente, estas condições refletem os atributos inerentes ao solo, como granulometria, a estrutura, o conteúdo de carbono orgânico, a permeabilidade, a profundidade, a presença ou ausência de camada compactada e a pedregosidade, assim como a situação topográfica, as condições climáticas e o nível de exposição dos solos em função da cobertura vegetal natural ou do uso agropecuário.

Movimentos de Massa

Os movimentos de massa são fenômenos naturais e se caracterizam por um deslocamento descendente e para fora do material de uma encosta devido à ação da força da gravidade (Crozier, 1986; Summerfield, 1991). São fenômenos controlados por leis físicas cuja mecânica representa uma relação entre forças solicitantes e resistentes ao movimento inicial do material (Ritter, 1978; Guidicini e Nieble, 1984; Sidle *et al.*, 1985; Selby, 1993) e que podem ser modelados empiricamente, estatisticamente, ou por métodos determinísticos (Guzzetti *et al.*, 1999).

Sob uma ótica socioeconômica, os movimentos de massa representam um grande desafio global, uma vez que impactam a economia, a infraestrutura e a vida

de milhares de pessoas (Kirschbaum *et al.*, 2015; Onu, 2015). Cenários futuros apontam para o aumento no número de mortes e prejuízos causados por movimentos de massa devido à intensificação das chuvas provocadas pelas mudanças climáticas e em razão do crescimento populacional, especialmente nos países em desenvolvimento (Unu, 2006; Crozier, 2010; Gariano e Guzzetti, 2016).

O conceito “Movimentos de massa” é apresentado de forma genérico e engloba diferentes processos gravitacionais de massa. De forma geral, os termos empregados na classificação dos movimentos de massa se diferem em três critérios: 1) quanto à característica do material mobilizado: detritos, lama e matéria orgânica, variando a quantidade de água e distribuição granulométrica; 2) quanto à forma de movimentação, como queda, escorregamento, escoamento ou ocorrendo de modo conjugado; 3) quanto à velocidade: entre rápido e lento, apresentando velocidades intermediárias.

Dentre os sistemas de classificação internacionais, destacam-se as classificações propostas por (Sharpe, 1938; Carson e Kirkby, 1972; Varnes, 1978; Sassa, 1989). Dentre as classificações brasileiras, voltadas para as regiões tropicais e subtropicais úmidas, destacam-se as de (Freire, 1965; Vargas, 1966; Costa Nunes, 1969). De forma geral, os movimentos de massa podem ser classificados como escorregamentos, fluxos/escoamentos, quedas e subsidências.

Os escorregamentos (*slides*) correspondem a um deslocamento finito ao longo de uma superfície definida de deslizamento, preexistente ou de neoformação. Classificam-se em dois subtipos, segundo haja predomínio de rotação, escorregamentos rotacionais (*slumps*), ou de translação, escorregamentos translacionais (*shallow landslides*). Os escorregamentos rotacionais (Figura 9.150D) são aqueles que definem uma superfície de ruptura curva côncava, que desloca normalmente uma grande quantidade de material de forma rotacional e se vincula a regiões com formação de pacotes de solo bem desenvolvidos. Os escorregamentos translacionais (Figura 9.150E) são movimentos associados a anisotropias presentes nos solos e/ou rochas. Em geral, apresentam plano de ruptura abrupto, bem definido, planar, e são caracterizados por serem movimentos de curta duração.

Os escoamentos *(flowage)* correspondem a uma deformação, ou movimento contínuo, com ou sem superfície definida de movimentação. Segundo as características do movimento, são classificados em dois tipos: corridas (*flows)* e rastejos *(creep)*. As corridas (Figura 9.150F) são formas rápidas de escoamento e podem ser classificadas, de acordo com a revisão realizada por Guidicini e Nieble (1984) do trabalho de Freire (1965) em: i) corridas de terra (menor grau de fluidez); ii) corridas de areia ou silte (relacionada à liquefação); iii) corridas de lama (extrema fluidez); iv) avalanche de detritos (movimentos catastróficos). Já os rastejos (Figura 9.150X C) são movimentos lentos e contínuos de solo, não sendo de fácil a distinção entre o material movimentado e o material estacionário.

As quedas (*falls*) (Figura 9.150A) são movimentos rápidos em queda livre, sem presença de uma superfície de deslizamento e ocorrem em vertentes íngremes, de paredões rochosos, contribuindo para a formação de depósitos de tálus. São favorecidas pela presença de fraturas tectônicas, descontinuidades e/ou de fraturas de alívio de pressão. As geometrias são variáveis, desde lascas, placas, blocos, etc. Um tipo específico de queda é o tombamento (*topple*) (Figura 9.150B), que se

caracteriza por um movimento de rotação frontal para fora do talude. Já os rolamentos são os movimentos dos blocos rochosos, ao longo da encosta, e que geralmente ocorrem por descalçamentos.

As subsidências (Figura 9.150G) correspondem a um deslocamento finito, ou deformação contínua, de direção essencialmente vertical. São classificadas em três tipos: i) subsidências propriamente ditas, onde o movimento consiste essencialmente em uma deformação contínua; ii) recalques, em que por expulsão de um fluido, verifica-se uma deformação global do solo, produzida pelos deslocamentos ou rearranjos das partículas individuais; iii) desabamentos, que consistem em um deslocamento finito vertical, geralmente rápido.

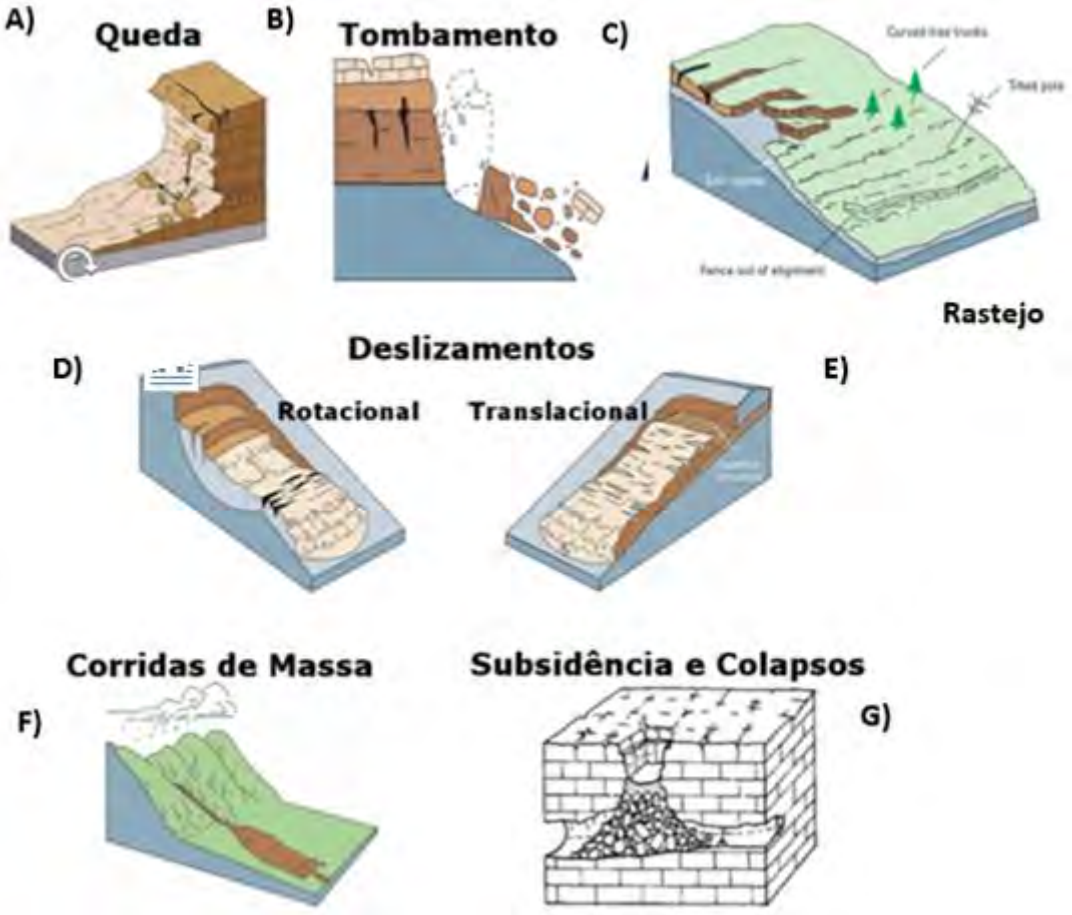


Figura 9.150 - Principais tipos de movimentos de massa. Modificado de http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter09g.html e http://www.aegweb.org/?page=LandSubsidence. Retirado de http://www.cemaden.gov.br/deslizamentos/

O IBGE apresenta um estudo para o reconhecimento das áreas susceptíveis a movimentos de massa em todo o Brasil, na escala de 1:1.000.000 (Ibge, 2019). O estudo leva em consideração cinco agentes predisponentes, que são o conjunto de condições ou variáveis ambientais que podem gerar condições ou causas para a ocorrência dos movimentos de massa, ou “plano de fundo” (Guidicini e Nieble, 1984). Estes agentes predisponentes foram apresentados em forma de mapas (1:250.000), produzidos pelo IBGE nos últimos 20 anos no âmbito do projeto “Mapeamento

Sistemático de Recursos Naturais", a saber: Geomorfologia, Geologia, Pedologia e Vegetação. Ainda, as informações de declividade foram extraídas dos MDEs do projeto *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM. Dois mapas representam os agentes efetivos, que são aqueles diretamente responsáveis pela deflagração dos movimentos de massa (Guidicini e Nieble, 1984). Os mapas utilizados foram o de "Cobertura e Uso da Terra 2014-2016" (1:1.000.000) do IBGE e informações do Atlas Pluviométrico do Brasil (1:5.000.000) da CPRM, para o entendimento das precipitações médias anuais. Por fim, foram atribuídos graus de susceptibilidade à movimentos de massa às classes dos mapas temáticos, sendo que os graus ou notas finais de susceptibilidade foram calculados por uma média aritmética. Para mais informações metodológicas, consultar (IBGE, 2019) (Tabela 9-41).

Tabela 9-41 - Pesos atribuídos aos temas utilizados na avaliação.

TEMA	PESO
Geologia	15
Geomorfologia	20
Pedologia	15
Cobertura e uso da terra e vegetação	10
Declividade	35
Pluviosidade	5
TOTAL	**100**

Fonte: (Ibge, 2019)

O mapa final de susceptibilidade possui, desta forma, cinco classes de susceptibilidade (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta) (Figura 9.151). Inicialmente, nota-se grande correspondência do mapa final com o mapa de declividade em função da maior nota atribuída ao tema. A Região Sudeste concentra maior área com classe alta e muito alta susceptibilidade em suas regiões serranas e planálticas (respectivamente 25% e 23%). As áreas de susceptibilidade baixa ou muito baixa correspondem a 30% da Região Sudeste, principalmente na bacia sedimentar do Paraná, no Estado de São Paulo, onde se encontra a área de estudo (Figura 9.152).

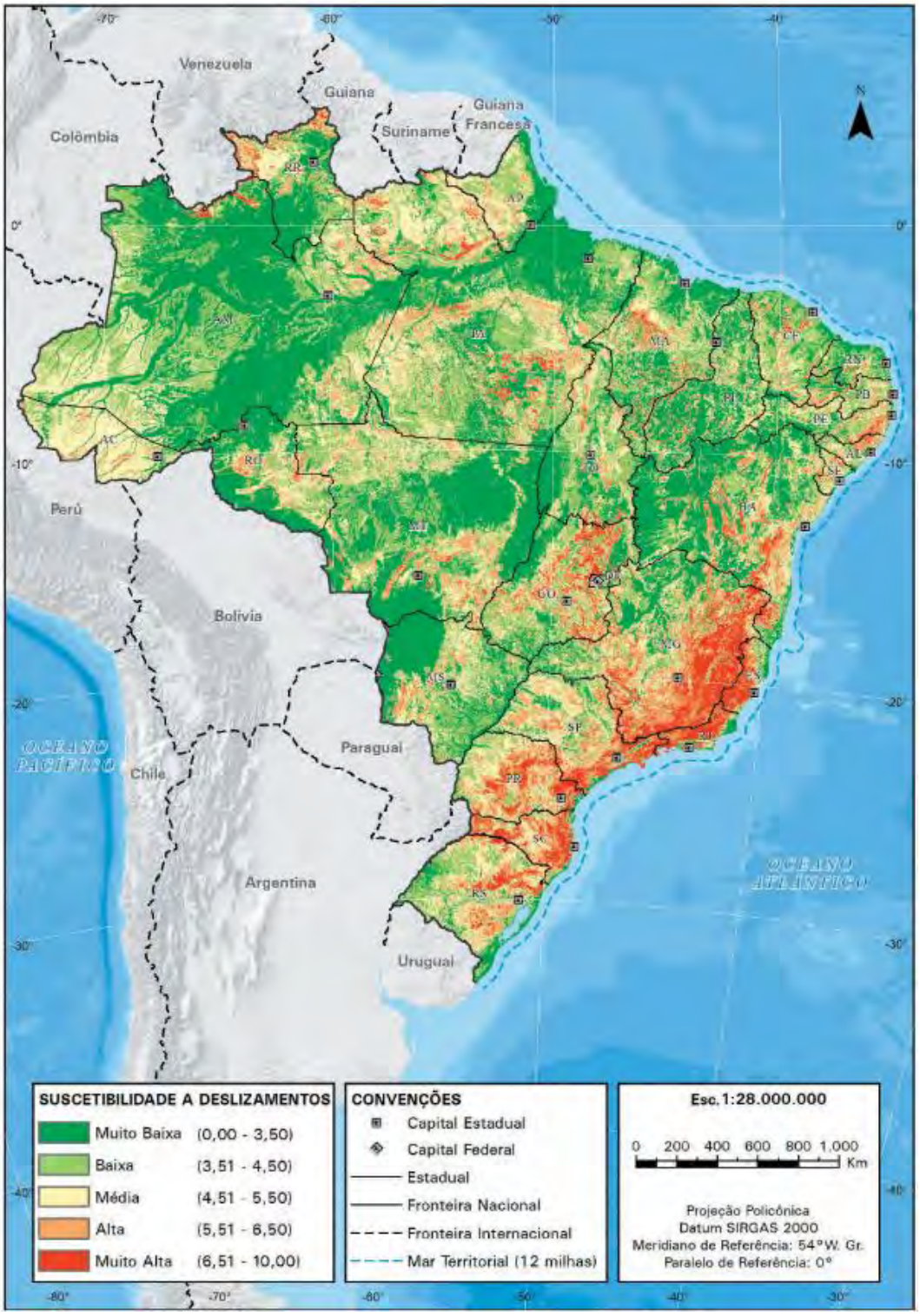


Figura 9.151 - Mapa de susceptibilidade a movimentos de massa do Brasil. Fonte: (IBGE, 2019).

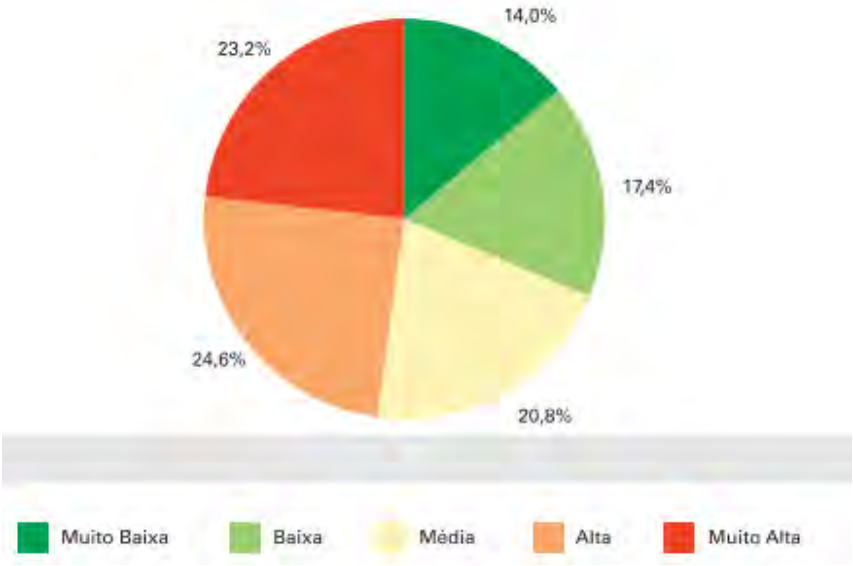


Figura 9.152 - Distribuição percentual das classes de susceptibilidade a movimentos de massa da Região Sudeste. Fonte: (IBGE, 2019).

Como apresentado pela metodologia, a declividade é uma variável importante na definição dos graus de susceptibilidade a movimentos de massa, uma vez que as tensões cisalhantes do solo aumentam com a declividade do terreno. Nas descrições geomorfológicas da área de estudo, pode-se depreender que as formas predominantes do relevo da AII são as colinas amplas e suaves e/ou colinas dissecadas e morros baixos. Estas formas apresentam, respectivamente, uma variação do ângulo das encostas entre 3º a 10º e 5º a 20º. Entretanto, de acordo com o mapa de ângulo das encostas confeccionado nesse trabalho, na AII os ângulos variam entre 0º e 21º, com valor médio de somente 2º. A maior parte da AII possui ângulos suaves, quase planos, entre 0º e 1º (55%). Já as áreas entre 6º e 20º correspondem a 7% da AII. Desta forma, a área de estudo é pouco susceptível à ocorrência de movimentos de massa em função do baixo gradiente do terreno.

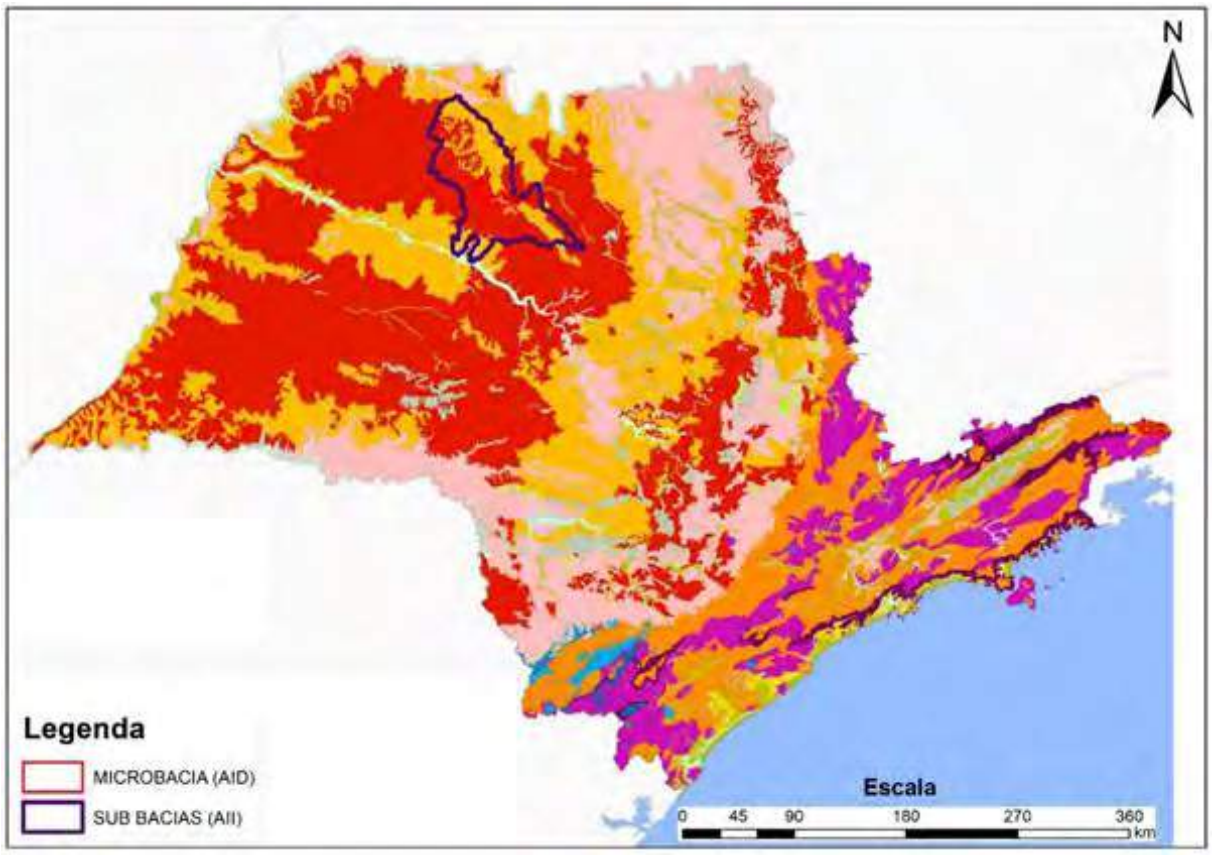
No mapa de perigo de escorregamentos planares e inundações do Estado de São Paulo, elaborado pelo Instituo Geológico e pela Secretaria de Meio Ambiente do estado (IG-SMA, 2015) é possível observar que toda região que compreende a área de estudo está classificada como sendo de “muito baixo” perigo a escorregamentos. Segundo o mapeamento, a região possui “terrenos geralmente pouco inclinados (entre 0º-12º) com probabilidade muito baixa (1-5 eventos/ano acumulativa para toda essa classe P1) de ocorrência de escorregamentos planares esparsos, geralmente de pequenos volumes (<50m³) que ocorrem somente com acumulados de chuva maiores que 180mm/24h”.

Carta Geotécnica

A carta geotécnica do Estado de São Paulo (Nakazawa *et al.*, 1994) traz uma representação dos processos de dinâmica superficial, possivelmente associados a riscos, com base na análise da suscetibilidade dos terrenos em uma escala de 1:500.000. Trata-se, entretanto, de uma escala generalizada (regional) com grande

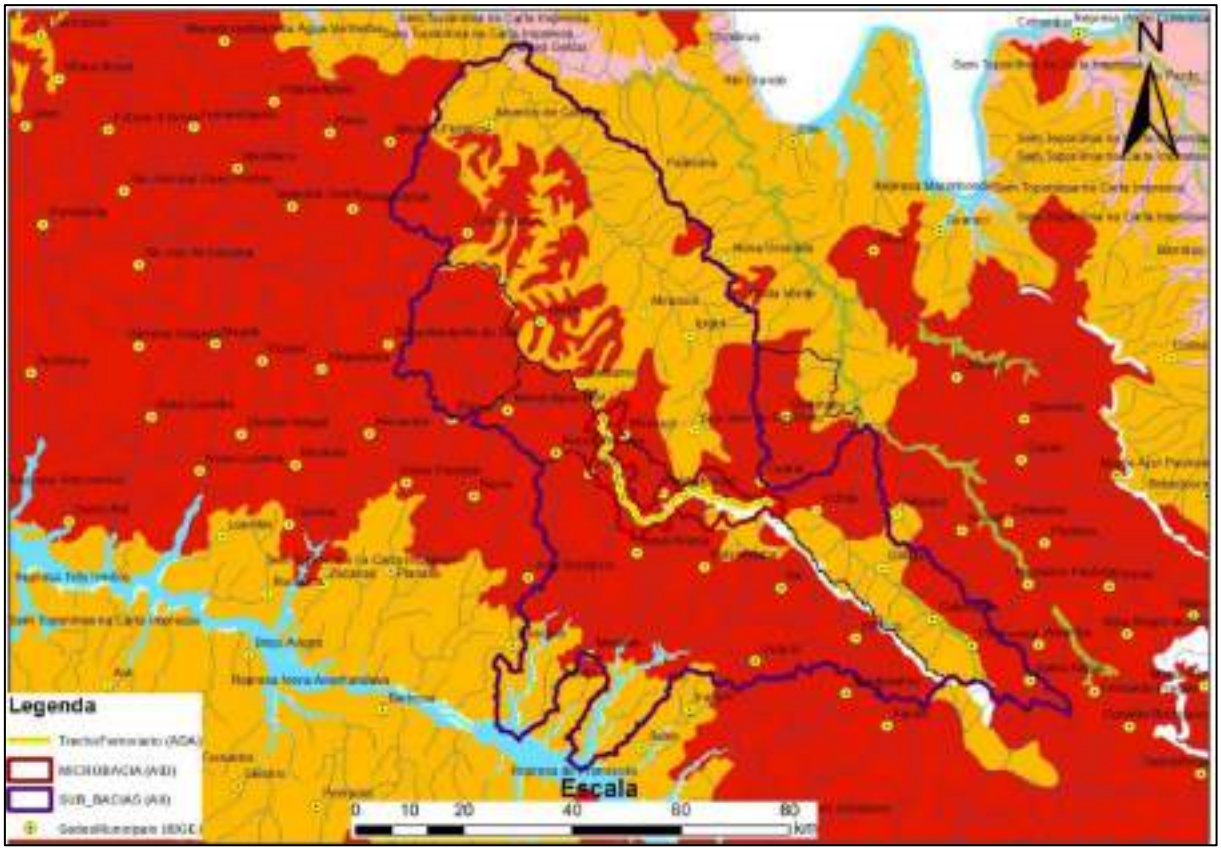
discrepância em relação às escalas exigidas em projetos de estudos ambientais diversos e de obras de infraestrutura urbana.

Nesta escala, a AII se encontra majoritariamente associada à classe de “muito alta susceptibilidade a erosão por sulcos, ravinas e boçorocas”, principalmente na sua porção sul/sudeste. Segundos os autores (Nakazawa *et al.*, 1994), na região mapeada com essa classe, as voçorocas se desenvolvem partir do aprofundamento dos sulcos e ravinas quando interceptam o nível d’água ou diretamente de surgências d’água por reativação de cabeceiras por meio do *piping*. A segunda classe de mapeamento identifica é a classe de “alta susceptibilidade a erosão nos solos superficiais, induzida por movimentos de terra”, principalmente na porção noroeste da AII. (Figura 9.153 e Figura 9.154).



01. Muito alta susceptibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas.
02. Alta susceptibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração do escoamento superficial.
03. Alta susceptibilidade e erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra.
04. Muito alta susceptibilidade a escorregamento (naturais e induzidos).
05a. Alta susceptibilidade e escorregamentos (naturais e induzidos) - Rocha cristalinas do embasamento.
05b. Alta susceptibilidade e escorregamentos (naturais e induzidos) - Rocha sedimentares/basaltos.
06b. Alta susceptibilidade e escorregamentos (exclusivamente induzidos) - Rocha sedimentares/basaltos.
07. Alta susceptibilidade a afundamentos de terreno por processos carsticos.
08. Média susceptibilidade a afundamentos de terreno por processos carsticos.
09. Manifestações de problemas de fundação por estabilidade de taludes por expansão/contração nos materiais do solo.
10. Manifestações de recalques por colapsos de solo.
11. Muito alta susceptibilidade a recalques por andamento de solos moles, inundações diárias associadas as mares.
12. Alta susceptibilidade a recalques por adensamento de solos moles, inundações pluviais.
14. Média susceptibilidade a recalques diferenciais, instabilizações por corte/aterro/infiltração de água, dificuldades de escavação, impacto por escorregamentos a montante.
15. Alta susceptibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento das margens dos rios.
16. Muito alta susceptibilidade a recalques, combustão espontanea (turfeiras).
17. Baixas susceptibilidades aos diversos processos do meio físico analisados.
18. Massa d'água.

Figura 9.153 - Mapa geotécnico do Estado de São Paulo em escala de 1:500.000. Fonte: (DATAGEO-SP, 2021).



01. Muito alta susceptibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas.
02. Alta susceptibilidade a erosão por sulcos, ravinas e voçorocas de grande porte, predominantemente induzida por concentração do escoamento superficial.
03. Alta susceptibilidade e erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra.
04. Muito alta susceptibilidade a escorregamento (naturais e induzidos).
05a. Alta susceptibilidade e escorregamentos (naturais e induzidos) - Rocha cristalinas do embasamento.
05b. Alta susceptibilidade e escorregamentos (naturais e induzidos) - Rocha sedimentares/basaltos.
06b. Alta susceptibilidade e escorregamentos (exclusivamente induzidos) - Rocha sedimentares/basaltos.
07. Alta susceptibilidade a afundamentos de terreno por processos carsticos.
08. Média susceptibilidade a afundamentos de terreno por processos carsticos.
09. Manifestações de problemas de fundação por estabilidade de taludes por expansão/contração nos materiais do solo.
10. Manifestações de recalques por colapsos de solo.
11. Muito alta susceptibilidade a recalques por andamento de solos moles, inundações diárias associadas as mares.
12. Alta susceptibilidade a recalques por adensamento de solos moles, inundações pluviais.
14. Média susceptibilidade a recalques diferenciais, instabilizações por corte/aterro/infiltração de água, dificuldades de escavação, impacto por escorregamentos a montante.
15. Alta susceptibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento das margens dos rios.
16. Muito alta susceptibilidade a recalques, combustão espontanea (turfeiras).
17. Baixas susceptibilidades aos diversos processos do meio físico analisados.
18. Massa d'água.

Figura 9.154 - Mapa geotécnico do Estado de São Paulo em escala de 1:100.000. Destaque para a All. Fonte: (DATAGEO-SP, 2021).

9.1.9. PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Conforme União Internacional de Espeleologia – UIS, órgão que congrega as instituições nacionais de espeleologia, o termo “caverna” consiste em uma abertura natural formada em rocha abaixo da superfície do terreno, larga o suficiente para a entrada do homem. O estudo espeleológico é baseado na caracterização de feições subterrâneas naturais que fazem parte de um contexto geológico, geomorfológico e ambiental que inclui desde as rochas nas quais se inserem como também seu entorno natural.

Essas cavidades naturais subterrâneas passam por diversas fases, desde sua gênese normalmente na zona freática (onde os poros e vazios da rocha estão preenchidos por água) até o seu desenvolvimento acima do lençol freático (zona vadosa), em que as galerias se tornam secas e são submetidas a processos diversos, desde preenchimento sedimentar e químico até sua remoção da paisagem por processos erosivos.

Cerca de 90% das cavernas reconhecidas em todo o mundo desenvolvem-se em rochas carbonáticas, destacando-se os calcários e dolomitos. No entanto, devido a fatores envolvendo variáveis geológicas, geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também muito susceptíveis à formação de cavernas. Ocorrem também cavernas em granito, gnaisse, rochas metamórficas variadas, como micaxistos e filitos, além de coberturas de solos.

JANSEN *et al*. (2012), determina o potencial de ocorrência de cavidades de acordo com a litologia da área de estudos, classificando-os como: muito alto, alto, médio baixo e ocorrência improvável de cavidades.

Através destas informações a ICMBio/CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas) elaborou o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de cavernas no Brasil.

Tabela 9-42 - Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com a litologia.

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, dolomito, evaporito, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito.	Muito alto
Calcrete, carbonatito, mármore, metacalcário e marga.	Alto
Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, metaconglomerado, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calcissilicática, siltito e xisto.	Médio
Anortosito, arcóseo, augengnaisse, basalto, charnockito, diabásio, diamictito, enderbito, gabro, gnaisse, granito, granitoide, granodiorito, hornfells, kinzigito, komatito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, oliva gabro, ortoanfibolito, sienito, sienogranito, tonalito e trondhjemito.	Baixo
Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, sedimentos, turfa e tufo.	Ocorrência improvável

A partir da consulta à base de dados do Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da SBE e CECAV, os quais fornecem dados a respeito da localização e quantificação de grutas e cavernas mapeadas no Brasil, não se identificaram quaisquer cavernas na região.

Com o levantamento dos dados supracitados, foi possível analisar a probabilidade de ocorrência de cavidades na área de estudo. Em relação a ocorrência dos graus de potencialidade, pode-se dizer que a área de estudo apresenta baixo a médio grau de ocorrência de cavidades. Apesar disso, durante as campanhas de campo não foram identificadas a inexistência de áreas com ocorrência de cavernas, ainda que se verifique uma predominância das áreas com médio potencial.

9.1.10. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A água é um recurso natural que atravessa todos os aspectos da vida humana, desde aqueles relacionados à nossa economia e alimentação até a cultura e a religiosidade de muitos povos. A água também é um recurso natural essencial para a manutenção de todas as demais espécies de seres vivos, fornecendo a base para a sobrevivência de plantas e animais.

Enquanto recurso hídrico, a água deve ser entendida sob um ponto de vista espacial; sua circulação e suas propriedades físicas e químicas devem ser compreendidas como uma resultante de uma dinâmica ecossistêmica. Nesse sentido, recomenda-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial de análise, uma vez que "a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural" (Yassuda, 1993).

A bacia hidrográfica pode ser definida como uma área de captação natural da água da precipitação, que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, seu exutório ou sua foz. A bacia hidrográfica se comporta, desta forma, como um ente sistêmico, e realiza o balanço de entrada e saída de água (Tucci, 1997). A bacia hidrográfica foi instituída como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, através da Lei 9.433 (1997) – “Lei das Águas”, que criou a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH). Os princípios da nova legislação são um marco no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos

Neste item será realizado o diagnóstico dos recursos hídricos superficiais diretamente e indiretamente afetados pelo Contorno Ferroviário de São José do Rio Preto (CFSJRP) a partir da unidade espacial de análise “bacia hidrográfica”. As análises serão realizadas, portanto, em diferentes escalas espaciais; desde as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) e suas sub-bacias, chegando até os principais canais de drenagem impactados pelo empreendimento.

9.1.10.1. Aspectos Metodológicos

A descrição dos recursos hídricos superficiais demandou um levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. As pesquisas bibliográficas foram realizadas em documentos oficiais de órgãos públicos, como a Agência Nacional de Águas (ANA), Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH), Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), e a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), além de trabalho acadêmicos como artigos, teses e dissertações.

As análises sobre o uso e cobertura da terra foram realizadas sobre os dados do projeto “Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil”, publicado pelo IBGE para os anos de 2000, 2010, 2012, 2014 e 2016 (Ibge, 2018), segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (Cobrape, 2020a). O Plano Estadual de Recursos Hídricos apresenta as projeções para um horizonte de planejamento – 2023, 2035, 2050 - respeitando as tendências de crescimento e decrescimento de cada tipologia do mapa de cobertura da terra nas UGRHIs do Estado de São Paulo.

As classes utilizadas no mapeamento são as seguintes: (i) **Área Artificial**, com predomínio de superfícies antrópicas não-agrícolas, infraestruturas urbanas em geral e áreas de mineração; (ii) **Área Agrícola**, correspondem a lavouras temporárias, semi-

perenes e permanentes, irrigadas ou não; (iii) **Pastagem com Manejo**, a saber, áreas destinadas ao pastoreio do gado e outros animais, com vegetação herbácea cultivada ou vegetação campestre com interferências antrópicas de alta intensidade; (iv) **Mosaico de Ocupações em Área Florestal,** caracterizado por ocupação mista de agricultura, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes florestais; (v) **Silvicultura**, onde ocorrem plantios florestais de espécies exóticas ou nativas como monoculturas; (vi) **Vegetação Florestal,** caracterizada por formações arbóreas com porte superior a 5 metros de altura; (vii) **Área Úmida**, caracterizada por vegetação natural herbácea, permanentemente ou periodicamente inundada; (viii) **Vegetação Campestre**, caracterizada por formações de vegetação com estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um estrato gramíneo-lenhoso, podendo estar sujeitas a pastoreio e a outras interferências antrópicas de baixa intensidade; (ix) **Mosaico de Ocupações em Área Campestre**, caracterizada por ocupação mista de agricultura, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes campestres; (x) **Corpo d'Água Continental**, que corresponde às águas interiores; e (xi) **Corpo d'Água Costeiro**, que corresponde às águas costeiras.

A base de dados cartográfica foi obtida em sites de órgãos oficias, como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ANA, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e o site da secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Os dados foram analisados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), utilizando técnicas de geoprocessamento, com o objetivo de obter informações relevantes para a análise da área de interesse.

9.1.10.2. Contexto Hidrológico (Divisão Hidrológica Nacional)

O território brasileiro foi divido em 12 macrorregiões hidrográficas denominadas Regiões Hidrográficas (RHs) brasileiras. As RHs se organizam como bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, e se justificam pelas diferenças ecossistêmicas, econômicas sociais e culturais existentes no país. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), em sua **Resolução n.32 de 15 de outubro de 2003**, estabelece a Divisão Hidrográfica Nacional com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. As 12 RHs são: 1. Amazônica; 2. Tocantins-Araguaia; 3. Atlântico NE Ocidental; 4. Parnaíba; 5. Atlântico NE Oriental; 6. São Francisco; 7. Atlântico Leste; 8. Atlântico Sudeste; 9. Paraná; 10. Paraguai; 11. Uruguai; e 12. Atlântico Sul (**Figura 9.155**). O Estado de São Paulo está situado em 3 RHs, a saber: a RH do Atlântico Sudeste, a RH do Atlântico Sul e, principalmente, a RH do Paraná

Figura 9.155 - Divisão atual das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Figura retirada de: http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/temas/sao-paulo/sao-paulo-hidrografia.php

A área de estudo (AII, AID e ADA) se situa inteiramente na RH do Paraná. De acordo com (Ana, 2015), a RH do Paraná possui 879.873 km² (10% do território nacional) e abrange áreas dos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e o Distrito Federal (total de 1.507 municípios). Trata-se da região com maior desenvolvimento econômico e que possui maior demanda por recursos hídricos do país. A precipitação média anual na RH do Paraná é de 1.543mm, a disponibilidade hídrica superficial de 5.956 m³/s, a vazão média é de 11.831 m³/s e a vazão de retirada (demanda total) é de 736 m³/s. A maior demanda por recursos hídricos é para a irrigação (42% da demanda total), seguida do abastecimento industrial (27%) (Ana, 2015).

Figura 9.156 - RHs localizadas no Estado de São Paulo. Destaque para a área de estudo, à nordeste da RH do Paraná.

Esta região corresponde ao planalto ocidental paulista, onde predominam formas de relevo denudacionais, com dissecação baixa e vales pouco entalhados, com colinas e morrotes suaves em um arranjo monótono sobre embasamento essencialmente constituído por rochas do grupo Bauru. A drenagem é organizada predominantemente por rios consequentes e a densidade de drenagem responde diretamente aos sistemas de relevo. Em geral, observa-se uma maior densidade de drenagem nas cabeceiras de drenagem, próximo aos divisores de água.

9.1.10.3. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) do Estado de São Paulo

Em um segundo nível de divisão territorial, o estado de São Paulo possui 7 Regiões Hidrográficas e 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), de acordo com a Lei nº 16.337/2016 que estabelece diretrizes e critérios gerais para a elaboração, implementação e monitoramento do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). A maior parte das RHs estaduais estão localizadas na RH nacional do Rio Paraná. A 7 RHs do Estado de São Paulo são as seguintes: RH do Rio Tietê, RH da vertente paulista do Rio Grande, RH da vertente paulista do Rio Paraíba do Sul, RH das vertentes Litorâneas, RH da vertente paulista do Rio Paranapanema, RH dos rios Aguapeí e Peixe, RH do Rio São José dos Dourados (Figura 9.157 e Tabela 9-43).

Figura 9.157 - UGRHIs e RHs do Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020b).

Tabela 9-43 - Síntese das Regiões Hidrográficas e das UGRHIs do Estado de São Paulo.

REGIÃO HIDROGRÁFICA	ÁREA (Km²)	UHRI		PRINCIPAIS RIOS
RH do Rio Tietê	72.341,75	5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	Rio Piracicaba-Jaguari, Rio Atibaia, Rio Capivari, Rio Jundiaí
		6	Alto Tietê	Rio Tietê
		10	Sorocaba/Médio Tietê	Rio Sorocaba, Rio Tietê
		13	Tietê/Jacaré	Rio Tietê, Rio Jacaré-Guaçú, Rio Jacaré-Pepira
		16	Tietê/Batalha	Rio Tietê
		19	Baixo/ Tietê	Rio Tietê, Rio Paraná
RH da vertente paulista do Rio Grande	57.297,03	1	Mantiqueira	Rio Sapucaí-Guaçu, Rio Sapucaí-Mirim
		4	Pardo	Rio Pardo
		8	Sapucaí Mirim/Grande	Rio Paraná, Rio Sapucaí
		9	Mogi Guaçu	Rio Mogi-Guaçu
		12	Baixo Pardo/Grande	Rio Pardo, Rio Grande
		15	Turvo/Grande	Rio Turvo, Rio Grande
RH da vertente paulista do Rio Paraíba do Sul	14.384,30	2	Paraíba do Sul	Rio Paraíba do Sul, Rio Paraibuna, Rio Manbucaba, Rio Paca Grande
RH das vertentes Litorâneas	21.670,35	3	Litoral Norte	Rio Juqueriquerê, Rio Grande

REGIÃO HIDROGRÁFICA	ÁREA (Km²)	UHRI		PRINCIPAIS RIOS
RH da vertente paulista do Rio Paranapanema	51.824,00	14	Alto Paranapanema	Rio Paranapanema, Rio Itararé
		17	Médio Paranapanema	Rio Paranapanema
		22	Pontal do Paranapanema	Rio Paranapanema, Rio Paraná
RH dos rios Aguapeí e Peixe	23.832,70	20	Aguapeí	Rio Aguapeí, Rio Paraná
		21	Peixe	Rio do Peixe, Rio Paraná
RH do Rio São José dos Dourados	6.575,47	18	São José dos Dourados	Rio São José do Dourados, Rio Grande

Fonte: Tabela modificada de (Cobrape, 2020b).

A maior parte da AII drena para os Rios Grande e Paraná, nas divisas com os estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, através da UGRHI 16 (Turvo/Grande), que corresponde a 57% da área drenada da AII e UGRHI 18 (São José dos Dourados), que corresponde a 8% da área drenada da AII. As duas UGRHIs pertencem a vertente Paulista do Rio Grande. Já a UGRHI 16 (Tietê/Batalha) corresponde a 35% da área drenada pela AII e seus principais rios drenam para o Rio Tietê. O Rio Tietê é um importante Rio do Estado de São Paulo e corre de leste para o este por quase todo o Estado, percorrendo 1.171 km. Sua bacia possui uma área de 72.431 km² e atravessa 62 municípios (Figura 9.158 e Tabela 9-44).

Figura 9.158 - UGRHIs Estado de São Paulo com destaque para as AII e AID.

Tabela 9-44 - UGRHIs e suas respectivas coberturas dentro da AII.

UGRHIs (AII)	Km²	%
Tietê/Batalha	2370	34,7
Turvo/Grande	3882	56,9
São José dos Dourados	574	8,4
TOTAL	**6826**	**100,0**

Na Figura 9.159 é possível observar as principais drenagens das UGRHIs 15, 16 e 18. Os rios principais correm de sudeste para noroeste, até encontrarem suas respectivas divisas estaduais. Já os principais afluentes das UGRHIs drenam, majoritariamente, nos sentidos nordestes/sudoeste e sudoeste/nordeste, mas também nos sentidos norte/sul e sul/norte. A maior parte da AID drena para o Rio Tietê através da UGRHI 16 (67%) enquanto que 25% da AID drena para o Rio Grande através da UGRHI 15 e somente 7% da AID drena para o Rio Paraná através da UGRHI 18 (Tabela 9-45).

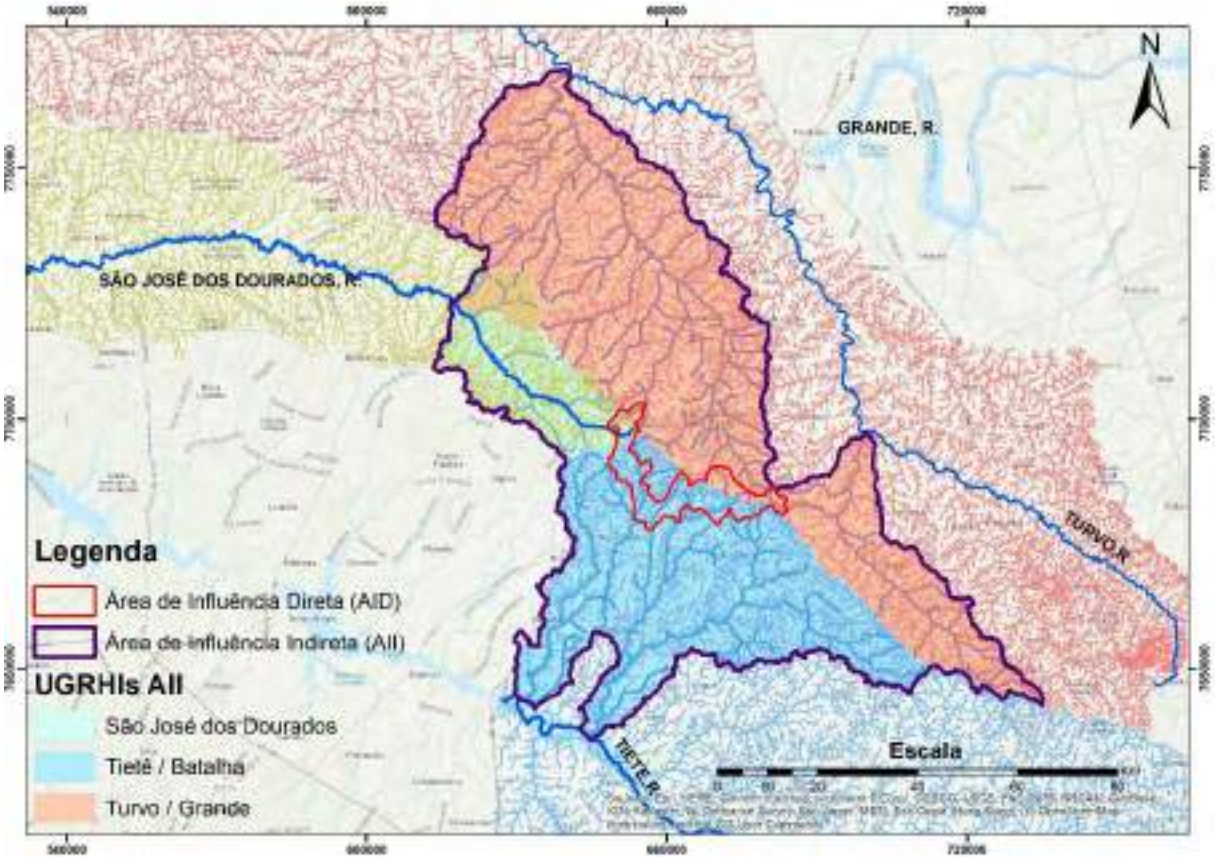


Figura 9.159 - UGRHIs (15, 16 e 18) e as drenagens principais, com destaque para as AII e AID.

Tabela 9-45 - UGRHIs e suas respectivas coberturas dentro da AID.

UGRHIs (AII)	Km²	%
Tietê/Batalha	180,3	67,3
Turvo/Grande	67,2	25,1
São José dos Dourados	20,6	7,7
TOTAL	**268,1**	**100,0**

UGRHI 16 (Tietê/Batalha)

Segundo informações obtidas do Portal (Sigrh, 2021), a UGRHI 16 Tietê/Batalha (TB) está localizada na região centro-oeste do Estado de São Paulo, entre as barragens de Ibitinga e Promissão, tendo como limite as e as UGRHIs 9, 13, 15, 17, 18, 19, 20. Possui área drenada de 13.149 km² e compreende 33 municípios (506.677 habitantes), com destaque para os municípios de Matão, Lins, Taquaritinga Itápolis e Novo Horizonte (Figura 9.160). Os principais rios são: Rio Tietê, Rio Dourado, Rio São Lourenço, Rio Batalha e Ribeirão dos Porcos. Já o principal reservatório é o Promissão. A AII abarca a porção Norte/Noroeste da UGRHI 16, conforme pode se verificar na Figura 9.160.

Figura 9.160 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê/Batalha (UGRHI 16). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtb/apresentacao

Ainda, a UGRHI 16 pode ser dividida em 13 sub-bacias que drenam para o rio Tietê, delimitadas de acordo com o método *Otto Pfafstetter* (Cbh-Tb, 2015). Maior destaque deve ser dado às sub-bacias do Ribeirão da Fartura (756 km²) e do Rio Barra Mansa (1.596km²), que estão localizadas na AII e na AID e drenam para o reservatório da Promissão (Figura 9.161). As demais sub-bacias, suas respectivas áreas e municípios podem ser consultadas na Tabela 9-46.

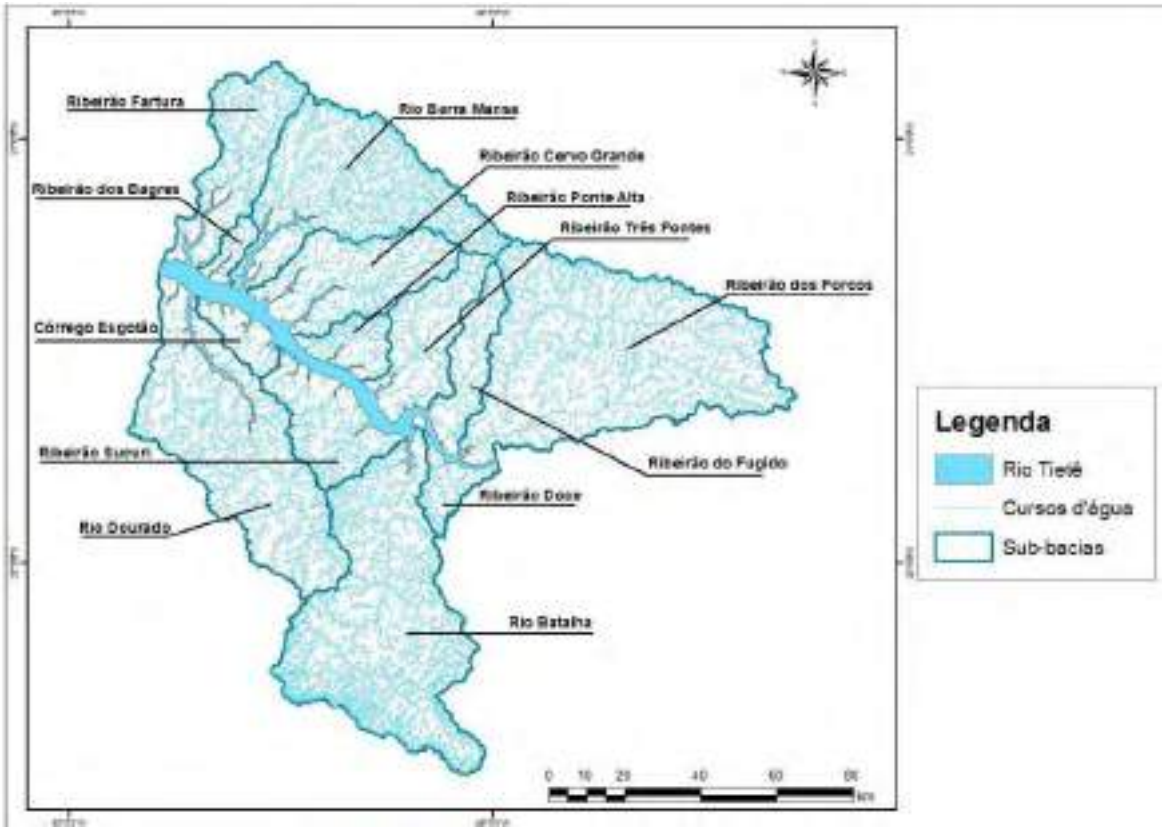


Figura 9.161 - Sub-bacias da UGRHI 16 (Tietê/Batalha). Retirado de (Cbh-Tb, 2015).

Tabela 9-46 - Sub-bacias da UGRHI 16 e suas respectivas áreas e municípios.

CÓDIGO	SUB-BACIA	ÁREA (Km²)	MUNICÍPIOS
10	Ribeirão Fartura	756,51	Jaci/Mendonça/Adolfo/Nova Alinaça/Bady Bassitt/Mirassol*/Neves Paulista*/José Bonifácio*/Ubarana
20	Rio Dourado	1.794,40	Pirajuí/Guarantã/Cafelândia/Lins/Guaiçara/Promissão/Sabino
30	Ribeirão dos Bagres	147,99	Adolfo/Mendonça
40	Rio Barra Mansa	1.596,42	Bady Bassitt/Nova Aliança/Potirendaba/Elisiário/Ibirá/Urupês/Marapoama/Itajobi/Sales/Irapuã/Adolfo/mendonça/Catanduva*/Cedral*/Pindorama*
51	Córrego do Esgotão	240,6	Sabino
52	Ribeirão do Cervo Grande	903,88	Sales/Irapuã/Urupês/Marapoama/Itajobi/Novo Horizonte
53	Ribeirão da Ponte	306,69	Novo Horizonte
54	Ribeirão Três	649,96	Novo Horizonte/Itajobi/Borborema
55	Ribeirão Sucuri	643,61	Sabino/Pongaí/Cafelândia/Uru/Pirajuí
60	Rio Batalha	2.416,32	Agudos*/Piratininga/Duartina*/Bauru/Gália*/Avaí/Pres. Alves/Pirajuí/Balbinos/Uru/Reginópolis
70	Ribeirão do Fugido	417,17	Borborema/Itajobi
82	Ribeirão dos Porcos	2.806,53	Itápolis/Borborema/Matão/Dobrada/Santa Ernestina/Taquaritinga/Candido

CÓDIGO	SUB-BACIA	ÁREA (Km²)	MUNICÍPIOS
			Rodrigues*/Fernando Prestes*/Santa Adélia*/Pindorama*/Tabatinga/Ibitinga/Itajobi
90	Ribeirão Doce	242,1	Reginópolis/Iacanga(*)
ÁREA TOTAL		12.922,18	
(*) Município com território na UGRHI 16			

Fonte: (Cbh-Tb, 2015).

O Reservatório Promissão (530 km²) está localizado no rio Tietê e recebe as drenagens dos rios da Fartura e Barra Mansa, entre outros (rios Dourado, Cervo Grande, Batalha e dos Porcos), localizados fora da AII (Figura 9.162). Os principais usos do reservatório são para geração de energia elétrica (Usina Hidroelétrica Mário Lopes Leão), navegação, lazer e piscicultura. Em trabalho realizado por (Maia e Villela, 2009), os autores quantificam o assoreamento no reservatório em um período 30 anos (entre 1975 a 2005). A redução do volume total do reservatório foi de 3,73% e a do volume útil foi de 4,14%. Os autores consideram que as taxas de assoreamento no reservatório são baixas, principalmente devido à procedimentos de retirada de sedimentos para a exploração de insumos para a construção civil. Entretanto, deve-se observar que se as áreas drenadas pelos rios da Fartura e Barra Mansa sofrerem alterações significativas, do ponto de vista químico e das cargas de sedimentos, estas poderão ser percebidas também no Reservatório Promissão.

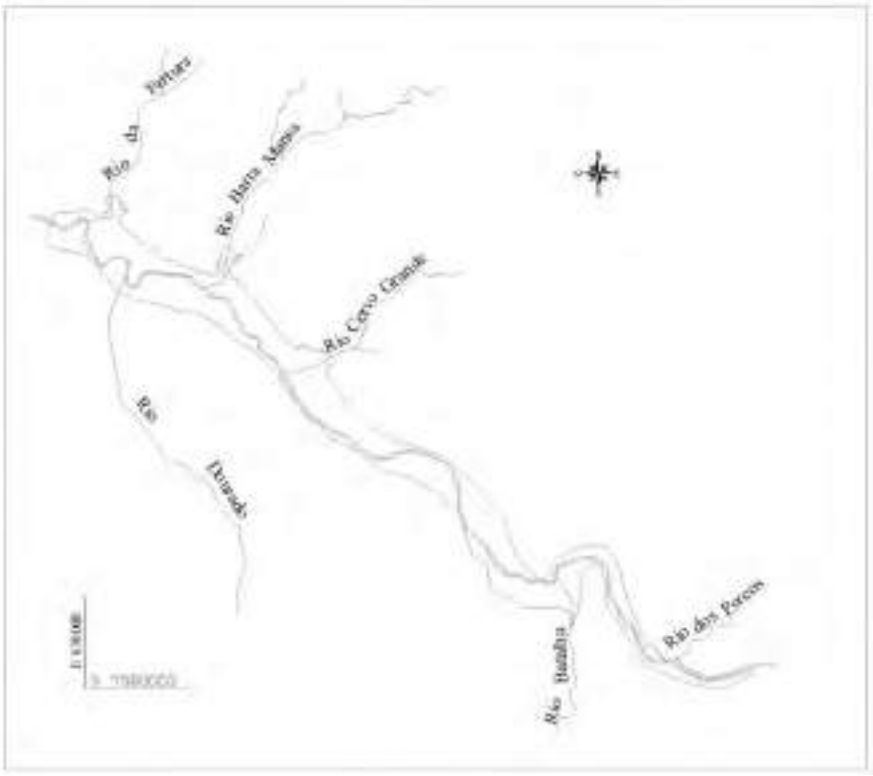


Figura 9.162 - Reservatório Promissão e seus principais afluentes. Retirado de (Maia e Villela, 2009).

A Figura 9.163 e a Figura 9.164 destacam o avanço das coberturas agrícolas sobre o território da UGRHI 16, com progressão da área que de 7.471km² em 2016 para 9.612km² em 2050, um crescimento de aproximadamente 30%, ocupando 73% do território da UGRHI. Este crescimento se dará em detrimento de uma redução das áreas ocupadas por pastagem, de 1.216km² em 2.016 para 863km² em 2.050, assim como das áreas ocupadas por mosaicos florestais, de 3.073km² para 1.243km². As demais classes possuem projeções com pouca ou nenhuma alteração. Desta forma, observa-se forte vocação agrícola em toda a UGRHI e, mais especificamente, uma redução da classe de mosaico florestais na AII.

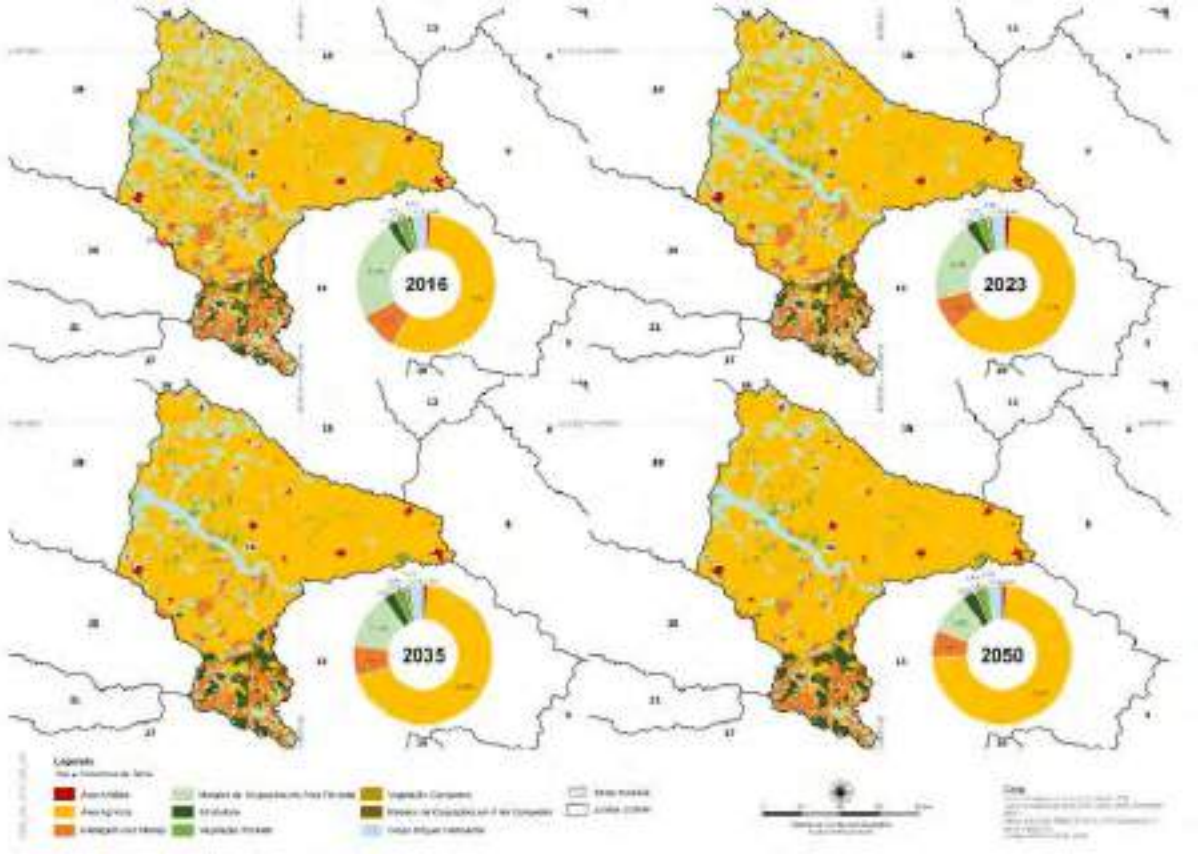


Figura 9.163- Mapas com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI16 (Tietê/Batalha), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a)

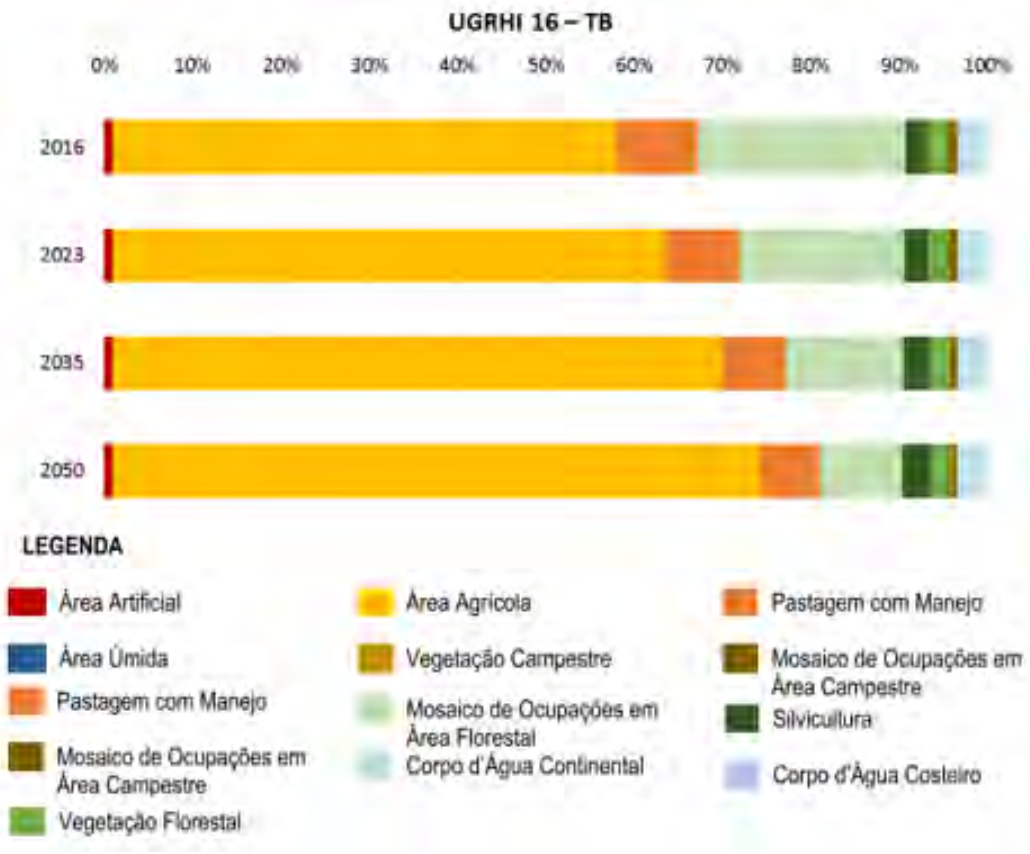


Figura 9.164 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI16 (Tietê/Batalha), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a).

UGRHI 18 (São José dos Dourados)

Segundo informações obtidas do Portal (Sigrh, 2021), a UGRHI 18 São José dos Dourados (SJD) está localizada na região noroeste do Estado de São Paulo e faz limite com o Estado de Mato Grosso do Sul e as UGRHIs 15, 16 e 19. Trata-se de uma das menores UGRHIs do Estado de São Paulo com área drenada de 6.805,2 km², abrangendo 41 municípios, sendo 25 com sede na UGRHI (223.063 habitantes). Maior destaque é dado aos municípios de São José dos Dourados, Ribeirão Ponte Pensa, Ribeirão Coqueiros e Ribeirão Marimbondo (Figura 9.165). Os rios principais são: Rio São José dos Dourados, Ribeirão Ponte Pensa, Ribeirão Coqueiro e Ribeirão Marimbondo. Cabe destacar a existência do reservatório de Ilha Solteira na confluência das principais drenagens desta UGRHI com o Rio Paraná. A AII e a AID abarcam a porção Leste da UGRHI 16, onde se encontra a nascente do rio São José dos Dourados.

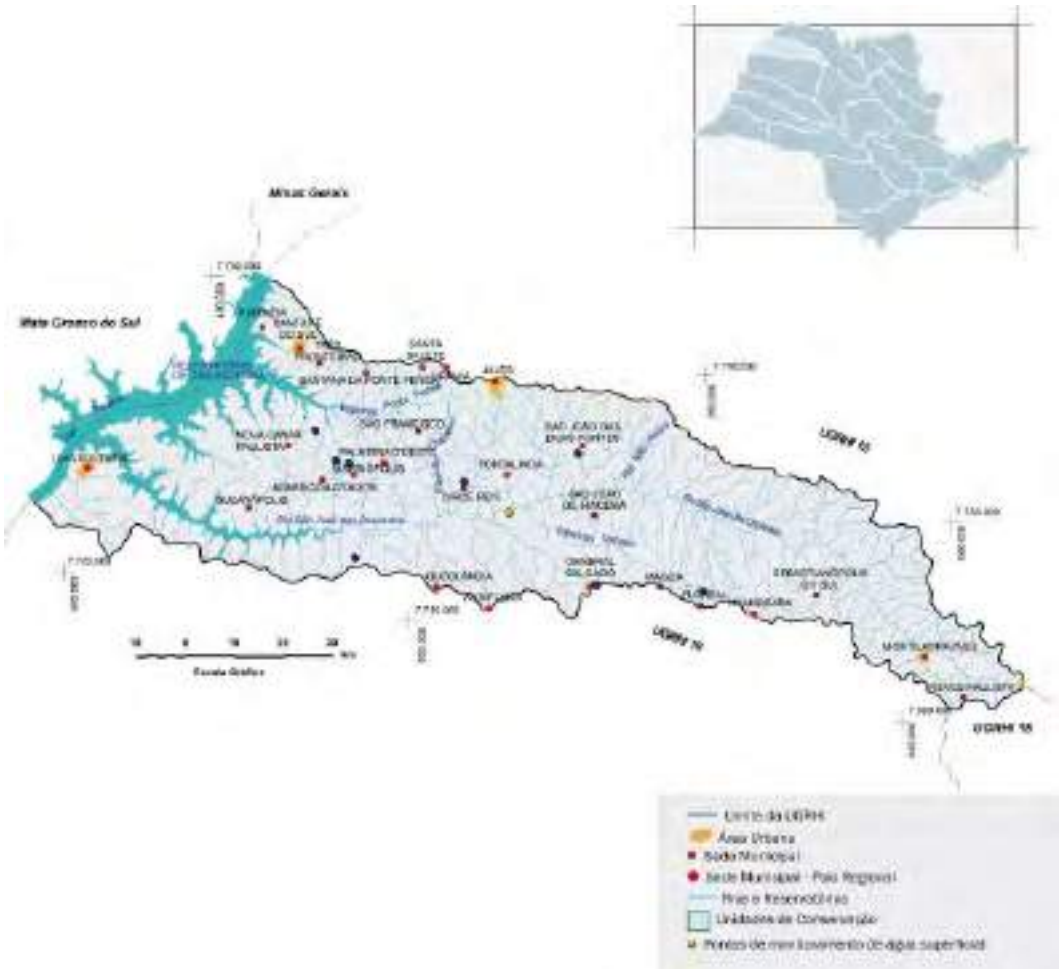


Figura 9.165 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos São José dos Dourados (UGRHI 18). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsjd/apresentacao

A UGRHI 18 pode ser dividida em 6 sub-bacias que drenam para o rio Paraná, de acordo com (Cbh-Sjd, 2016). As sub-bacias foram divididas em três porções (Alto, Médio e Baixo São José dos Dourados) e ordenadas de oeste para leste e de norte para sul, sendo que a parte baixa do rio São José dos Dourados abrange a área onde a maior parte do rio comporta-se praticamente como reservatório (Figura 9.166 e Tabela 9-47). Destacamos o terço superior da sub-bacia alto São José dos Dourados, abarcado pela AII, onde se encontram importantes nascentes, incluindo a do Rio São José dos Dourados.

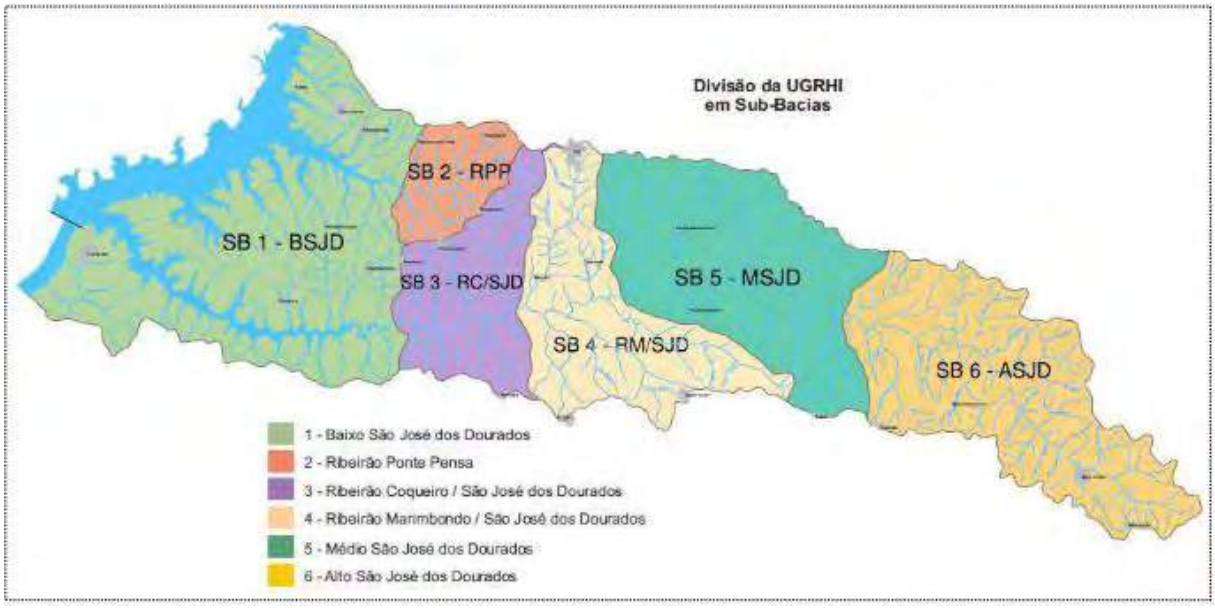


Figura 9.166 - Sub-bacias da UGRHI 18 (São José dos Dourados). Retirado de (Cbh-Sjd, 2016) *apud* Plano de Bacia, 2015.

Tabela 9-47 - Sub-bacias da UGRHI 18 e suas respectivas áreas (km²) e percentuais.

NOME	SIGLA	ÁREA (km²)	% NA SUB BACIA
Baixo São José dos Dourados	SB1-BSJD	2.243,48	32,97
Ribeirão Ponte Pensa	SB2-RPP	305,62	4,49
Ribeirão Coqueiro/São José dos Dourados	SB3-RC/SJD	639,509	9,4
Ribeirão Marimbondo/São José dos Dourados	SB4-RM/SJD	936,979	13,77
Médio São José dos Dourados	SB-MSJD	1.285,23	18,89
Alto São José dos Dourados	SB6-ASJD	1.394,39	20,49
Total da UGRHI-18		**6.805,20**	**100,00**

Fonte: (Cbh-Sjd, 2016) *apud* Plano de Bacia, 2015.

Em estudo realizado por (Wilson Júnior *et al.*, 2017), com o objetivo de realizar um diagnóstico e um prognóstico das evoluções morfológicas da Ilha Solteira, os autores detectaram que, desde o ano de 1973 o assoreamento reduziu em 65% a superfície da Usina Hidroelétrica. Segundo os autores, tanto a diminuição da capacidade de armazenamento dos reservatórios devido ao assoreamento à montante, quanto a erosão da calha do rio à jusante são consequências diretamente associadas à construção da barragem. Os autores sugerem que a usina hidroelétrica se fragmentará em pequenas ilhotas nos próximos anos e apresentam sugestões de restauração. Neste sentido, é importante destacar que um dos principais afluentes do Rio Paraná, que desagua sobre a Ilha Solteira, é o rio São José do Dourados, que tem sua nascente a AID, próxima da ADA, devendo ser preservada.

A Figura 9.167 e a Figura 9.168 destacam um avanço das coberturas agrícolas em aproximadamente sobre o território da UGRHI sobre uma área que de 2.415km² em 2016 para uma área de 3.563km² em 2050, um crescimento de aproximadamente

48%, ultrapassando a marca de 50% do território da UGRHI. Este crescimento se dará em detrimento de uma redução das áreas ocupadas por pastagem, de 1.884km² em 2.016 para 1.484km² em 2.050, assim como das áreas ocupadas por mosaicos florestais, de 1.800km² em 2016 para 1.266km² em 2050. As demais classes possuem projeções com pouca ou nenhuma alteração. Assim como na UGRHI 16, nota-se forte vocação agrícola em toda a UGRHI 18 e importante redução da classe de mosaicos florestais na AII.

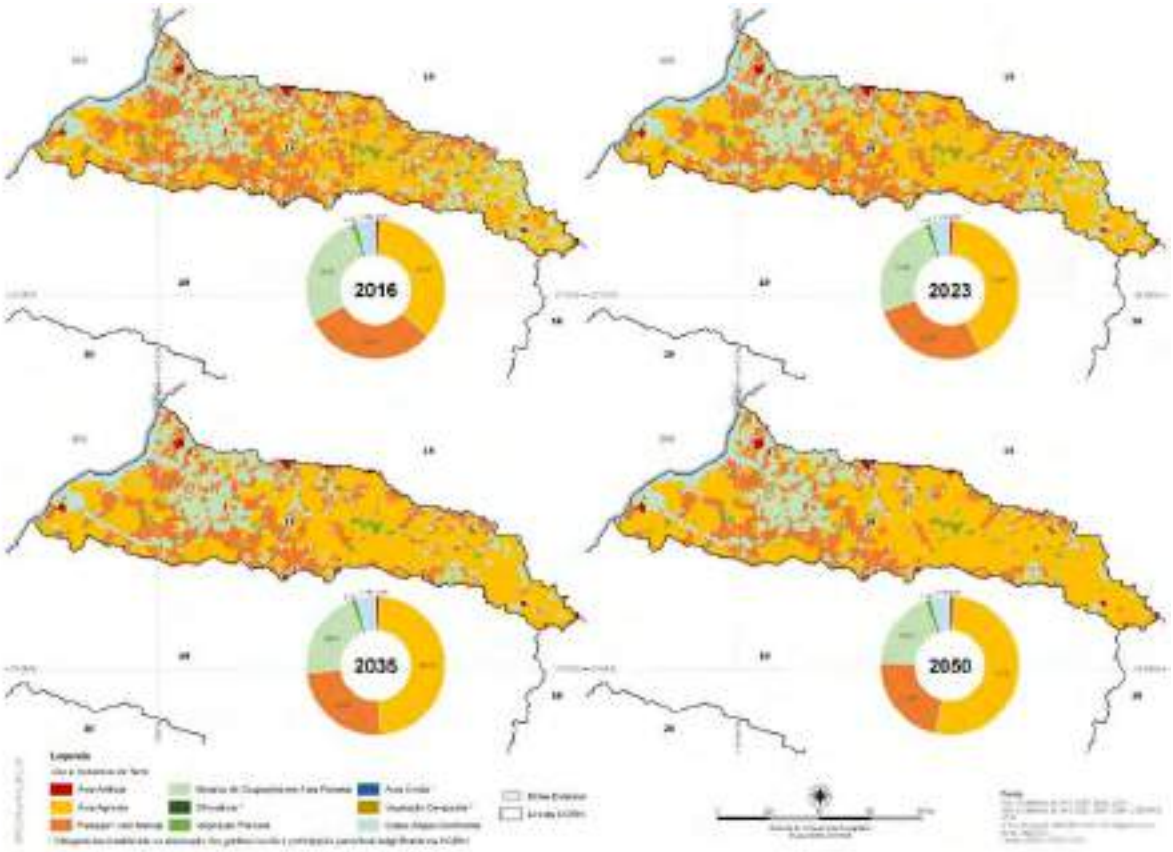


Figura 9.167 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI18 (São José dos Dourados), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a)

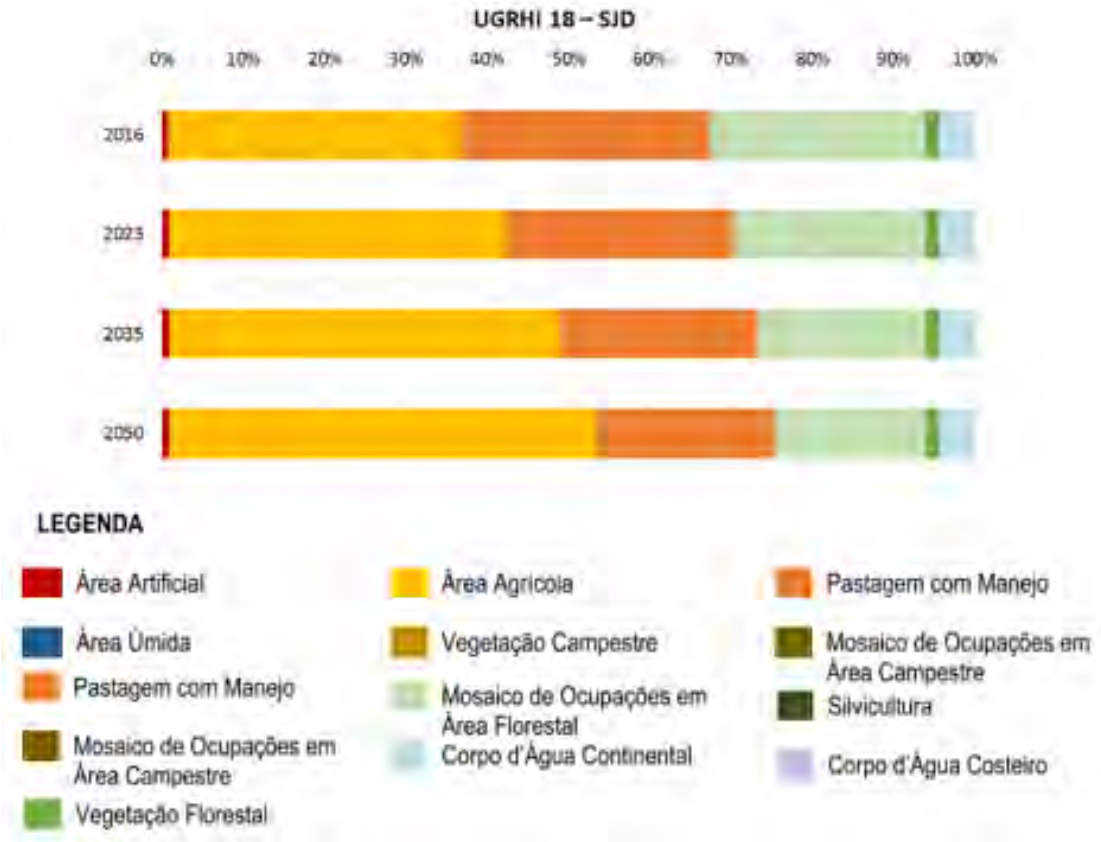


Figura 9.168 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI18 (São José dos Dourados), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a).

UGRHI 15 (Turvo/Grande)

Segundo informações obtidas do Portal (Sigrh, 2021), a UGRHI 15 – Turvo/Grande (CBH-TG) está localizada na região noroeste do Estado de São Paulo, tendo por limites o Estado de Minas Gerais ao norte e as UGRHIs 9, 12, 16 e 18. Possui área drenada de 15.925 km² e compreende 66 municípios (1.220.474 habitantes), com destaque para os municípios de São José do Rio, Catanduva, Fernandópolis, Jales, Votuporanga, Olímpia, Monte Azul Paulista e Monte Alto (Figura 9.169). Os principais rios são: Rio Turvo, Rio Grande, Rio São Domingos, Ribeirão da Onça, Rio Preto e Rio da Cachoeirinha. A UGRHI está localizada sobre três importantes unidades de aquíferas subterrâneas: Serra Geral, Guarani e Bauru, sendo o último o que ocupa 90% de toda a área e é também o mais explorado.

Figura 9.169 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Turvo/Grande (UGRHI 15). Figura retirada de: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhtg/apresentacaoprincipal.

A UGRHI 15 pode ser dividida em 12 sub-bacias que drenam para o rio Grande. As sub-bacias 1 a 6 abrangem a faixa norte da UGRHI que drenam diretamente para os reservatórios do Rio Grande. As sub-bacias 7 e 8 compõe a porção intermediária da UGRHI. Nesta porção, a AII abarca completamente a sub-bacia 7 (Rio Preto), afluente do Rio Turvo. Já as sub-bacias 9 a 12 estão localizadas a sudoeste da UGRHI, onde se encontram as maiores altitudes (Figura 9.170). Nesta porção a AII abarca a sub-bacia 10 (Rio São Domingos), que também é um afluente do Rio Preto. A relação entre cada sub-bacia e suas respectivas áreas pode ser consultada na Tabela 9-48.

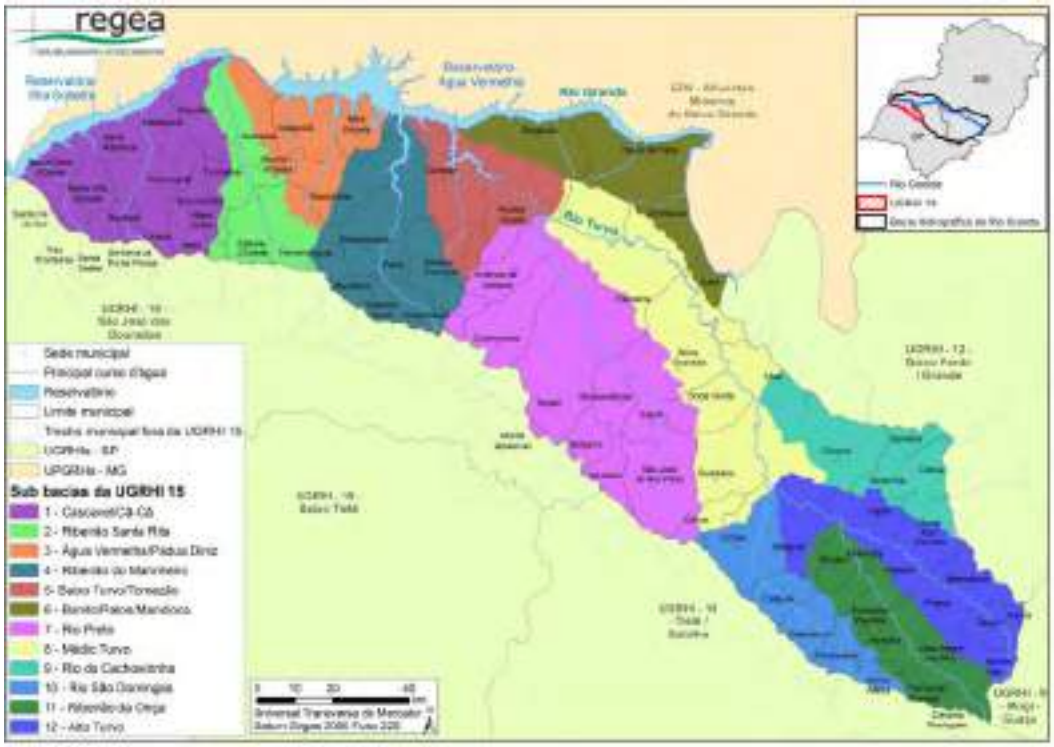


Figura 9.170 - Sub-bacias que integram a UGRHI 15 (Turvo / Grande). Retirado de (Cbh-Tg, 2018) *apud* REGEA (2017).

Tabela 9-48 - Sub-bacias da UGRHI 15 e suas respectivas áreas (km²).

Nº	SUB-BACIA	ÁREA (Km²)	Nº	SUB-BACIA	ÁREA (Km²)
1	Cascavel/Cã-Cã	1.760,70	7	Rio Preto	2.866,60
2	Ribeirão Santa Rita	767,9	8	Médio Turvo	2.112,60
3	Água Vermelha/Pádua Diniz	913,1	9	Rio da Cachoeirinha	925,5
4	Ribeirão do Marinheiro	1.395,70	10	Rio São Domingos	855
5	Baixo Turvo/Tomazão	903	11	Ribeirão da Onça	970
6	Bonito/Patos/Mandioca	1.131,80	12	Alto Turvo	1.354,10

Fonte: (Garcia, 2009) *apud* (IPT, 2007)

A Figura 9.171 e a Figura 9.172 destacam um avanço das coberturas agrícolas em aproximadamente sobre o território da UGRHI sobre uma área que de 9.053km² em 2016 para uma área de 11.650km² em 2050, um crescimento de aproximadamente 30%, ocupando 73% do território da UGRHI. Este crescimento se dará em detrimento de uma redução das áreas ocupadas por pastagem, de 2.717km² em 2.016 para 1.988km² em 2.050, assim como das áreas ocupadas por mosaicos florestais, de 3.251km² em 2016 para 1.370km² em 2050. As demais classes possuem projeções com pouca ou nenhuma alteração. Assim como nas demais UGRHIs associadas à AII, a UGRHI 15 demonstra forte vocação agrícola e os dados apontam para uma redução da classe de mosaico florestais na AII nos próximos anos. Vale destacar que, de acordo com o Atlas de Irrigação (Ana, 2017), a UGRHI 15 se destapa por apresentar

a maior demanda de irrigação do estado de São Paulo, 9,13 m³/s ou seja, 14% do total do Estado.

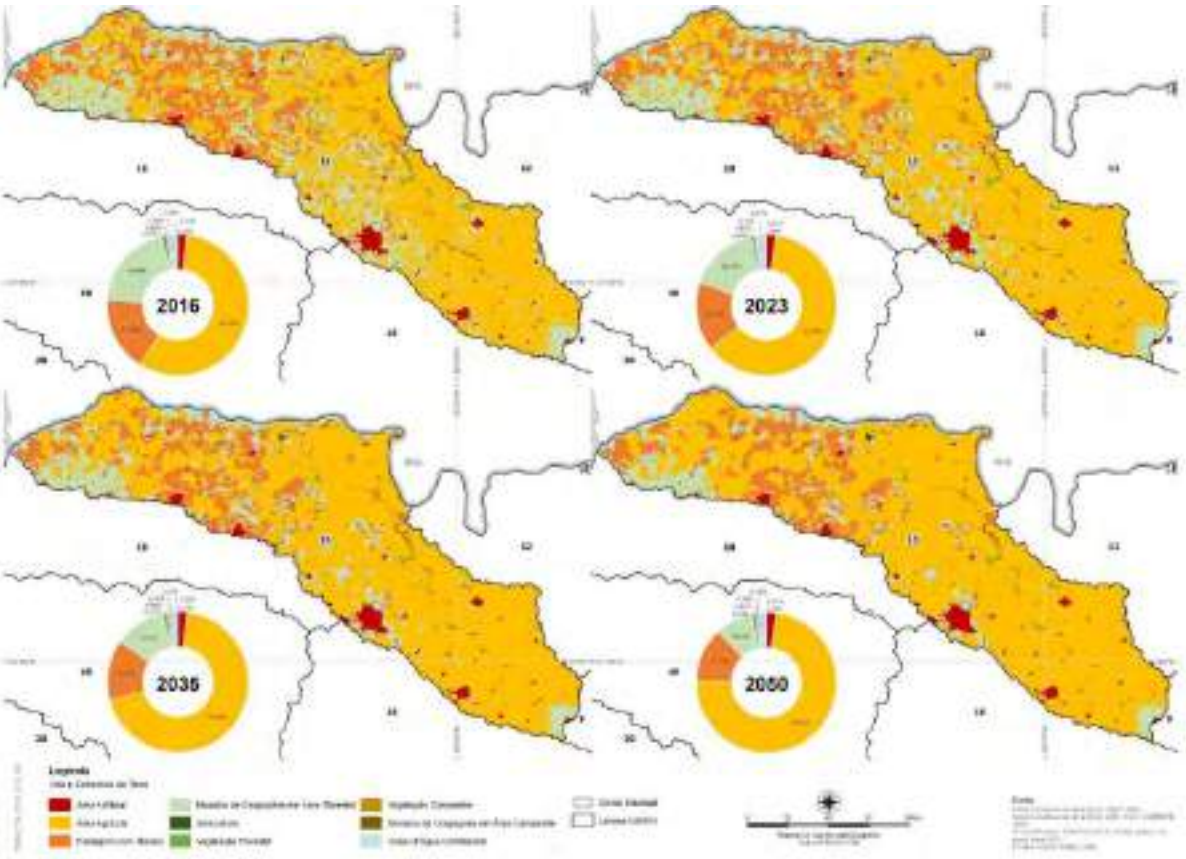


Figura 9.171 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI15 (Turvo/Grande), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a).

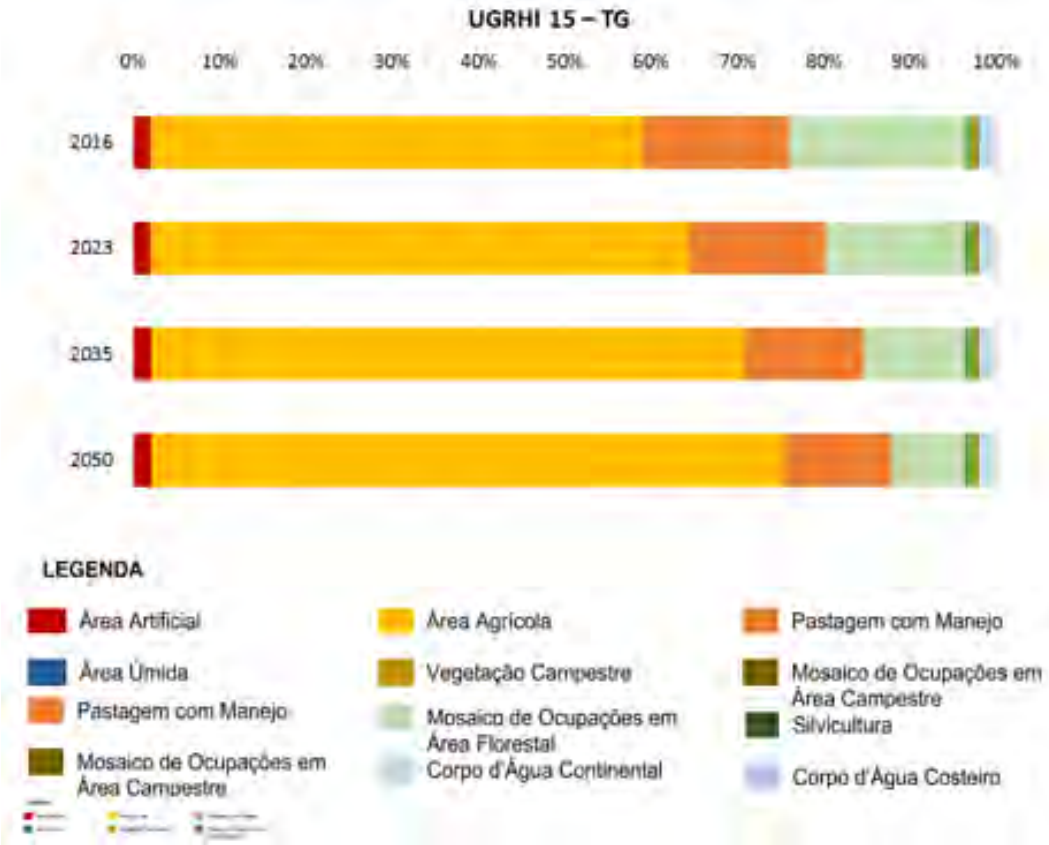


Figura 9.172 - Gráficos com projeção de Uso e Cobertura da Terra para a UGRHI15 (Turvo/Grande), entre 2016 e 2050. Figura retirada de (Cobrape, 2020a).

9.1.10.4. Recursos Hídricos Superficiais na AID

Como foi apresentado anteriormente, 67% da AID drena para o Rio Tietê através da UGRHI 16. Os principais cursos d'água da UGRHI 16 dentro da AID percorrem um total de 40,4km, com destaque para o Ribeirão da Fartura que percorre 13,1km dentro da AID. Ainda, 25% da AID drena para o Rio Grande através da UGRHI 15. Os principais cursos d'água da UGRHI 15 dentro da AID somados percorrem um total de 23,2km, com destaque para o Rio Preto, importante afluente de sua respectiva bacia e UGRHI e que possui sua nascente dentro da AID. Por fim, 7% da AID drena para o Rio Paraná através da UGRHI 18. Os principais cursos d'água da UGRHI 18 dentro da AID somados percorrem um total de 9,2km, com destaque para o Rio São José dos Dourados, importante afluente de sua respectiva bacia e UGRHI e que também possui sua nascente dentro da AID (Figura 9.173 e Tabela 9-49).

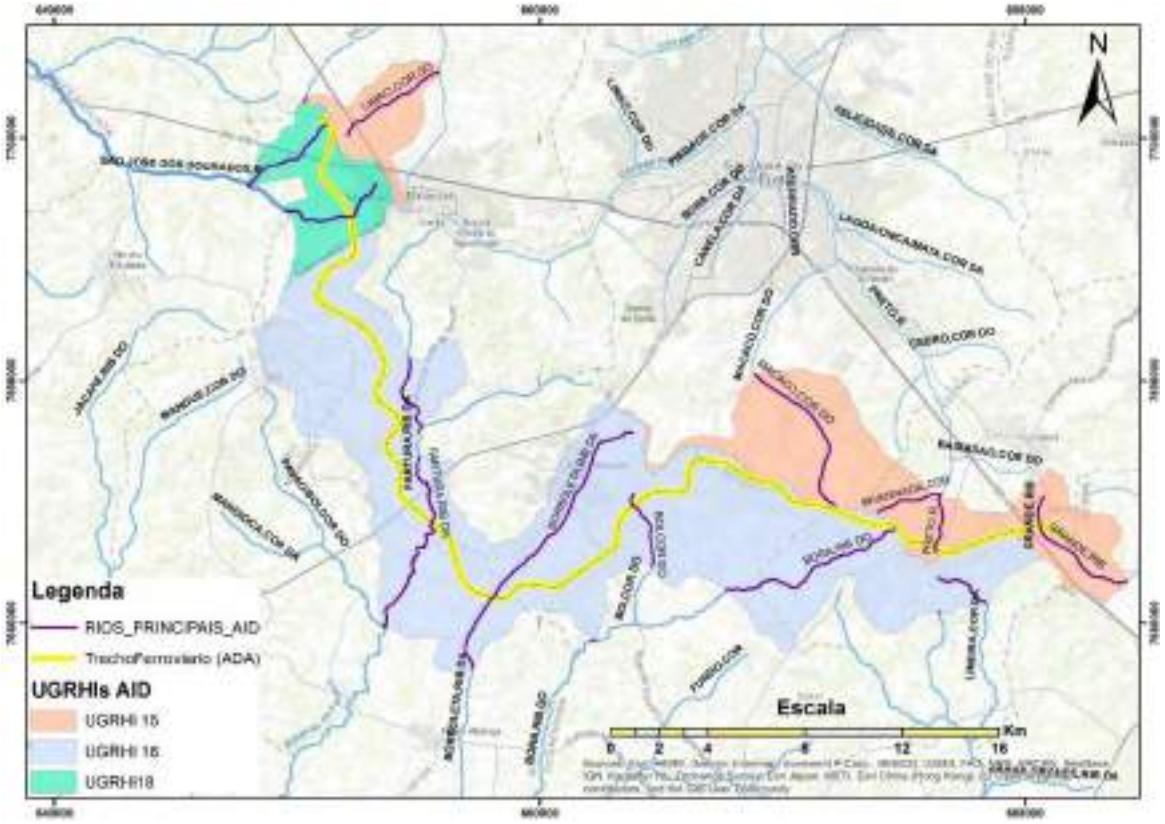


Figura 9.173 - Principais drenagens da AID.

Tabela 9-49 - Principais cursos d'água na AID e ADA, suas distâncias percorridas e localização de suas nascentes (UTM Sirgas 2000).

UGRHI	NOME DO CURSO D'ÁGUA	DISTÂNCIA PERCORRIDA (m) NA AID e ADA	LOC. DA NASCENTE (QUANDO NA AID e ADA)
16	Córrego da Limeira	2512,8	676.460,884/7.681.905,980
16	Córrego do Boi	3442,8	663.845,525/7.687.853,826
16	Ribeirão do Bora	8409,7	674.661,713/7.683.832,151
16	Ribeirão da Borboleta	12889,7	663.845,525/7.687.853,826
16	Ribeirão da Fartura	13153,8	Fora da AID
15	Córrego do(a) Bebedoiro/Lima	118,3	650.319,998/7.701.569,853
15	Córrego do Macaco	7200,9	672.164,042/7.684.848,153
15	Córrego do Limão	4714,3	652.076,835/7.700.067,017
15	Ribeirão Grande	5862	680.800,059/7.685.186,820
15	Córrego Invernada	2810,6	673.899,712/7.684.594,152
15	Rio Preto	2565	676.355,050/7.682.921,982
18	Córrego do Bacuro/José Parreira	4377	651.209,000/7.700.596,184
18	Rio São José dos Dourados	4824,4	653.219,837/7.698.098,513

A Figura 9.174 identifica as nascentes de todas as drenagens mapeadas entro da AID e apresenta as drenagens organizadas segundo hierarquia fluvial determinada por *Strahler*. Foram identificadas 205 nascentes dentro da AID que correspondem a 205 canais de primeira ordem. Somente o ribeirão da Borboleta, segundo curso d'água com maior extensão dentro da AID (12,8km) (Tabela 9-49) apresentou uma hierarquia de quinta ordem.

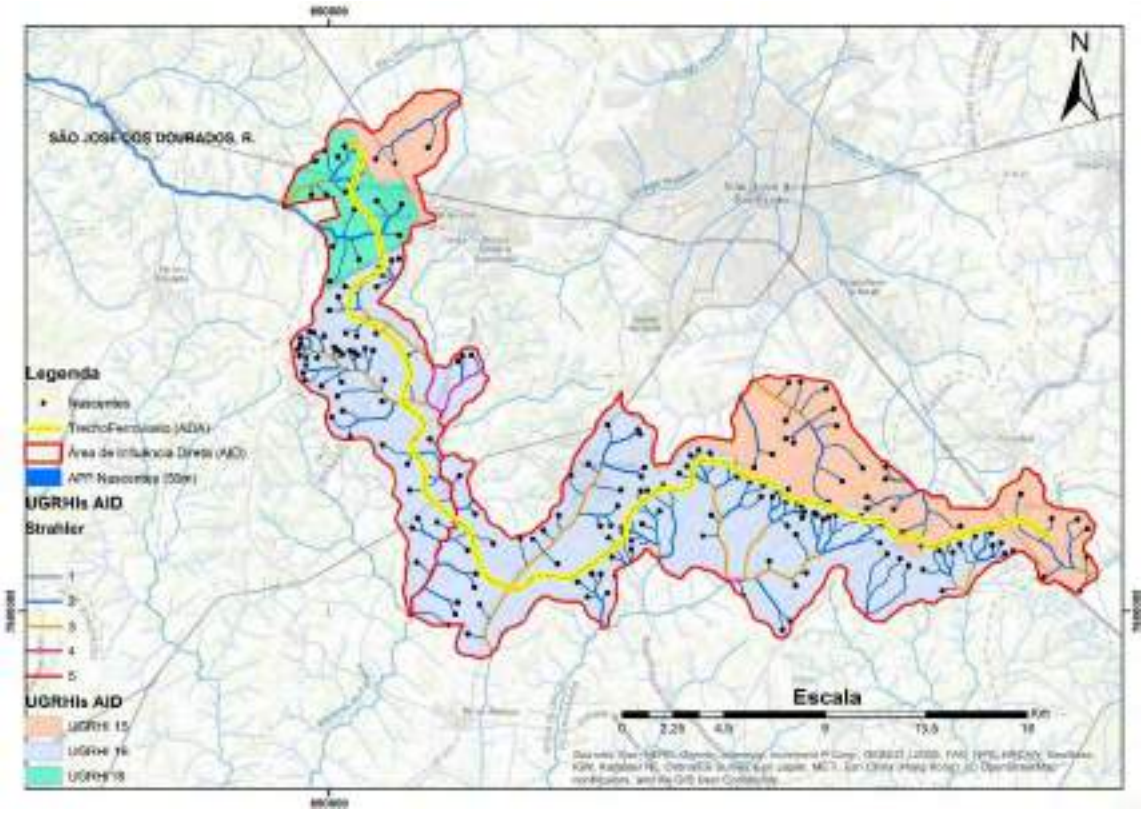


Figura 9.174 - Hierarquia segundo *Strahler* e localização das nascentes na AID.

No detalhe, é possível observar através da Figura 9.175, da Figura 9.176, da Figura 9.177, da Figura 9.178, da Figura 9.179 e da Figura 9.180 a distribuição espacial das nascentes e suas respectivas drenagens dentro da AID. Destacamos, na Figura 9.175, a nascente do Rio São José dos Dourados. Na Figura 2 destacamos uma área potencialmente relacionada à ocorrência um maior número de nascentes de forma concentrada. Na Figura 9.178, na Figura 9.179 e na Figura 9.180 destacamos um grande número de nascentes nos divisores das UGRHIs 15 e 16, próximas à ADA, assim como a localização da nascente do Rio Preto.

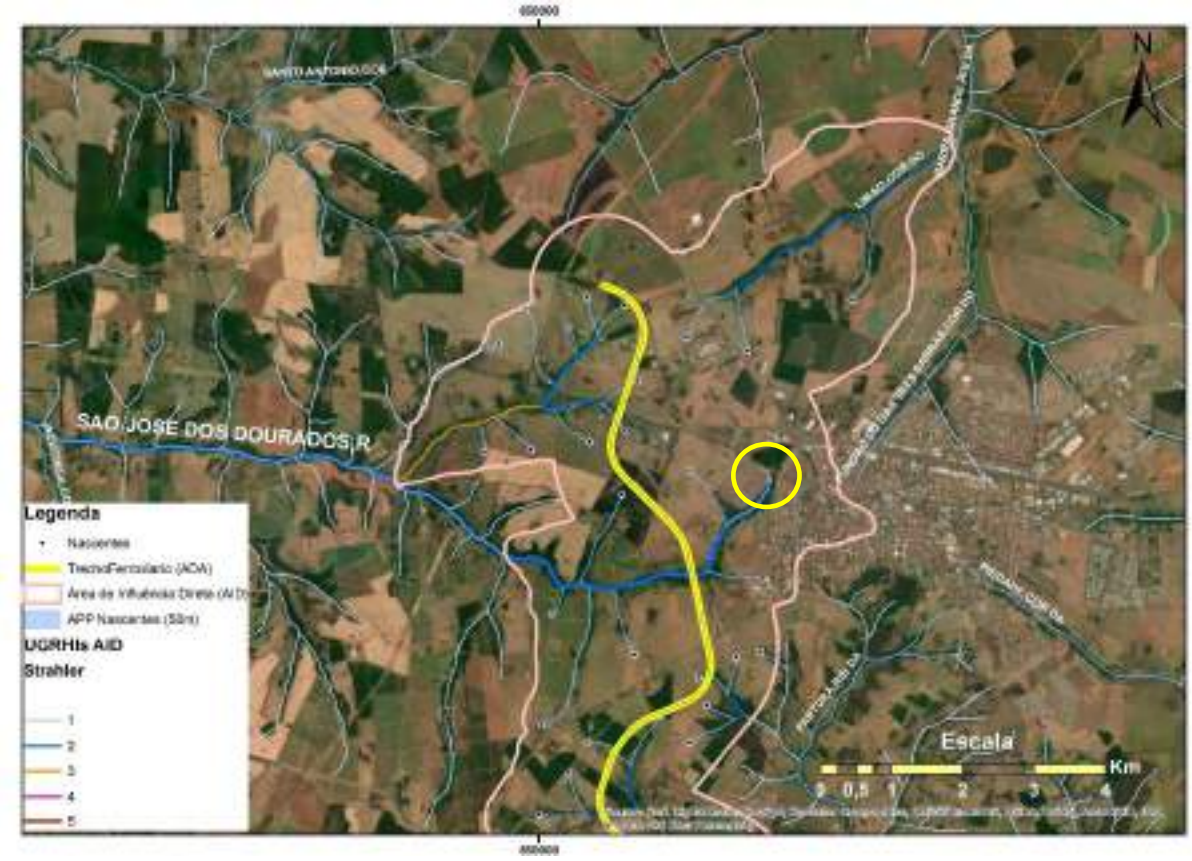


Figura 9.175 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para a nascente do Rio São José dos Dourados.

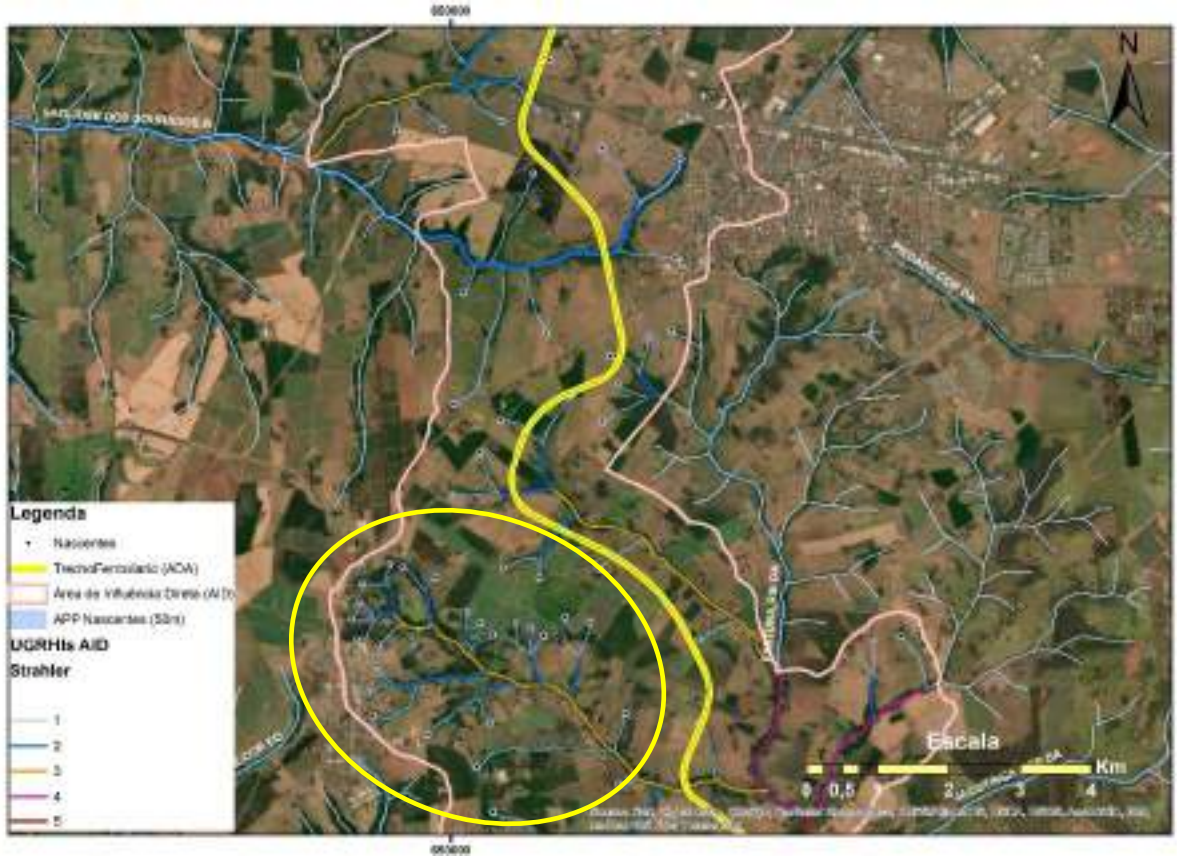


Figura 9.176 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para grande número de canais de primeira ordem e suas respectivas nascentes.

Figura 9.177 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID.

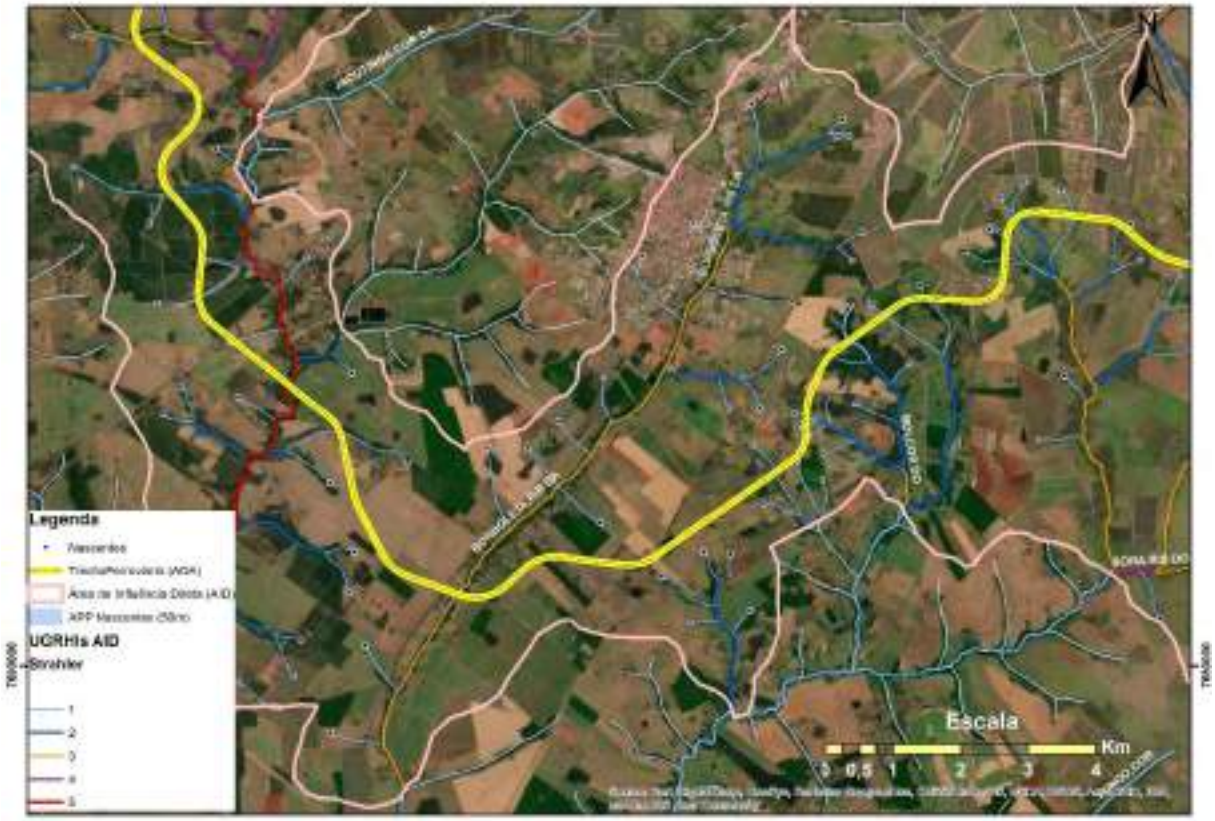


Figura 9.178 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID.

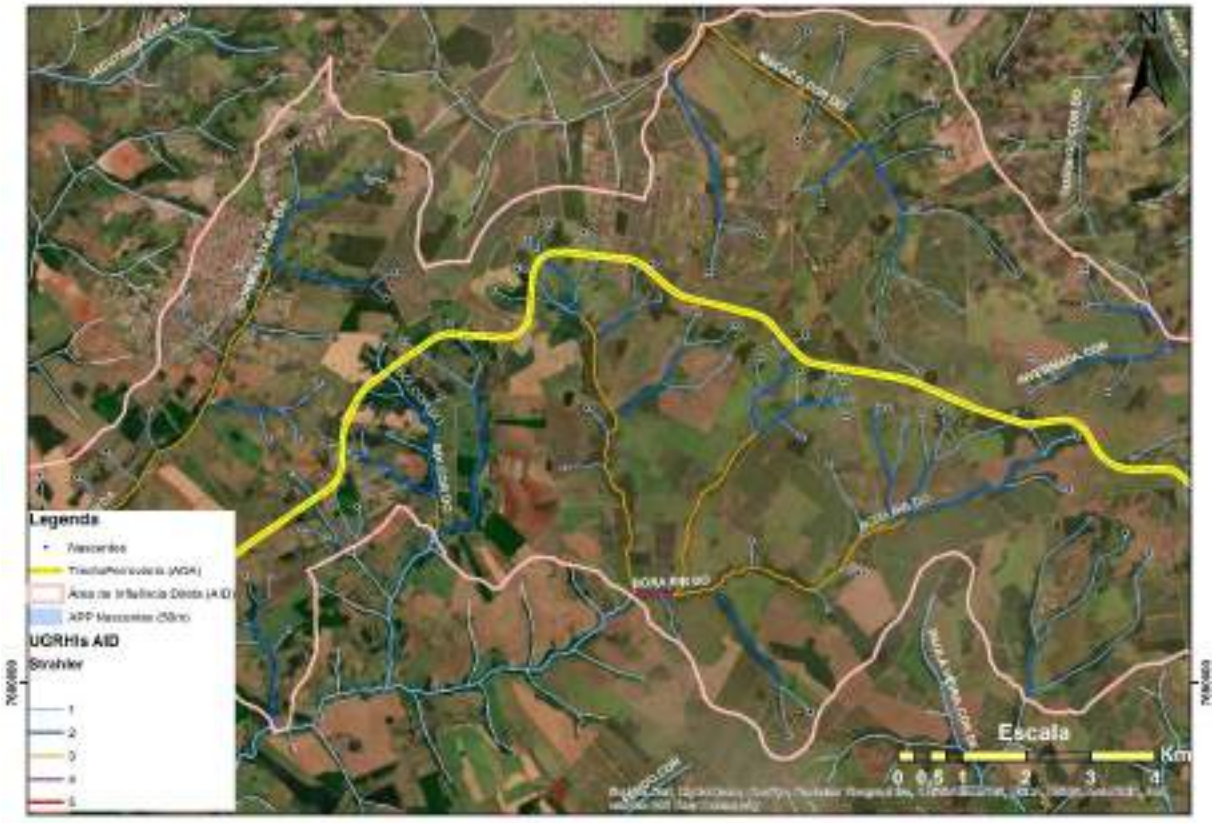


Figura 9.179 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID.

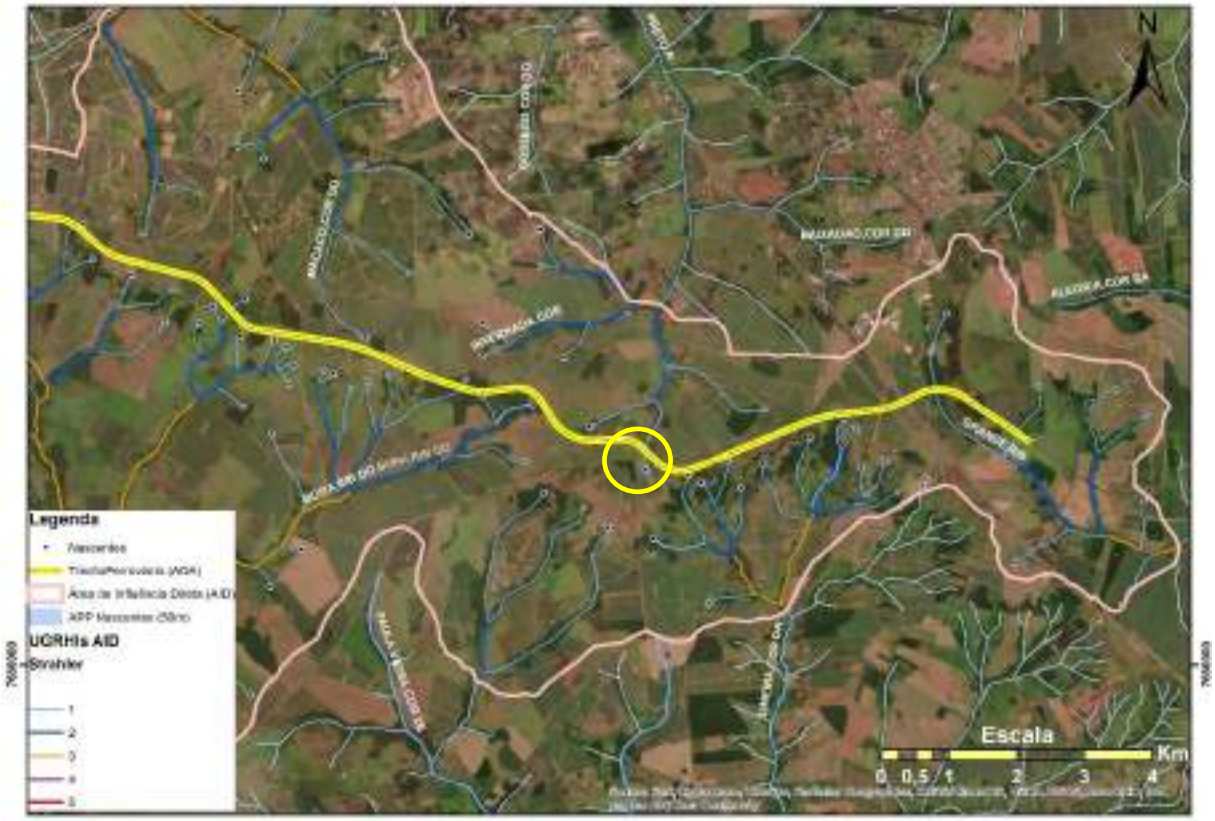


Figura 9.180 - Hierarquização da drenagem segundo *Strahler* e distribuição espacial das nascentes na AID. Destaque para a nascente do Rio Preto.

Ainda, foi realizada uma análise quantitativa das principais características morfométricas das sub-bacias atravessas pelo trecho ferroviário que caracteriza a ADA. As informações foram obtidas em ambiente SIG, utilizando técnicas de geoprocessamento. Foram identificadas 26 sub-bacias, de diferentes ordens e tamanhos (Tabela 9-50 e Figura 9.181). As nomenclaturas foram organizadas, primeiramente de acordo com UGRHI onde se localizada cada sub-bacia; posteriormente segundo a ordem hierárquica de cada sub-bacia e por fim de acordo com a orientação no mapa, de leste para oeste. Por exemplo, a sub-bacia com nome “sub15_2_A” diz respeito à primeira sub-bacia localizada de leste para oeste (A), que drena para a UGRHI 15 (15) com hierarquia de segunda ordem (2).

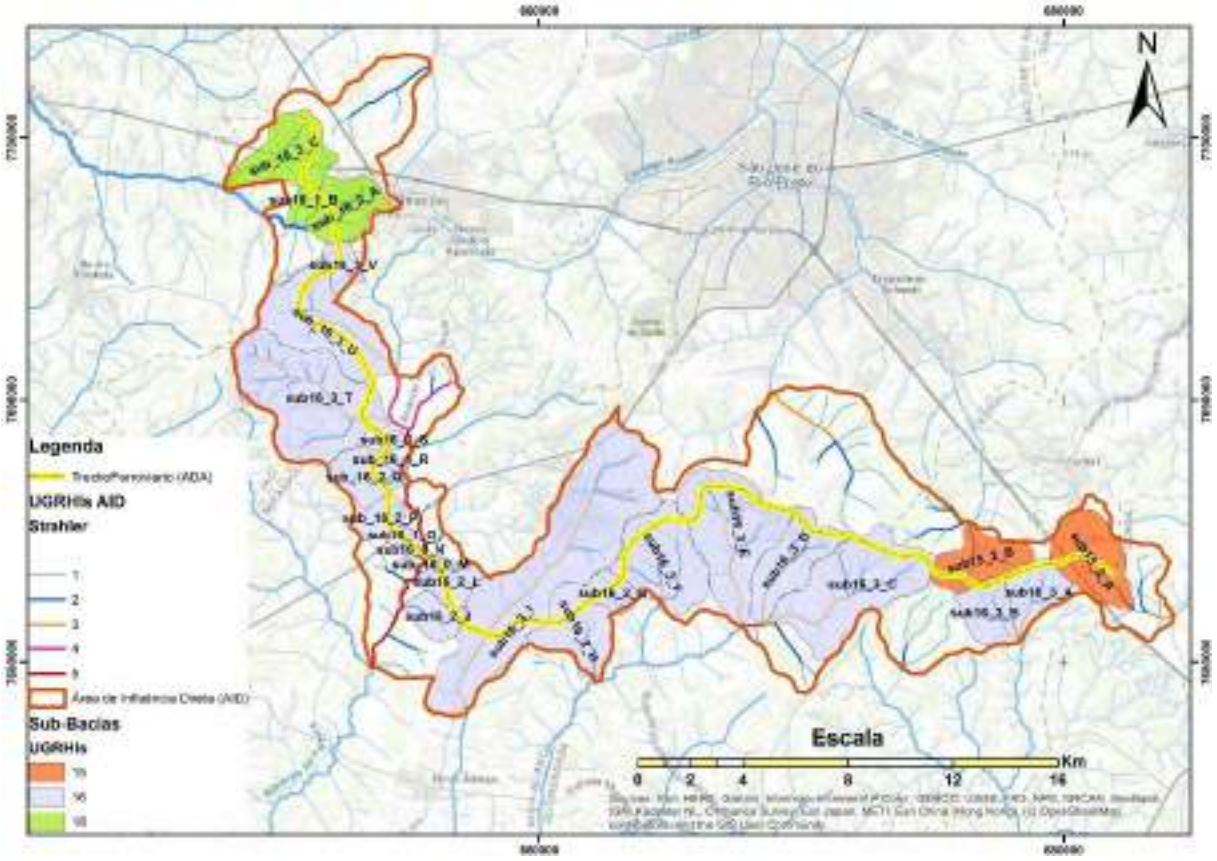


Figura 9.181 - Sub-bacias atravessadas pelo trecho ferroviário.

Destacamos as sub-bacias com maior área de contribuição, a saber as sub-bacias “sub16_3_I e sub16_3_T”; as que possuem maior amplitude altimétrica, a saber as sub-bacias “sub16_3_C e sub16_3_D” e as que possuem maior ângulo médio de encosta, a saber as sub-bacias “sub16_3_A e sub16_3_A” sub16_0_M”. Por fim, destacamos as sub-bacias “sub16_3_T, sub16_3_A, sub16_3_B, sub16_3_D” por apresentarem maiores amplitudes altimétricas e maior ângulo médio de encosta concomitantemente (Tabela 9-50). Estas sub-bacias são aquelas sobre as quais se impõe maior energia, como ser observado pelo maior entalhamento do relevo devido aos processos erosivos nas respectivas sub-bacias.

Tabela 9-50 – Áreas de contribuição das sub-bacias.

Nome	UGRHIs	Ordem segundo Strahler	Area (km²)	Elevação Máx. (m)	Elevação Mín. (m)	Elevação Média (m)	Amplitude Altimétrica (m)	Ângulo de Encosta Máx. (º)	Ângulo de Encosta Mín. (º)	Ângulo Médio (º)
sub15_2_A	15	2	7,8	561,8	497,1	541,6	64,7	6,8	0,0	1,9
sub16_3_V	16	3	2,1	542,1	493,8	525,9	48,3	7,6	0,0	1,8
sub_18_3_C	18	3	7,3	580,9	489,5	540,3	91,4	8,5	0,0	2,3
sub_18_2_A	18	2	5,5	581,0	507,1	545,3	73,9	6,8	0,0	1,9
sub18_1_B	18	1	1,2	561,3	499,6	538,6	61,7	7,1	0,0	2,6
sub_16_3_U	16	3	12,3	562,3	458,8	511,1	103,5	8,9	0,0	2,2
sub16_3_T	16	3	18,3	562,4	439,1	499,1	123,3	11,9	0,0	2,7
sub16_3_A	16	3	4,3	561,1	439,1	497,0	122,0	13,4	0,0	3,9
sub16_3_B	16	3	4,2	560,5	438,8	491,8	121,7	10,0	0,0	3,7
sub16_3_C	16	3	15,3	580,6	438,3	503,9	142,3	10,6	0,0	2,5
sub15_2_B	15	2	5,6	561,2	496,8	536,2	64,4	8,2	0,0	2,0
sub16_3_D	16	3	7,3	581,1	438,8	496,6	142,2	14,7	0,0	2,8
sub16_3_E	16	3	14,3	563,7	438,3	498,1	125,4	10,3	0,0	2,4
sub16_3_F	16	3	10,3	560,7	459,6	491,3	101,1	12,3	0,0	2,2
sub16_2_G	16	2	2,3	506,9	459,7	489,1	47,2	6,8	0,0	1,5
sub16_3_I	16	3	31,3	561,6	438,6	501,5	123,0	9,6	0,0	1,8
sub16_2_H	16	2	7,0	500,7	418,5	478,5	82,2	9,5	0,0	1,5
sub_16_2_Q	16	2	4,2	501,0	438,6	474,3	62,4	7,1	0,0	1,7
sub_16_2_P	16	2	2,4	501,7	439,6	468,5	62,2	7,8	0,0	2,0
sub16_2_L	16	2	3,0	521,0	439,5	476,3	81,5	8,5	0,0	2,1
sub16_2_J	16	2	2,8	501,3	418,3	458,3	83,0	6,8	0,1	2,1
sub16_1_O	16	1	0,7	468,5	439,3	456,9	29,2	2,8	0,1	1,2
sub_16_1_R	16	1	0,5	481,6	439,3	465,0	42,2	4,7	0,0	2,4
sub16_0_S	16	0	0,5	480,9	439,0	459,7	41,9	5,2	0,1	2,8
sub16_0_N	16	0	0,4	461,7	439,5	450,5	22,2	3,2	0,0	1,6
sub_16_0_M	16	0	0,2	478,6	438,9	454,2	39,7	7,6	0,3	3,4

Por fim, foram identificadas as estações fluviométricas dos principais rios que atravessam a ADA, a saber os rios Preto e São José dos Dourados, conforme se pode observar pela Figura 9.182 e pela Figura 9.183 e Tabela 9-51. Os dados históricos das estações foram consultados pelo site do Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Tabela 9-51 - Postos fluviométricos dos rios que nascem/atravessam na ADA.

ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS						
PREFIXO	NOME DO POSTO	MUNICÍPIO	CURSO D'ÁGUA	ÁREA (km²)	LATITUDE	LONGITUDE
6B-011	IPIGUA	IPIGUA	PRETO R	576	20°37'43"	49°21'18"'
7B-006	NHANDEARA/VOTUPORANGA	NHANDEARA	SÃO JOSE DOS DOURADOS	1.287,00	20°32'37"	50°03'37"

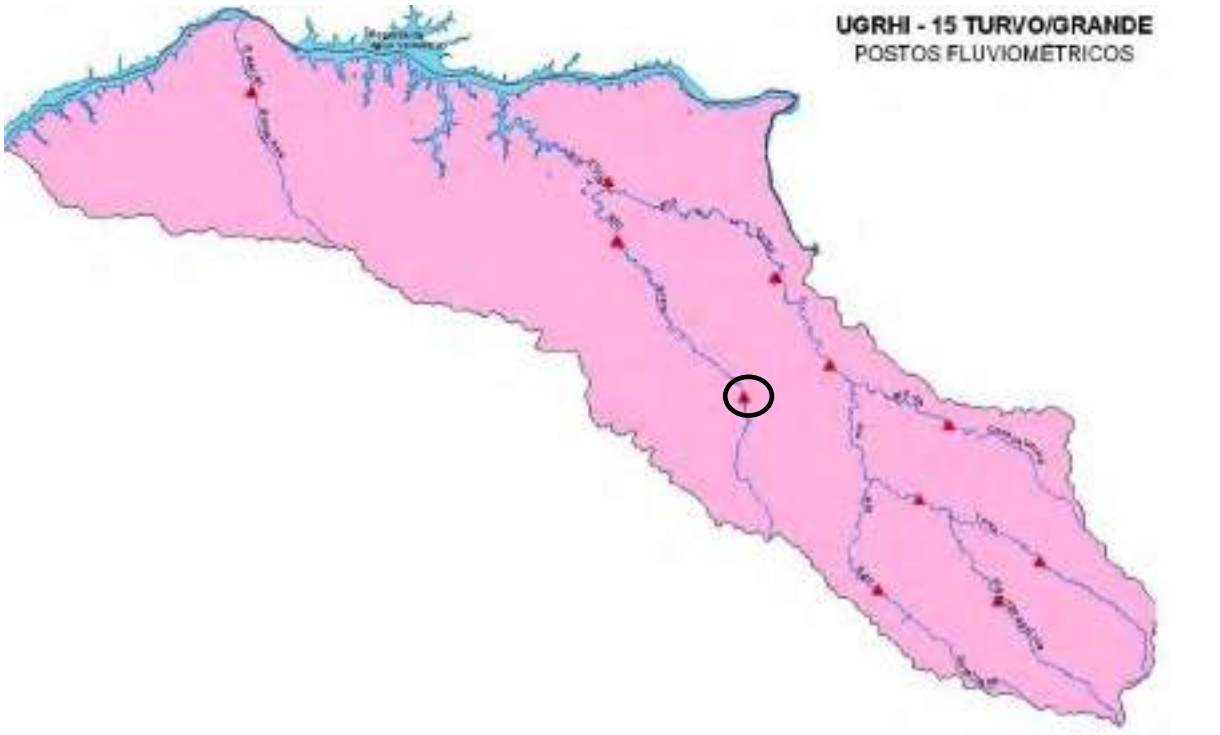


Figura 9.182 - Postos fluviométricos da UGRHI 15 com destaque para o posto 6B-011 do Rio Preto. Figura retirada de http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br.

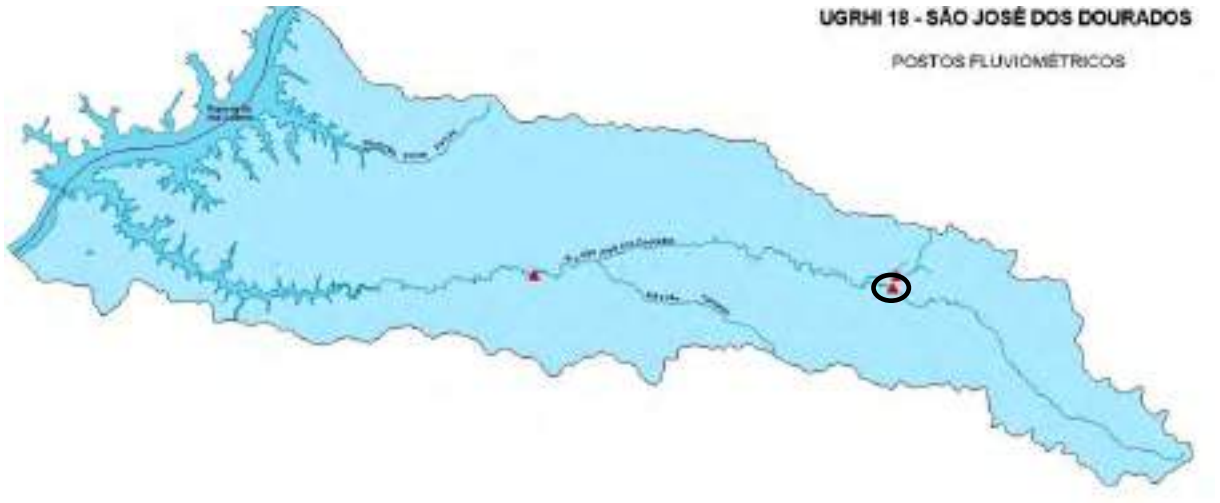


Figura 9.183 - Postos fluviométricos da UGRHI 18 com destaque para o posto 7B-006 do Rio São José dos Dourados. Figura retirada de http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br.

As curvas de permanência foram construídas com base nos registros históricos das dos postos fluviométricas supracitados dos seguintes anos hidrológicos: Posto 6B-011 entre 1985 a 2007 e posto 7B-006 entre 1962 a 2020 (Tabela 9-52 e Tabela 9-53).

Tabela 9-52 - Postos fluviométricos 6B-011 (Rio Preto) com vazões médias mensais (m³/s) entre os anos de 1985 a 2007.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1985	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2,84	---	5,15
1986	8,76	10,94	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1988	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1989	15,91	16,76	10,98	7,22	---	---	5,26	4,74	4,84	3,95	6,03	10,65
1990	11,06	7,15	15,03	9,59	7,28	5,85	5,59	6,37	5,05	6,13	6,02	8,52
1991	16,62	19,56	14,72	11,06	7,2	6,12	5,73	4,77	4,75	5,36	6,2	9,59
1992	11,25	15,8	10,54	9,25	7,9	5,52	5,22	4,72	5,72	7,21	6,12	5,65
1993	6,82	---	---	10,37	4,77	5,68	4,03	4,05	4,32	3,68	6,14	8,07
1994	20,78	---	---	---	5,2	4,79	4,69	3,78	3,15	5,01	5,33	10,46
1995	8,61	25,98	11,43	---	---	---	---	---	3,96	4,71	6,29	10,21
1996	12,35	8,74	9,45	7,42	7,08	---	4,54	---	---	---	8,91	6,18
1997	17,35	---	---	6,72	---	10,31	5,01	3,99	3,96	4,09	10,95	10,21
1998	11,81	12,1	15,7	8,23	7,71	5,51	4,39	6,43	4,87	9,54	5,59	---
1999	17,85	15,21	16,83	7,61	6,35	6,01	5,08	4,32	4,73	4,17	5,01	7,31
2000	15,26	---	16	6,38	5,51	5,12	5,28	5,28	---	---	11,84	12,31
2001	7,8	8,38	9,11	5,3	5,63	4,37	3,94	3,63	3,3	5,85	6,15	14,19
2002	13,29	18,39	---	---	---	---	---	---	5,25	3,24	---	8,99
2003	---	---	---	8,51	---	5,8	4,62	4,16	---	---	---	---
2004	---	14,66	7,57	---	7,71	6,01	5,02	3,61	2,76	5,26	4,43	8,47
2005	14,15	8,34	9,21	4,59	6,92	5,3	4,74	3,41	---	---	---	---
2006	---	15,8	---	6,62	4,74	3,81	3,32	2,96	3,69	5,97	5,5	---
2007	35,62	15,34	10,33	7,05	8,17	4,88	---	---	---	---	---	---

Fonte: http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br.

Tabela 9-53 - Postos fluviométricos posto 7B-006 (Rio São José dos Dourados) com vazões médias mensais (m³/s) entre os anos de 1962 a 2020.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1962	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1963	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1964	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1965	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1966	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1967	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1968	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1969	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1971	3,74	1,48	3	1,47	2,3	3,49	2,47	1,35	---	2,54	3,29	12,23
1972	18,17	---	18,57	6,51	7,45	4,87	5,6	3,71	3,24	13,52	12,28	7,26
1973	9,67	11,01	10,89	8,64	8,62	4,93	4,15	3,42	2,82	4,27	6,22	4,56
1974	---	13,54	---	13,23	9,1	9,03	7,21	5,17	4,05	7,19	5,85	26,36
1975	---	22,59	11,09	9,52	6,16	5,21	5,51	4,74	3,54	7,61	12,01	28,49
1976	21,85	56,45	31,43	15,83	13,49	13,14	9,03	11,74	11,82	12,72	10,57	24,98
1977	33,67	18,94	14,43	15,04	10,1	9,23	6,69	4,92	8,69	5,33	12,02	40,76
1978	39,72	15,12	23,28	11,2	13,05	16,25	12,57	8,89	8,67	8,41	15,2	24,55
1979	38,57	29,04	22,45	16,94	15,21	10,54	9,63	9,03	11,47	6,31	10,72	28,84
1980	47,31	24,41	21,63	17,77	11,02	9,4	8,89	6,83	7,05	6,82	9,19	12,87
1981	22,62	11,86	10,76	10,45	6,21	7,23	5,3	5,09	4,23	7,86	10,99	11,1
1982	15,18	19,15	38,01	13,28	11,07	10,22	---	---	---	---	---	---
2013	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2014	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2015	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2016	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2017	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2018	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2019	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2020	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br.

A curva de permanência é o complemento da função cumulativa de distribuição de vazões diárias, mensais, anuais (ou de outro intervalo de tempo) e representa a magnitude e frequência com que essas vazões são igualadas ou superadas em um dado período de tempo. A Figura 9.184 e a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam as curvas de permanência computadas com os dados dos postos fluviométricos dos rios Preto (6B-011) e São José dos Dourados (7B-006), conforme mencionado anteriormente. A Figura 9.184, referente a curva de permanecia do posto 6B011, demonstra que o rio premasse com vazões acima de 3,6m³/s em 95% do tempo, enquanto que a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, referente à curva de permanência do posto 7B-006, demonstra que o rio premasse com vazões acima de 2,8m³/s em 95% do tempo. Ambas as curvas apresentam um comportamento gráfico similar, entretanto, o posto 7B-006 apresenta vazões máximas mais elevadas.

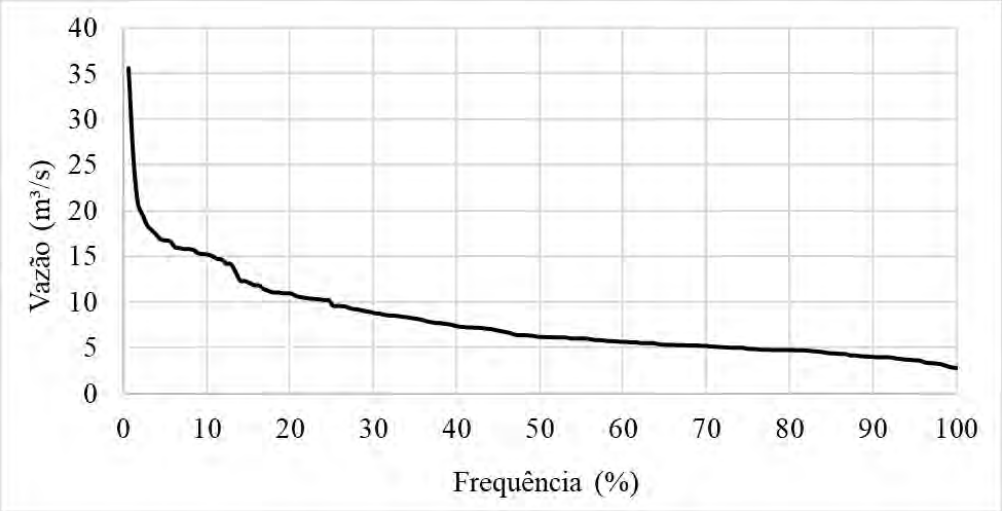


Figura 9.184 - Curva de permanência das vazões para o posto o Local 6B-011 (Rio Preto).

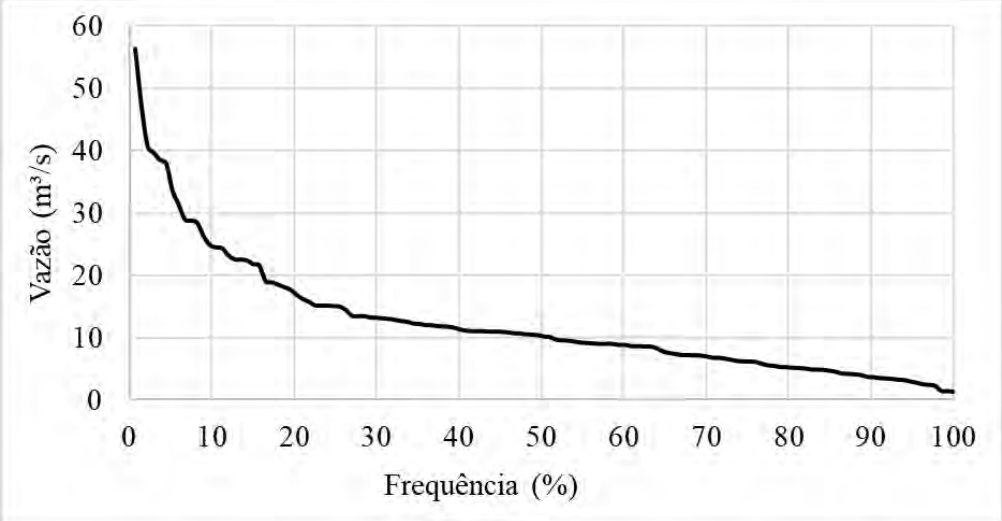


Figura 9.185- Curva de permanência das vazões para o posto o Local 7B-006 (São José dos Dourados).

9.1.11. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Como já mencionado o trecho da ferrovia estudado abrange a Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico Turvo/Grande - UGRHI 15, a Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico Tietê/Batalha – UGRHI 16, e a Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico São José dos Dourados - UGRHI 18. Sendo a UGRHI 15 subdividida em 12 sub-bacias, designadas com os nomes dos cursos d'água que a perfazem, a UGRHI 16 dividida em 13 sub-bacias, e a UGRHI 18 dividida em 6 sub-bacias.

O trecho proposto para a variante ferroviária interceptará 21 corpos hídricos naturais, conforme apresentado no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA e Projeto Básico de Engenharia para Implantação de Variante Ferroviária nos Municípios de Mirassol, São José do Rio Preto e Cedral/SP (Maia Melo engenharia, 2019). Essas drenagens apresentam características semelhantes de hierarquia fluvial, sendo todos de 1ª e 2ª ordem, com baixa vazão, áreas de mata ciliar degradadas/desprotegidas.

Para a caracterização da qualidade da água superficial na AID foram então selecionados estes 21 corpos hídricos naturais que serão interceptados pela ferrovia, os quais farão parte de nossa rede amostral, conforme apresentado na Tabela 9-54. Desta forma, durante campanha de campo realizada em agosto de 2020 foram realizadas coletas de amostras de água em 17 pontos, considerando que quatro (04) dos 21 pontos inicialmente elencados não apresentavam água no momento da coleta.

Em cada amostra coletada foram analisados 13 parâmetros físico-químicos tendo como referência a Resolução Conama n° 357/2005, sendo eles: pH, oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura, turbidez, sólidos dissolvidos totais, materiais sedimentáveis, sólidos totais (resíduo seco), nitrogênio total, fósforo total, DBO5, coliformes termotolerantes e óleos e graxas. A coleta e as análises foram realizadas pelo laboratório PA Laboratório de Águas, acreditado pelo Inmetro, seguindo os métodos de referência para cada parâmetro (Tabela 9-55), conforme apresentado nos laudos laboratoriais apresentados adiante neste item.

Tabela 9-54 - Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água superficial.

Ponto de coleta	Descrição	Coordenadas geográficas (graus decimais)		UGRHI	
		Latitude	Longitude		
Ponto 1	Afluente do Ribeirão Grande – Ambiente lótico	-20.9408993666°	-48.2511069659°	15	Turvo/Grande
Ponto 2	Ribeirão Grande – Ambiente lótico	-20.9349030914°	-49.2627331926°	15	Turvo/Grande
Ponto 3	Afluente do Ribeirão do Borá Obs.: Sem água durante a amostragem.	-20.941321°	-49.326493°	16	Tietê/Batalha
Ponto 4	Córrego da Cachoeirinha – Ambiente lêntico	-20.9321713641°	-49.3675532877°	16	Tietê/Batalha
Ponto 5	Afluente do Córrego do Borazão ou Barreiro Obs.: Sem água durante a amostragem.	-20.918599°	-49.386976°	16	Tietê/Batalha
Ponto 6	Córrego do Barreiro Obs.: Sem água durante a	-20.912939°	-49.392218°	16	Tietê/Batalha

Ponto de coleta	Descrição	Coordenadas geográficas (graus decimais)		UGRHI	
		Latitude	Longitude		
	amostragem.				
Ponto 7	Córrego do Barreiro – Ambiente lótico	-20.9142129562°	-49.39991497°	16	Tietê/Batalha
Ponto 8	Afluente Córrego Borazão ou Barreiro – Ambiente lótico	-20.9198100524°	-49.398586509°	16	Tietê/Batalha
Ponto 9	Córrego do Taquaral – Ambiente lêntico	-20.9330568115°	-49.4106373989°	16	Tietê/Batalha
Ponto 10	Córrego do Boi Obs.: Sem água durante a amostragem.	-20.929829°	-49.424369°	16	Tietê/Batalha
Ponto 11	Afluente do Córrego do Engenho – Ambiente lêntico	-20.9505930702°	-49.4334154515°	16	Tietê/Batalha
Ponto 12	Ribeirão da Borboleta – Ambiente lótico	-30.964315579°	-49.4794248655°	16	Tietê/Batalha
Ponto 13	Córrego do Maximiliano – Ambiente lótico	-20.9423465361°	-49.4988014857°	16	Tietê/Batalha
Ponto 14	Ribeirão da Fartura – Ambiente lótico	-20.9366281563°	-49.5039162214°	16	Tietê/Batalha
Ponto 15	Afluente do Ribeirão da Fartura – Ambiente lêntico	-20.92500074314°	-49.5169442162°	16	Tietê/Batalha
Ponto 16	Córrego do Anacleto – Ambiente lótico	-20.9109304676°	-49.5211202279°	16	Tietê/Batalha
Ponto 17	Córrego Grande –Ambiente lótico	-20.8905242781°	-49.5260691315°	16	Tietê/Batalha
Ponto 18	Afluente do Córrego do Abílio – Ambiente lótico	-20.860309831°	-49.5453930399°	16	Tietê/Batalha
Ponto 19	Afluente do Córrego do Abílio – Ambiente lótico	-20.8532913552°	-49.5497275111°	16	Tietê/Batalha
Ponto 20	Rio São José dos Dourados – Ambiente lótico	-20.8226927535°	-49.5378972526°	18	São José dos Dourados
Ponto 21	Afluente do Córrego do Bacuri – Ambiente lótico	-20.8005759646°	-49.5492522369°	18	São José dos Dourados

Tabela 9-55 - Métodos de análise de cada parâmetro.

Parâmetro	Método de referência
pH	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 4500H + B
Oxigênio dissolvido	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 4500 O G
Condutividade	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2510 B
Temperatura	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2550 B
Turbidez	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2130 B
Sólidos dissolvidos totais	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2540 C
Materiais sedimentáveis	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2540 F

Parâmetro	Método de referência
Sólidos totais (resíduo seco)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 2540 B
Nitrogênio total	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 4500 NH_3 B e F
Fósforo total	Método Hach 8048
DBO5	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 5210 B
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14
Óleos e graxas	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª edição, 5520 B

O Mapa apresentado na Figura 9-186 abaixo localiza os pontos onde as coletas de amostras de água foram realizadas.

650000 660000 670000 680000

7700000 7650000

Ponto 16
Ponto 17
Ponto 18
Ponto 19
Ponto 15
Ponto 14
Ponto 13
Ponto 12
Ponto 11
Ponto 10
Ponto 9
Ponto 8
Ponto 7
Ponto 6
Ponto 5
Ponto 4
Ponto 3
Ponto 2
Ponto 1

UGRHI 19 - São José dos Dourados
UGRHI 18 - Baixo Tietê
UGRHI 15 - Turvo / Grande

Mirassol
São José do Rio Preto
Jaci
Ruilândia
Bady Bassitt
Engenheiro Schmidt
Cedral

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

650000 660000 670000 680000

Localização

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Pontos de Monitoramento
- Limite Municipal
- Cursos d'água
- Limites UGRHI
- Ferrovia Existente
- Ferrovia Projetada

Fontes das base de dados:
Ministério dos Transporte, 2019;
CAR Nacional, 2020; IBGE, 2020;
MMA, 2019; Cadastro Fundiário INCRA, 2019
Projeto base de engenharia Rumo S.A, 2019

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA

FERROBAN - EF-364
CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

rumo

Data: Abril/2021

ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA/RIMA, PARA SUBSIDIAR A OBTENÇÃO DA LICENÇA PRÉVIA (LP) E ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL – PBA, APÓS APROVAÇÃO DO EIA/RIMA, PARA OBTENÇÃO DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO (LI), JUNTO À CETESB

Escala: 1:100.000
0 0,75 1,5 Km

Versão: 01

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo com o Decreto nº 10.755/1977, todos os corpos hídricos pertencentes as UGRHIs 15, 16 e 18, e que interceptam o trecho proposto para a variante ferroviária aqui estudada, são enquadrados como sendo de Classe 2, podendo ter suas águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e à aquicultura e à atividade de pesca.

Apresentamos adiante o resultado das análises de qualidade da água realizadas nas amostras coletadas em cada um dos pontos amostrados, assim a caracterização dos Pontos pertencentes a rede amostral selecionada.

Ponto 1

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho assoreado, formado por corredores e pequenos poços, com profundidade variando entre 3 e 5 centímetros e largura média de 2,8 m. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 1, afluente do Ribeirão Grande, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-56), exceto para o parâmetro coliformes termotolerantes, o qual encontra-se acima do limite estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-187 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-56 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 1.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,81
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	8,2
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	116,0
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	24,2
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	7,30
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	55
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	95,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	1,32
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,080
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	18
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-187 - Ponto 1 – Afluente do Ribeirão Grande.

Ponto 2

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 5 e 25 centímetros e largura média de 1,3 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 2, Ribeirão Grande, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-57). A Figura 9-188 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-57 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 2.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,53
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	8,6
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	85,2
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	24,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	9,09
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	40,3
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	50	NR	6	87,0

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
(mg/L)				
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,78
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,050
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	5
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-188 - Ponto 2 –Ribeirão Grande.

Ponto 3

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de cana-de-açúcar. Largura média de 1,6 m e substrato constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão. Obs.: Leito sem água durante a amostragem (ver Figura 9-189).

Usos da água no local

Não observado.

Resultado das análises

Não foram realizadas coletas de amostras nesse ponto devido à ausência de água no período da coleta, conforme pode ser observado na Figura 9-189.

Figura 9-189 - Ponto 3 seco.

Ponto 4

Caracterização

Corpo hídrico represado inserido em matriz de pastagem. Trecho com muitas macrófitas e profundidade variando entre 25 e 85 centímetros na região marginal. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar é ausente. Os barrancos apresentam elevada susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 4, Córrego da Cachoeirinha, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-58). A Figura 9-190 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-58 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 4.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	8,2
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	11,0
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	120,7
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	26,4
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	49,34
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	59,2
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	115,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,87
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,060

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	4,3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	3
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-190 - Ponto 4 – Córrego da Cachoeirinha.

Ponto 5

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de cana-de-açúcar. Trecho com largura média de 1,5 m. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão. Obs.: Leito sem água durante a amostragem (ver Figura 9-194).

Usos da água no local

Não observado.

Resultado das análises

Não foram realizadas coletas de amostras nesse ponto devido à ausência de água no período da coleta, conforme pode ser observado na Figura 9-194.

Figura 9-191 - Ponto 5 seco.

Ponto 6

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho com largura média de 1,7 m. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão. Obs.: Leito sem água durante a amostragem (ver Figura 9-195).

Usos da água no local

Não observado.

Resultado das análises

Não foram realizadas coletas de amostras nesse ponto devido à ausência de água no período da coleta, conforme pode ser observado na Figura 9-195.

Figura 9-192 - Ponto 6 seco.

Ponto 7

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 5 e 50 centímetros e largura média de 1,1 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 7, Córrego do Barreiro, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-59). A Figura 9-193 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-59 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 7.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,21
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	11,6
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	64,3
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	24,8
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	3,13
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	<50
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	64,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,93
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,050
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-193 - Ponto 7 – Córrego do Barreiro.

Ponto 8

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 25 e 125 centímetros e largura média de 2,8 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 8, afluente Córrego Borazão ou Barreiro, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-60). A Figura 9-194 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-60 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 8.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,77
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	7,8
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	113,3
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	20,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	5,04

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	50,4
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	<50
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,75
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,100
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	2
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-194 - Ponto 8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro.

Ponto 9

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho com largura média de 2 m. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar é ausente e há manchas de taboa (Typha sp.) em partes do canal. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 9, córrego do Taquaral, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-61), exceto para o parâmetro Fósforo total que encontra-se com valor acima do estabelecido pela

referida Resolução. A Figura 9-195 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-61 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 9.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	6,65
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	6,0
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	127,4
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	21,1
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	74,19
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	70,8
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	4,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	190,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	1,39
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,120
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	5,3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-195 - Ponto 9 - Córrego do Taquaral.

Ponto 10

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de cana-de-açúcar. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade média de 3 centímetros e largura média de 0,8 m. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média

susceptibilidade à erosão. Obs.: Não amostrado devido ao pouco volume de água (ver Figura 9-196).

Usos da água no local

Não observado.

Resultado das análises

Não foram realizadas coletas de amostras nesse ponto devido ao pouco volume de água no período da coleta, conforme pode ser observado na Figura 9-196.

Figura 9-196 - Ponto 10 seco

Ponto 11

Caracterização

Represa formada pelo barramento de um riacho inserido em matriz de pastagem. Região marginal com solo instável que impedia o acesso à água. Alta carga de sedimentos em suspensão e coluna d'água com 5 cm de altura. A vegetação ciliar é ausente. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 11, afluente do Córrego do Engenho, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-62), exceto para o parâmetro DBO5 que encontra-se com valor acima do estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-197 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-62 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 11.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,51
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	7,08
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	60,3
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	22,9
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	71,99
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	<50
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	<50
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,56
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,070
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	9,9
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	<1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-197 - Ponto 11- Afluente do Córrego do Engenho.

Ponto 12

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 15 e 95 centímetros e largura média de 3,6 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila, cascalho e rochas. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 12, Ribeirão da Borboleta, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-63), exceto para os parâmetros Fósforo total e DBO5 que encontram-se com valores acima ao do estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-202 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-63 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 12.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,59
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	11,4
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	131,3
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	20,2
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	5,59
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	68,4
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	112,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	2,42
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,110
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	5,6
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-198 - Ponto 12- Ribeirão da Borboleta.

Ponto 13

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem e cana-de-açúcar. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 10 e 88 centímetros e largura média de 1,9 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar é ausente. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 13, córrego do Maximiliano, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-64). A Figura 9-199 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-64 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 13.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,4
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	10,9
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	79,6
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	20,7
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	6,40
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	<50
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	90,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	1,80
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,060
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-199 - Ponto 13- Córrego do Maximiliano.

Ponto 14

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de cana-de-açúcar. Trecho formado por corredores e poços, com profundidade variando entre 45 e 115 centímetros e largura média de 3,8 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila e cascalho. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão e há indícios de eutrofização (odor e cor da água, presença de extensos biofilmes de cianofíceas).

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 14, Ribeirão da Fartura, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-65), exceto para os parâmetros Fósforo total e DBO5 que encontram-se com valores acima ao do estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-200 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-65 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 14.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,75
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	10,3
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	241
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	20,6

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	13,53
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	128,6
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	189,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	5,73
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,450
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	9,6
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	3
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-200 - Ponto 14- Ribeirão da Fartura.

Ponto 15

Caracterização

Represa formada pelo barramento de um riacho inserido em matriz de riacho inserido em matriz de laranja. Trecho com profundidade variando entre 25 e 110 centímetros na região marginal. O substrato é instável, constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar é ausente. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 15, afluente do Ribeirão da Fartura, corpo hídrico pode ser enquadrado como Classe 2, encontra-

se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-66). A Figura 9-201 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-66 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 15.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	6,0
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	108,6
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	26,7
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	8,5
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	51,0
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	71,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,59
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,030
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	7
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-201 - Ponto 15- Afluente do Ribeirão da Fartura.

Ponto 16

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem e laranja. Trecho formado por corredores, e pequenos poços, com profundidade variando entre 5 e 55 centímetros e largura média de 2,3 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 16, córrego do Anacleto, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-67), exceto para o parâmetro Coliformes termotolerantes que encontra-se com valor acima ao do estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-202 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-67 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 16.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,70
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	5,8
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	88,4
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	26,2
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	29,5
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	90,0
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	94,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	1,24
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,03
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<0,03
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	76
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-202 - Ponto 16- Córrego do Anacleto.

Ponto 17

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores, corredeiras e pequenos poços, com profundidade variando entre 25 e 85 centímetros e largura média de 2,5 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com cascalho, rochas e argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média foram consideradas susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 17, córrego Grande, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-68). A Figura 9-203 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-68 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 17.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	8,3
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	12,3
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	153,6
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	21,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	31,24
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	77,3
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	142,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,96
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,060
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	4,1
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-203 - Ponto 17- Córrego Grande.

Ponto 18

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem e cana-de-açúcar. O substrato é constituído predominantemente por areia. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 18, afluente do Córrego do Abílio, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-69), exceto para o parâmetro Coliformes termotolerantes que encontra-se com valor acima ao do estabelecido pela referida Resolução. A Figura 9-204 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-69 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 18.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,77
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	6,02
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	134,1
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	29,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	17,4
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	69,0
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	102,0

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,84
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,100
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	26
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-204 - Ponto 18- Afluente do Córrego do Abílio.

Ponto 19

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços marginais, com profundidade variando entre 25 e 65 centímetros e largura média de 1,1 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 19, afluente do Córrego do Abílio, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-70). A Figura 9-205 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-70 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 19.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,81

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	11,2
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	129,5
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	20,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	12,97
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	62,2
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	118
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,50
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,070
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	2
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-205 - Ponto 19- Afluente do Córrego do Abílio.

Ponto 20

Caracterização

Corpo hídrico inserido em matriz de pastagem. Trecho formado por corredores e pequenos poços, com profundidade variando entre 10 e 80 centímetros e largura média de 2,1 m. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com cascalho e argila. A vegetação ciliar está presente, mas degradada. Os barrancos apresentam alta susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 20, rio São José dos Dourados, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-71). A Figura 9-206 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-71 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 20.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	12,05
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	180,3
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	21,0
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	6,12
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	86,9
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	126
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	<0,30
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,090
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	<3
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	2
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-206 - Ponto 20- Rio São José dos Dourados.

Ponto 21

Caracterização

Represa formada na nascente de um riacho inserido em matriz de pastagem. Trecho com muitas macrófitas e profundidade variando entre 25 e 85 centímetros na

região marginal. O substrato é constituído predominantemente por areia com manchas de áreas com argila. A vegetação ciliar é ausente. Os barrancos apresentam média susceptibilidade à erosão.

Usos da água no local

Nesse ponto, o corpo hídrico rio é possivelmente utilizado para dessedentação de animais.

Resultado das análises

De acordo com os resultados dos parâmetros analisados no ponto 21, afluente do Córrego do Bacuri, corpo hídrico enquadrado como Classe 2, encontra-se em conformidade com o com o art. 15 da Resolução Conama n° 357/2005 (Tabela 9-72). A Figura 9-207 a seguir mostra o local onde foram coletadas as amostras de água.

Tabela 9-72 - Parâmetros físico-químicos das amostras coletadas no ponto 21.

Parâmetro	Limite de Quantificação	VMP CONAMA 357/2005 (art. 15)	Incerteza	Resultado
pH	1 a 13	6 a 9	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,1	≥ 5	0,01	8,2
Condutividade (µS/cm)	1	NR	0,01	48,0
Temperatura (°C)	5 a 50	NR	0,3	21,3
Turbidez (NTU)	1	≤ 100 NTU	0,1	9,45
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	50	500 $mg.L^{-1}$	3	<50
Materiais sedimentáveis (mL/L)	0,5	NR	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco) (mg/L)	50	NR	6	55,0
Nitrogênio total (mg/L)	0,30	NR	0,09	0,67
Fósforo total (mg/L)	0,010	0,100 $mg.L^{-1}$	0,001	0,090
DBO5 (mg/L)	3	≤ 5 $mg.L^{-1}$	0,03	3,4
Coliformes termotolerantes (UFC/ml)	1	≤ 10 $UFC.mL^{-1}$	0,1	1
Óleos e graxas (mg/L)	10	NR	1	<10

Figura 9-207 - Ponto 21- Afluente do Córrego do Bacuri.

Em cada um dos 17 pontos que tiveram amostras de água coletadas, foram realizadas as análises de 13 parâmetros, totalizando 221 análises. Desse total de 221 análises, apenas 9 apresentaram valores em desconformidade com a Resolução CONAMA n° 357/05, sendo estas desconformidades relacionadas aos parâmetros Coliformes termotolerantes, DBO5 e Fósforo total. Considerando que bactérias Coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos; que valores altos de DBO5, num corpo d'água são provocados geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos; e que entre as fontes de Fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal, além da drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas; podemos inferir que estas desconformidades podem ser indicadoras de poluição por matéria fecal de animais, visto que todos os pontos ondem ocorrem tais desconformidades estão correlacionados a áreas de pastagem.

Adicionalmente, a partir dos dados das análises de cada ponto de coleta, foi realizado o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA), que tem dentre seus objetivos servir de informação básica de qualidade de água para o público em geral. As variáveis de qualidade, que fazem parte do cálculo do IQA, refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. É importante também salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas.

Os cálculos realizados concluíram para a classificação de Boa qualidade para todos os pontos analisados (Tabela 9-73).

Tabela 9-73 – Classificação de ponto de coleta segundo o Índice de Qualidade das Águas da Cetesb.

Pontos de Coleta	IQA	Classificação (Cetesb)
01	68	Boa
02	73	Boa
04	61	Boa
07	71	Boa
08	75	Boa
09	67	Boa
11	71	Boa
12	75	Boa
13	75	Boa
14	63	Boa
15	71	Boa
16	60	Boa
17	65	Boa
18	64	Boa
19	64	Boa
20	67	Boa
21	77	Boa

LEGENDA	
Ótima	80 ≤ IQA ≤ 100
Boa	52 ≤ IQA < 80
Aceitável	37 ≤ IQA < 52
Ruim	20 ≤ IQA < 37
Péssima	0 ≤ IQA < 20

Laudos dos Ensaio Laboratoriais

Ponto 1

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 12:16h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,7°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P1 - Afluente do Ribeirão Grande Ref. 03809/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,81
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	8,2
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	116,0
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	24,2

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P1 - Afluente do Ribeirão Grande Ref. 03809/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	7,30
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	55
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	85,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	1,32

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 | 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CGPA: 000841/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P1 - Afluente do Ribeirão Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9408993696 / -49.2511069568
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição. 2130 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	14/08/2020 - 08:10h	17/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição. 4500 NH^3 B e F	19/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3233 2693 / 98775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 8716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000841/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 | 99715 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0710

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josiani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 12:18h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,7°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P1 - Afluente do Ribeirão Grande Ref. 03809/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,080
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	16
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P1 - Afluente do Ribeirão Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9408993666 / -49.2511069568
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-360
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2665 / 98775 3176
PA Laboratório de Águas Ltda
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000841/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada dos valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Coliformes termotolerantes que não apresentam conformidade com os artigos 14 e 15

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseni Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-051 rev. 09 em 09/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

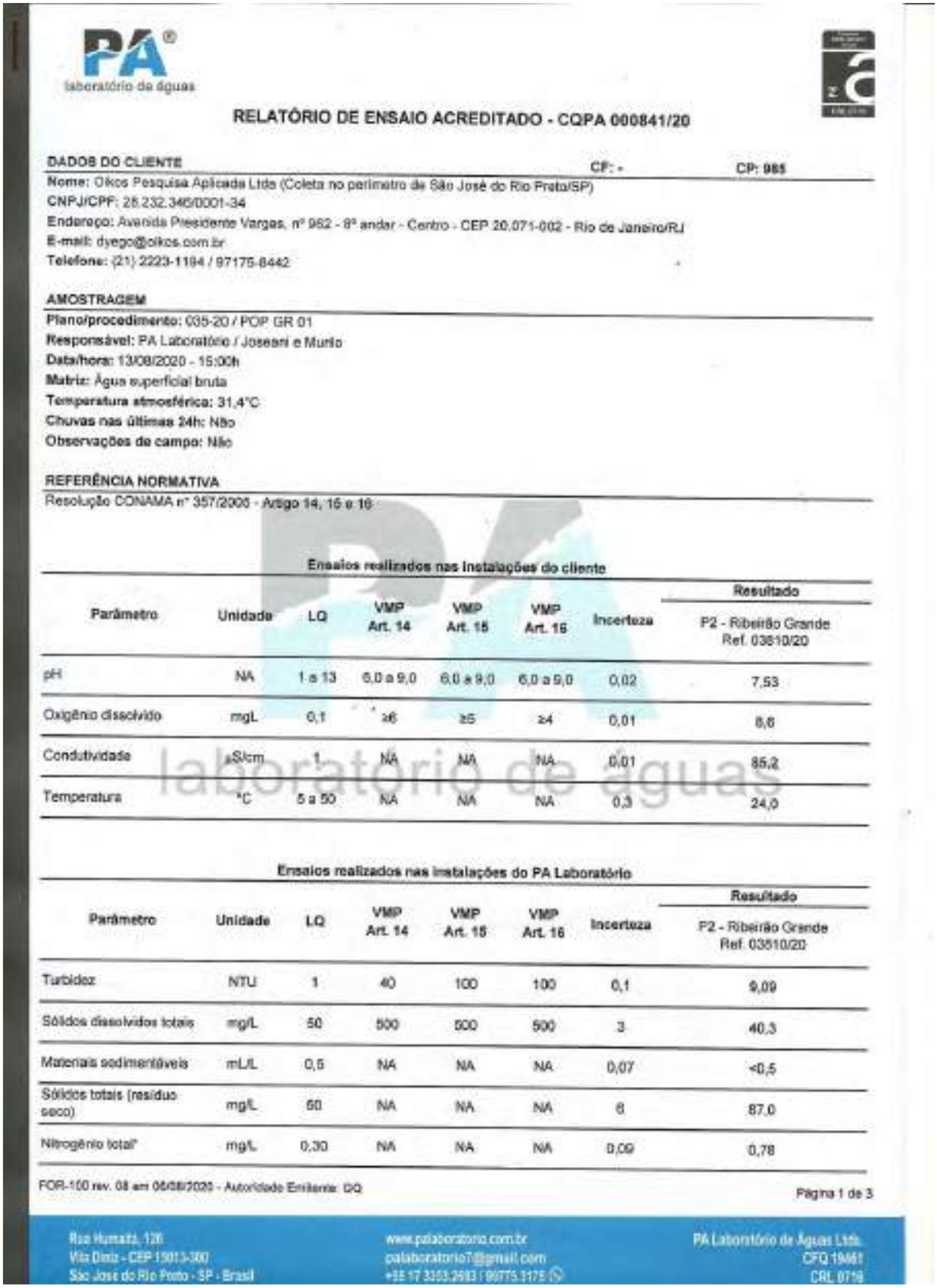
Página 2 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3233 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19491
CRL 0710

Ponto 2



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.345/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1184 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 15:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P2 - Ribeirão Grande Ref. 03610/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,53
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	8,6
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	85,2
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	24,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P2 - Ribeirão Grande Ref. 03610/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	9,09
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	40,3
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	87,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,78

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: DQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353-2693 / 99775-3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0719

PA® laboratório de águas

CGPA: 050841/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P2 - Ribeirão Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9349030914 / -49.2627331926
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	14/08/2020 - 08:10h	17/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 N-I B e F	19/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

* Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19451
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000341/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

PA laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1104 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 15:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado
							P2 - Ribeirão Grande Ref. 0381O/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,050
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	5
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P2 - Ribeirão Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9349030914 / -49.2827331926
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3233 2003 / 98175 3175
PA Laboratório de Águas Ltda
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 030641/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Novais

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Coliformes termotolerantes que não apresentam conformidade com o artigo 14

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-001 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emissora: GQ

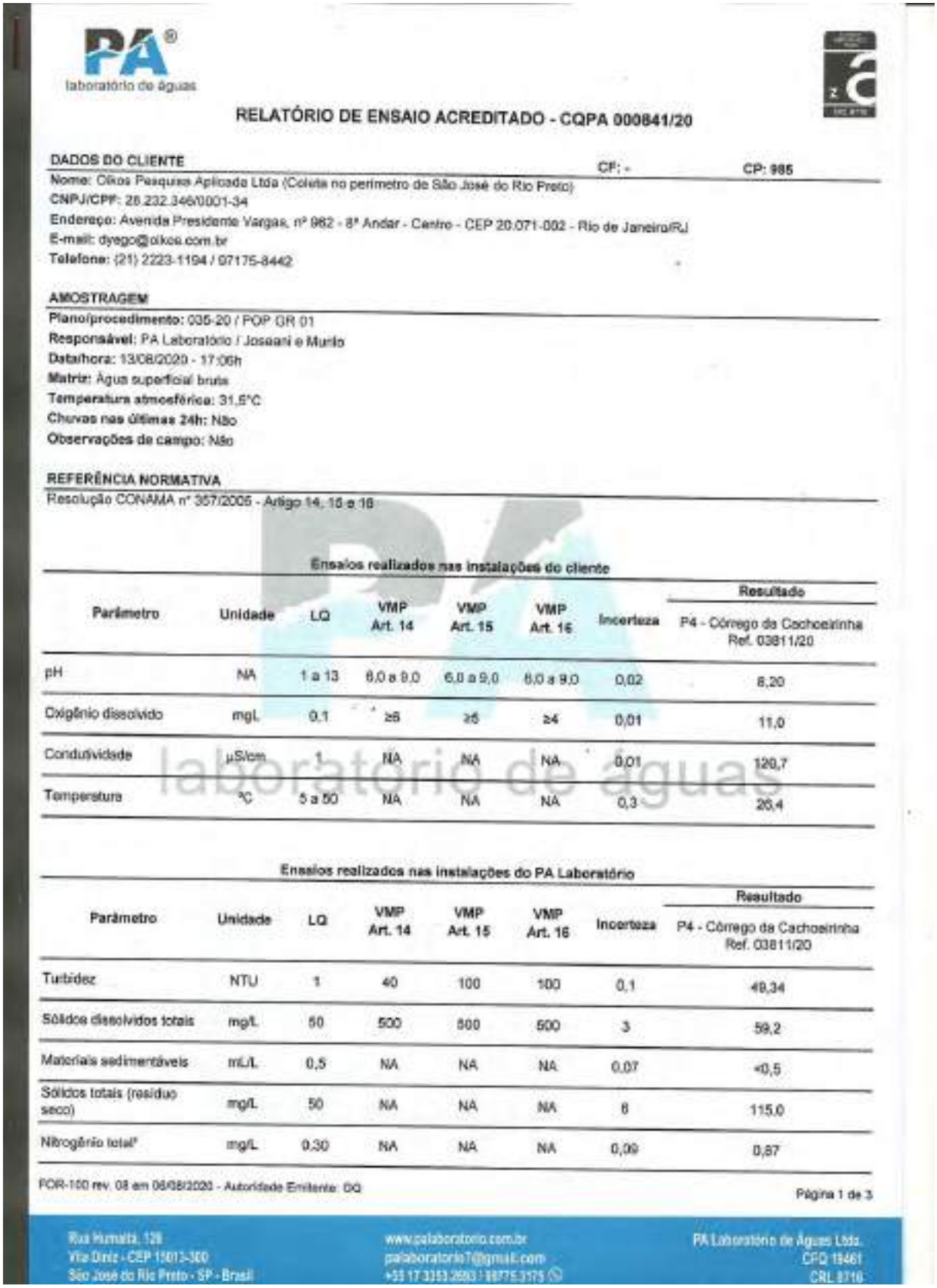
Página 2 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

Ponto 4



PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 982 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 07175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josiani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 17:06h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,5°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P4 - Córrego da Cachoeirinha Ref. 03811/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	8,20
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥6	≥4	0,01	11,0
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	120,7
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	26,4

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P4 - Córrego da Cachoeirinha Ref. 03811/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	49,34
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	59,2
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	8	115,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,87

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: DQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 128 - Vila Diniz - CEP 15013-300 - São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br - palaboratorio7@gmail.com - +55 17 3353 2693 / 98775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda. - CPQ 19461 - CRL 8716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000841/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local de realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P4 - Córrego da Cachoeirinha - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.9321713841 / -49.3675532877
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	14/08/2020 - 08:10h	17/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total[1]	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH^3 B e F	19/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

laboratório de águas

Rua Rumélia, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3233.2693 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

COPA 000841/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 136
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE — **CF:** - — **CP: 985**

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.349/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 17:08h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,5°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P4 - Córrego da Cachoeirinha Ref. 03611/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,020	0,030	0,050	0,001	0,060
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	4,3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	3
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

laboratório de águas

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P4 - Córrego da Cachoeirinha - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.9321713841 / -49.3875532877
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020

FOR 081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3353 3693 / 99775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CRQ 19461
CRL 9716

PA® laboratório de águas

CQPA: 030641/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Fósforo total que não apresenta conformidade com os artigos 14, 15 e 16

b) DBO que não apresenta conformidade com o artigo 14

a) Coliformes termotolerantes que não apresentam conformidade com o artigo 14

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3393 2693 / 98775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 7

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josiani e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 17:40h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,1°C
Chuvas nas últimas 26h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P7 - Córrego do Barreiro Ref. 03794/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,21
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	11,6
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	64,3
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	24,8

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P7 - Córrego do Barreiro Ref. 03794/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	3,13
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	<50
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	64,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,93

FOR-100 rev. 08 em 05/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2093 | 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 18461
CRL 0715

PA laboratório de águas

COPA: 000837/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P7 - Córrego do Barreiro - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9142128552 / -49.39991497
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	13/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição. 4500 NH^3 B e F	18/08/2020 13:00h	21/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mireia Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2680 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA laboratório de águas

CQPA: 000837/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais deverão ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2893 | 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-6442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 17:40h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 29,1°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P7 - Córrego do Barreiro Ref. 03794/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,050
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS
- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P7 - Córrego do Barreiro - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9142129562 / -49.39991467
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020

FOR-051 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3553 2693 / 99775 3176
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

COPA: 000837/20

Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição. 5520 B	13/09/2020 - 08:10h	18/08/2020

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade taxa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com as referências normativas.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 2

Rua Hurnaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-390
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3553 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 8

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000842/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1184 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 14/08/2020 - 10:11h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro Ref. 03812/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,77
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	7,8
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	113,3
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	20,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro Ref. 03812/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	5,04
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	50,4
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	<50
Nitrogênio total¹	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,75

FDR-100 rev. 08 em 05/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2893 / 99775.3176
PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000842/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9195100524 / -49.398586509
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	14/08/2020 - 14:35h	17/08/2020
Sólidos totais (resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	14/08/2020 - 14:35h	24/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição. 2540 B	19/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA laboratório de águas

CQPA: 000842/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração da conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentaram valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Jocelani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04159890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3353.2033 | 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 15461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000842/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 036-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josoani e Murilo
Data/hora: 14/08/2020 - 10:11h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro Ref. 03812/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,100
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	2
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P8 - Afluente Córrego Borazão ou Barreiro - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9198100524 / -49.398586509
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	14/08/2020 - 14:35h	14/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	14/08/2020 - 14:35h	19/08/2020

FOR-001 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-330
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 1560

PA® laboratório de águas

COPA: 600842/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora do aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

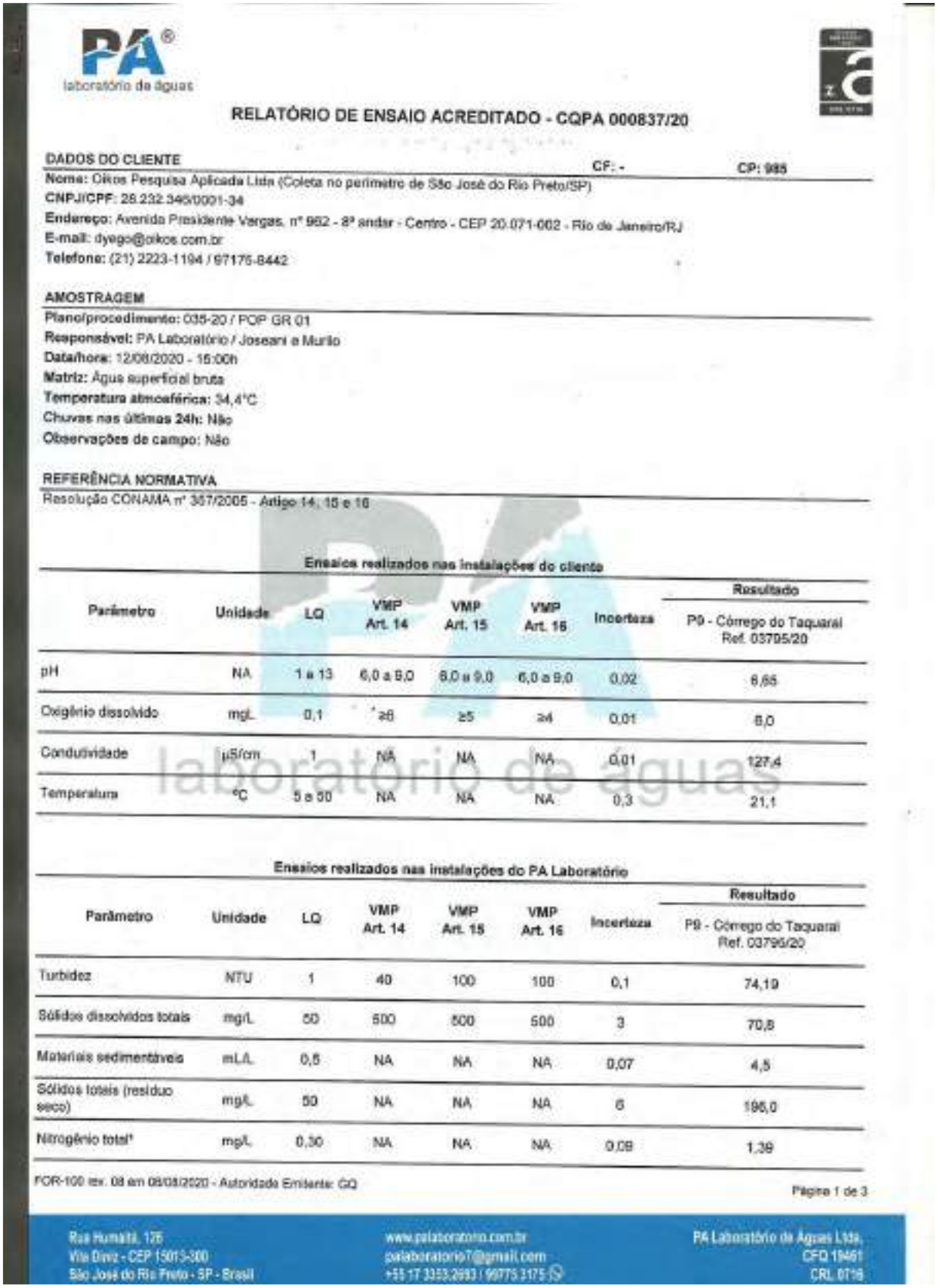
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-330
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2883 / 99725 3175

PA Laboratório de Águas Ltda
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 9



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.349/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josiani e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 15:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 34,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P9 - Córrego do Taquaral Ref. 03795/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	6,65
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	6,0
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	127,4
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	21,1

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P9 - Córrego do Taquaral Ref. 03795/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	74,19
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	70,8
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	4,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	196,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	1,39

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CGPA: 000837/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P9 - Córrego do Taquaral - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.9330568115 / -49.4108373689
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	13/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH_3 B e F	19/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Rumenia, 125
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2093 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19401
CRL 0710

PA® laboratório de águas

CQPA: 000837/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

PA laboratório de águas

FOR-100 rev. 08 em 05/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 3 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071 002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josesni e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 15:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 34,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P9 - Córrego do Taquaral Ref. 03795/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,020	0,030	0,050	0,001	0,120
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	5,3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS
- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P9 - Córrego do Taquaral - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.8330568115 / -49.4106373089
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	13/08/2020 - 08:10h	18/08/2020

FOR-061 rev. 09 em 06/06/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 125
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3351 2693 / 99775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000837/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Fósforo total que não apresenta conformidade com os artigos 14, 15 e 16

b) DBO que não apresenta conformidade com os artigos 14, 15

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017.

* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

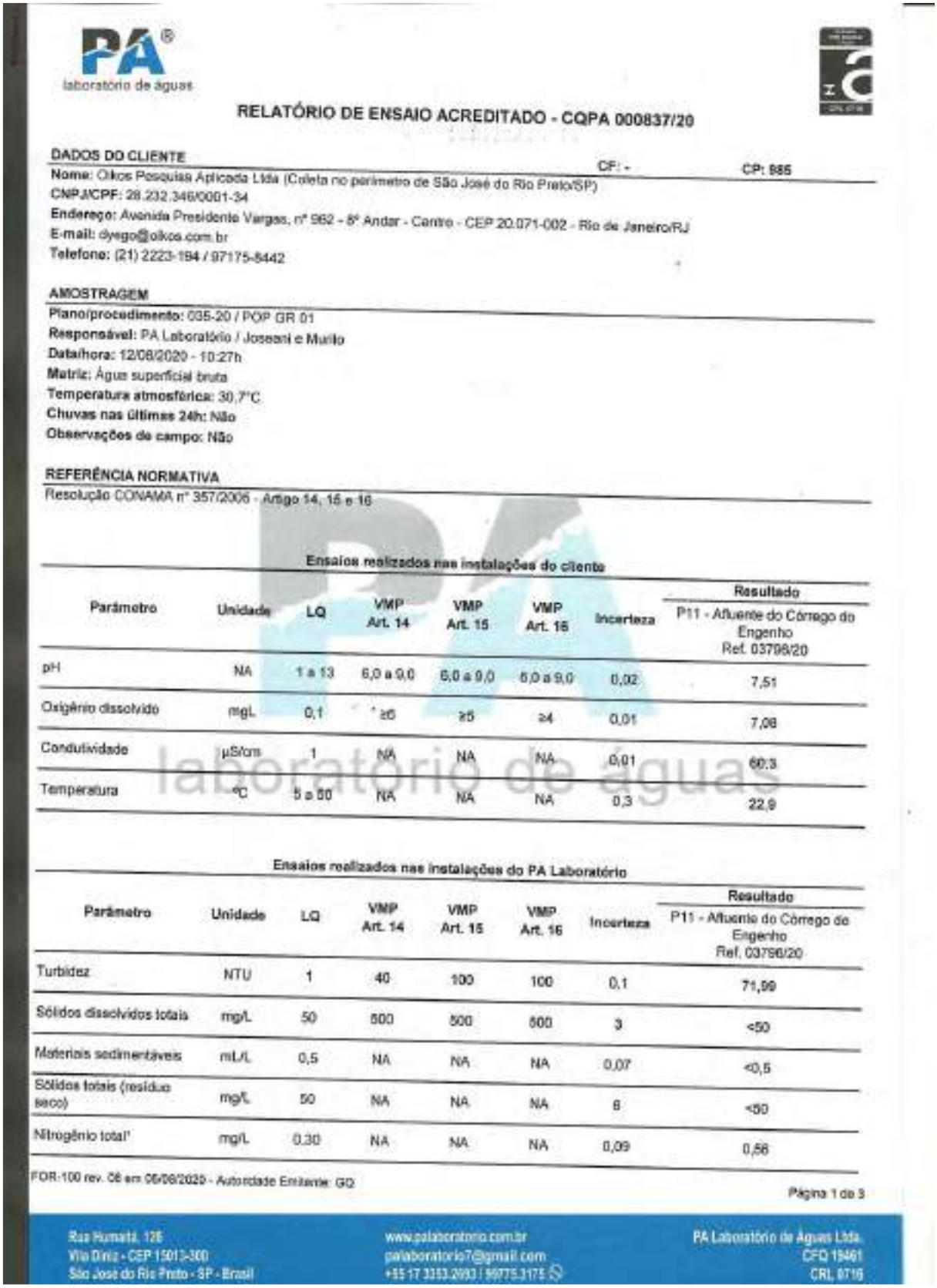
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 | 99775 3176

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

Ponto 11



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 986

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 10:27h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,7°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P11 - Afluente do Córrego do Engenho Ref. 03796/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,51
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥5	≥5	≥4	0,01	7,08
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	60,3
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	22,9

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P11 - Afluente do Córrego do Engenho Ref. 03796/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	71,99
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	<50
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	8	<50
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,56

FOR-100 rev. 06 em 05/06/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3233.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 033637/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P11 - Afluente do Córrego do Engenho - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.8505930702 / -49.4334154515
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	13/08/2020 - 08:10h	12/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	13/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH^3 B e F	19/08/2020 - 16:00h	21/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15813-080
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2883 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA laboratório de Águas

CGPA: 00083720

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04155890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3353.2093 | 99775.3178

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0710

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000837/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.345/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 12/08/2020 - 10:27h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,7°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P11 - Afluente do Córrego do Engenho Ref. 03796/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,020	0,030	0,050	0,001	0,070
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	9,6
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	<1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS
- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P11 - Afluente do Córrego do Engenho - Ambiente lêntico
- Coordenadas: - 20.9506930702 / - 49.4334154515
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	13/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	13/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	13/08/2020 - 08:10h	18/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3353 2093 | 98778 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 8716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000837/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves.

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Fósforo total que não apresenta conformidade com os artigos 14, 15 e 16

b) DBO que não apresenta conformidade com os artigos 14 e 15

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

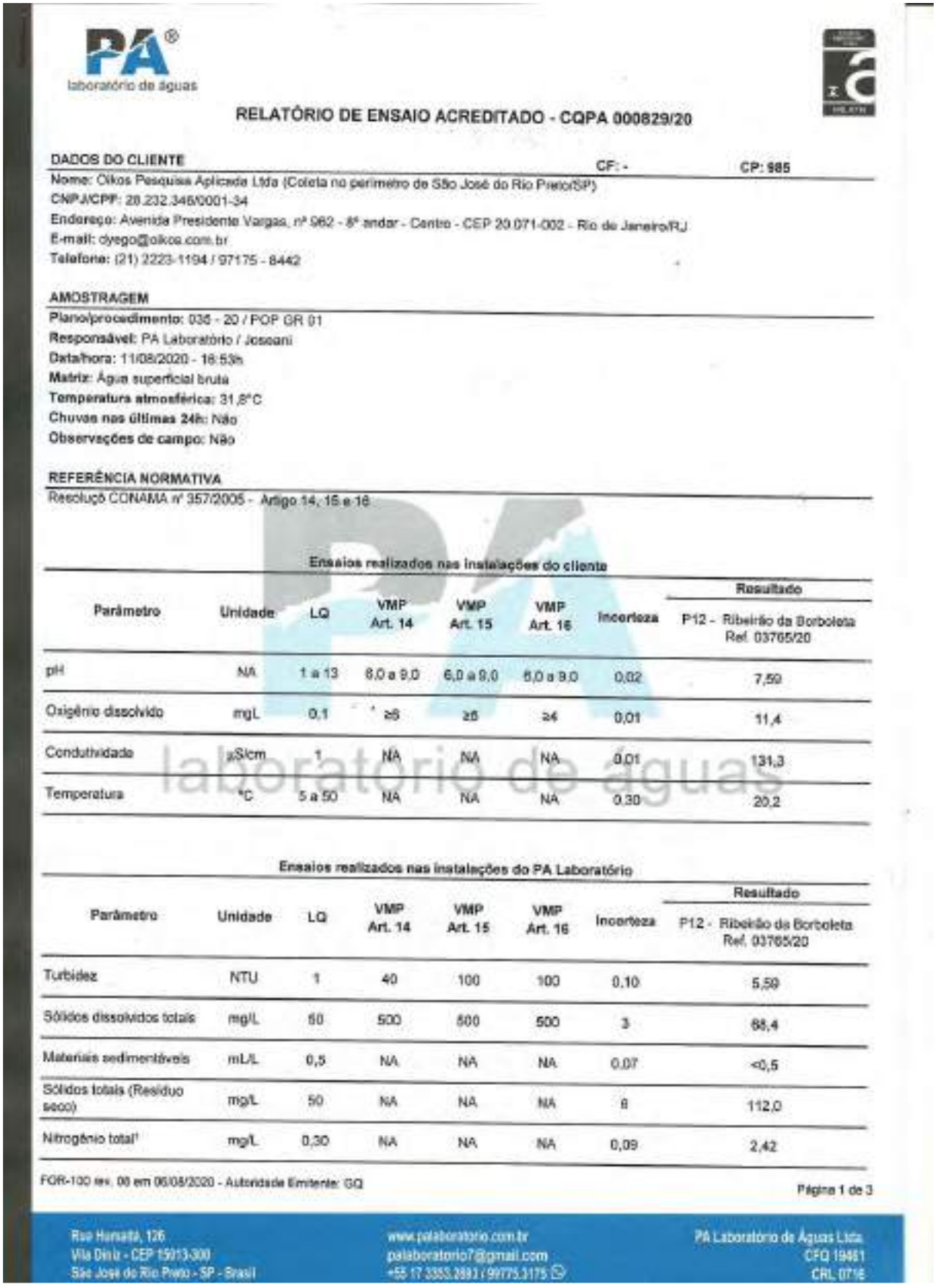
Página 2 de 2

Rua Hunaldi, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 3693 / 98775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

Ponto 12



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 982 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: diego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175 - 8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035 - 20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josoani
Data/hora: 11/08/2020 - 16:53h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,8°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resoluçõ CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P12 - Ribeirão da Borboleta Ref. 03765/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,59
Oxigênio dissolvido	mgL	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	11,4
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	131,3
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,30	20,2

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P12 - Ribeirão da Borboleta Ref. 03765/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,10	5,59
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	68,4
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (Resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	8	112,0
Nitrogênio total¹	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	2,42

FOR-100 rev. 00 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Hunaldo, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2883 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000629/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P12 - Ribeirão da Borboleta - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.964315579 / -49.4794248855
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição. 2130 B	11/08/2020 - 17:40h	12/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH³ B	18/08/2020 - 13:00h	18/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 125
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2093 / 99776.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 8716

PA® laboratório de águas

CGPA: 000829/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade taxa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04155690

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 26.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 036-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 16:53h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 31,8°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P12 - Ribeirão da Borboleta Ref. 03765/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,110
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	5,6
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P12 - Ribeirão da Borboleta - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.994315579 / -49.4794248655
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	11/08/2020 - 17:40h	17/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 3593 / 99775 3176
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 8716

PA® laboratório de Águas

CQPA: 000629/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referencia normativa, exceto:

a) Fósforo total que não apresenta conformidade com os artigos 14 e 15

b) DBO que não apresenta conformidade com os artigos 14 e 15

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158800

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2603 / 98775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 13

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 036-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 14:45h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P13 - Córrego do Maximiliano Ref. 03764/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,4
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	10,9
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	79,6
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	20,7

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P13 - Córrego do Maximiliano Ref. 03764/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	6,40
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	<50
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	90,0
Nitrogênio total¹	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	1,80

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CGPA: 000929/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P13 - Corrego do Maximiliano - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9423466361 / -49.4988014857
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição. 2130 B	11/08/2020 - 17:40h	12/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH^3 B e F	10/08/2020 - 13:00h	19/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 136
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2603 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000829/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1184 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 14:45h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações do campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P13 - Córrego do Maximiliano Ref. 03764/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,01	0,060
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P13 - Córrego do Maximiliano - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9423465361 / -49.4988014857
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020

FOR-001 rev. 09 em 06/06/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353-2660 / 98775-3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

COPA: 00082920

Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição. 5520 B	11/08/2020 - 17:40h	17/08/2020

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Ostaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158690

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

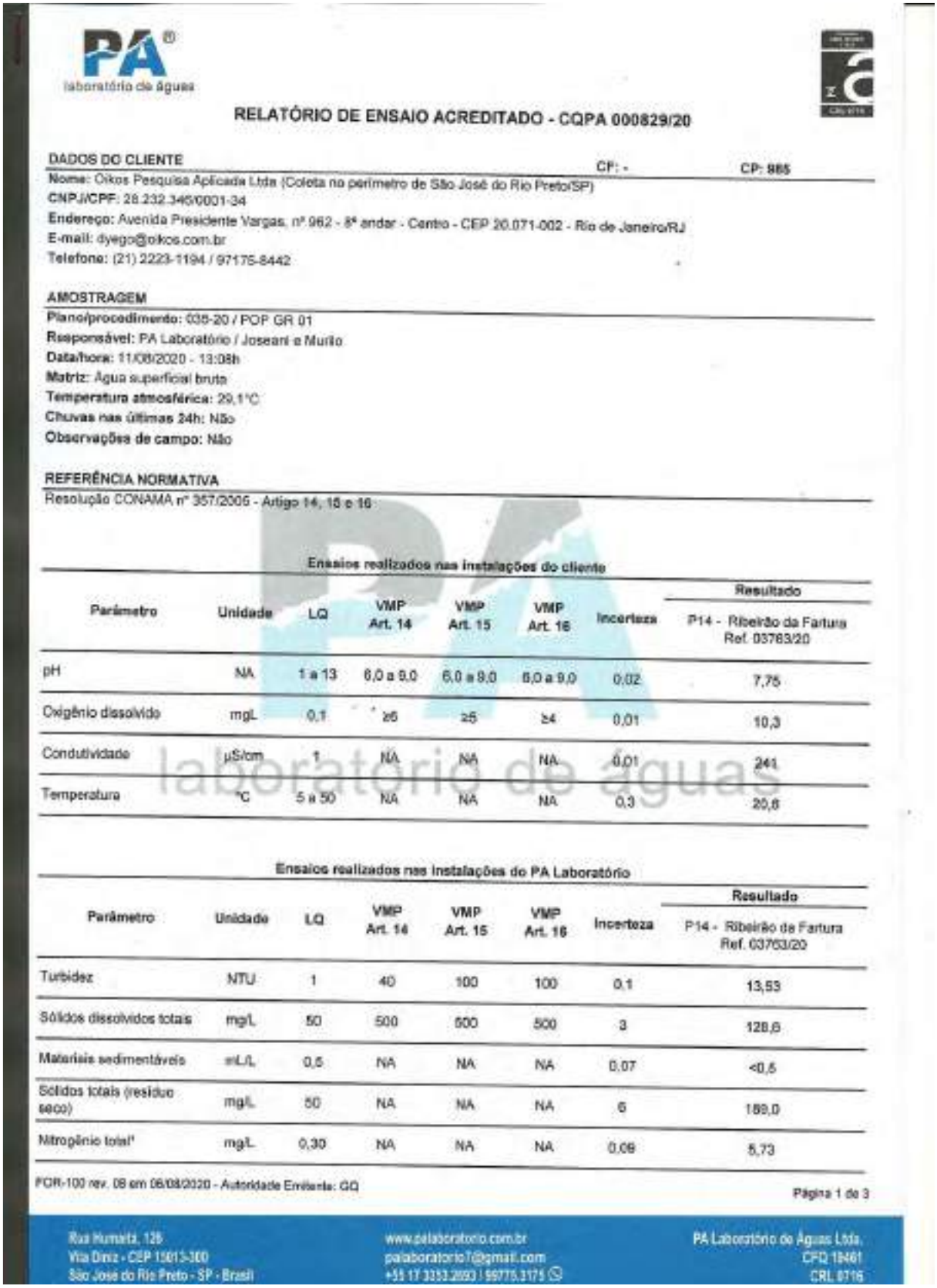
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 120
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorioT@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPC 19461
CRL 0716

Ponto 14



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.345/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 038-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 13:08h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 29,1°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P14 - Ribeirão da Fartura Ref. 03763/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,75
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	10,3
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	241
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	20,6

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P14 - Ribeirão da Fartura Ref. 03763/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	13,53
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	128,6
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	189,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	5,73

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3233.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 8716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000829/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P14 - Ribeirão da Fartura - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9366281563 / -49.5039162214
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	11/08/2020 - 17:40h	12/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH^3 B e F	18/08/2020 - 13:00h	19/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

PA laboratório de águas

COPA: 00082920

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizados pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-080
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001- 4
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 13:08h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 29,1°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P14 - Ribeirão da Fartura Ref. 03763/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,450
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	9,8
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	3
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P14 - Ribeirão da Fartura - Ambiente lótico
- Coordenadas GPS: -20.9366281563 / -49.5039162214
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	11/08/2020 - 17:40h	17/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emissora: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 3993 / 98775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CRQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

COPA: 000829/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Nunes

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) Fosforo total que não apresenta conformidade com os artigos 14, 15 e 16

b) DBO que não apresenta conformidade com os artigos 14 e 15

c) Coliformes termotolerantes que não apresentam conformidade com o artigo 14

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-031 rev. 09 em 05/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-360
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 | 99715.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 15

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 001323/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: diego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1184 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 02/12/2020 - 09:45h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Sim
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura Ref. 0591/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	6,0
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	108,6
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	28,7

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura Ref. 0591/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	8,5
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	61,0
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	71,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,59

FOR-100 rev. 08 em 05/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

laboratório de águas

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 001323/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.9250074314 / -48.5169442162
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	02/12/2020 - 12:45h	04/12/2020
Nitrogênio total'	POP TEC FQ-067	10/12/2020 - 13:30h	21/12/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CGPA: 001323/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseeni Octaviani - Diretoria Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 07 de janeiro de 2021

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2053 / 99775 3171

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 001323/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 02/12/2020 - 09:45h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Sim
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura Ref. 06919/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,020	0,030	0,050	0,001	0,030
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	7
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura - Ambiente lêntico
- Coordenadas: -20.9250074314 / -49.5169442162
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	02/12/2020 - 12:45h	04/12/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	02/12/2020 - 12:45h	03/12/2020

FOR-061 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA® laboratório de águas

COPA: 001323/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Nasse

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza da medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referencia normativa, exceto:

a) Fósforo total que não apresenta conformidade com o artigo 14.

b) Coliformes termotolerantes que não apresenta conformidade com o artigo 14.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

[1] Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 07 de janeiro de 2021

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3053.2883 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

Ponto 16

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 001323/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.349/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-6442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 036-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 02/12/2020 - 09:15h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Sim
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P16 - Córrego do Anacleto Ref. 05920/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,70
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	5,8
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	88,4
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	26,2

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P16 - Córrego do Anacleto Ref. 05920/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	29,5
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	90,0
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	8	94,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	1,24

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: QG

Página 1 de 3

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 001323/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P16 - Córrego do Anacleto - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9109604676 / -49.5211202279
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	02/12/2020 - 12:45h	04/12/2020
Nitrogênio total[1]	POP TEC FQ-087	10/12/2020 - 13:30h	21/12/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2093 / 99776 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA laboratório de águas

CQPA: 001323/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada do valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:
a) Oxigênio dissolvido que não apresenta conformidade com o artigo 14

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158690

São José do Rio Preto, 07 de janeiro de 2021

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2893 / 99775.5175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 001323/20

DADOS DO CLIENTE — CF: - — CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.345/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-2D / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 02/12/2020 - 09:10h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 26,6°C
Chuvas nas últimas 24h: Sim
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P16 - Córrego do Anacleto Ref. 0582D/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,03
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	76
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P15 - Afluente do Ribeirão da Fartura - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.9250074314 / -49.5189442102
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	02/12/2020 - 12:45h	07/12/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	02/12/2020 - 12:45h	04/12/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	02/12/2020 - 12:45h	02/12/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	02/12/2020 - 12:45h	03/12/2020

FOR-001 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 | 98175.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 001323/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referencia normativa, exceto:

a) Coliformes termotolerantes que não apresenta conformidade com o artigo 14, 15 e 16.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 07 de janeiro de 2021

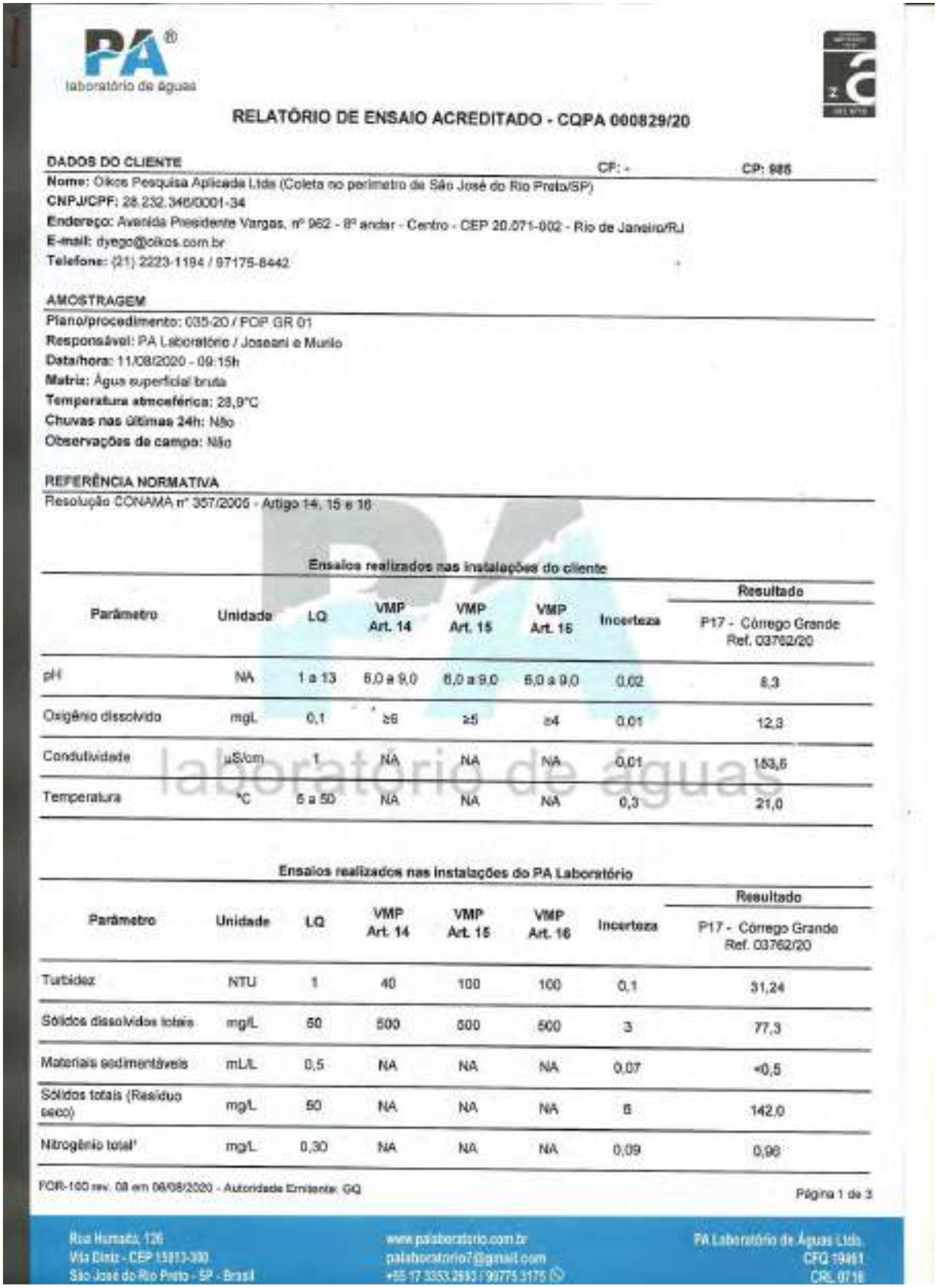
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3553 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 17



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CP: - CP: 986

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1184 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 09:15h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 28,9°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P17 - Córrego Grande Ref. 03762/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	8,3
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	12,3
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	183,6
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	21,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P17 - Córrego Grande Ref. 03762/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	31,24
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	77,3
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (Resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	142,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,96

FOR-160 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Elmaz - CEP 15813-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA® laboratório de águas

COPA: 000829/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P17 - Córrego Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8605242781 / -49.5280691315
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	11/08/2020 - 17:40h	12/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Nitrogênio total'	SMWW, 22ª Edição,4500 NH³ B e F	18/08/2020 - 13:00h	19/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3203.2695 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000829/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158690

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Horaltá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2663 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 9716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000829/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.349/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 982 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-6442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Josseni e Murilo
Data/hora: 11/08/2020 - 09:15h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 28,9°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P17 - Córrego Grande Ref. 03762/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,060
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	4,1
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P17 - Córrego Grande - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8906242781 / -49.5280691315
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	11/08/2020 - 17:40h	13/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	11/08/2020 - 17:40h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	11/08/2020 - 17:40h	11/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	11/08/2020 - 17:40h	17/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

laboratório de águas

Rua Humaitá, 125
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 3693 / 99775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0719

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000629/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa, exceto:

a) DBO que não apresenta conformidade com o artigo 14

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

Ponto 18

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 001316/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 01/12/2020 - 11:10h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 33,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P18 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 05889/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,77
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	6,02
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	134,1
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	29,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P18 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 05889/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	17,4
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	69,0
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	8	102,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,84

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

laboratório de águas

Rua Humaitá, 136
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 0013/16/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades do laboratório está definido no plano de amostragem
- P18 - Afluente do Córrego do Abílio - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.980309831 / -49.5463930399
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	01/12/2020 - 14:25h	07/12/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	01/12/2020 - 14:25h	07/12/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	01/12/2020 - 14:25h	04/12/2020
Nitrogênio total*	POP TEC FQ-087	10/12/2020 - 13:30h	21/12/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/05/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.3090 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 001316/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora de aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0246.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158880

São José do Rio Preto, 08 de janeiro de 2021

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 001316/20

DADOS DO CLIENTE — **CF:** - — **CP:** 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Murilo
Data/hora: 01/12/2020 - 11:10h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 33,0°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado: P18 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 05889/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,100
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	28
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

laboratório de águas

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P18 - Afluente do Córrego do Abílio - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.860309831 / -49.5463930399
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	01/12/2020 - 14:25h	07/12/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	01/12/2020 - 14:25h	04/12/2020
Coliformes termotolerantes	ADAC 991.14	01/12/2020 - 14:25h	01/12/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	01/12/2020 - 14:25h	03/12/2020

FQR-051 rev. 09 em 05/05/2020 - Autoridade Emitente: GQ — Página 1 de 2

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-388
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 3685 / 98775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 13401
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 001316/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Navas

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referencia normativa, exceto:

a) Fósforo que não apresenta conformidade com o artigo 16;

b) Coliformes termotolerantes que não apresenta conformidade com o artigo 14, 15 e 16.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 08 de janeiro de 2021

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 2

Rua Hamabi, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3203 2693 / 99775 3176

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

Ponto 19

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000827/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 10/06/2020 - 16:20h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 29,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigos 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P19 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 03752/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,81
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	11,2
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	129,5
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	20,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P19 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 03752/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	12,97
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	62,2
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	118
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,50

FOR-100 rev. 08 em 08/05/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3333.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 15461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

CQPA: 000827/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P19 - Afluente do Córrego do Abílio - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8532913552 / -49.5497275111
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500 H+ B	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição, 2510 B	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição, 2550 B	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	10/08/2020 - 17:00h	11/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	10/08/2020 - 17:00h	11/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	10/08/2020 - 17:00h	12/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH_3 B e F	18/08/2020 - 13:00h	19/08/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3170

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19401
CRL 9716

PA laboratório de águas

CQPA: 000827/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017.

¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joelsmi Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

PA laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000827/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175 - 8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 10/08/2020 - 15:20h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 29,4°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigos 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P19 - Afluente do Córrego do Abílio Ref. 03752/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,070
DBO5	mg/L	3	* 3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	2
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P19 - Afluente do Córrego do Abílio - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8532913552 / -49.5497275111
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	10/08/2020 - 17:00h	12/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	10/08/2020 - 17:00h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020

FOR-081 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2650 / 99775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CRQ 59461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000527/20

Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	10/09/2020 - 17:00h	17/09/2020

* Local da amostragem:

Foto: Mirela Navas

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017.
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04156690

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

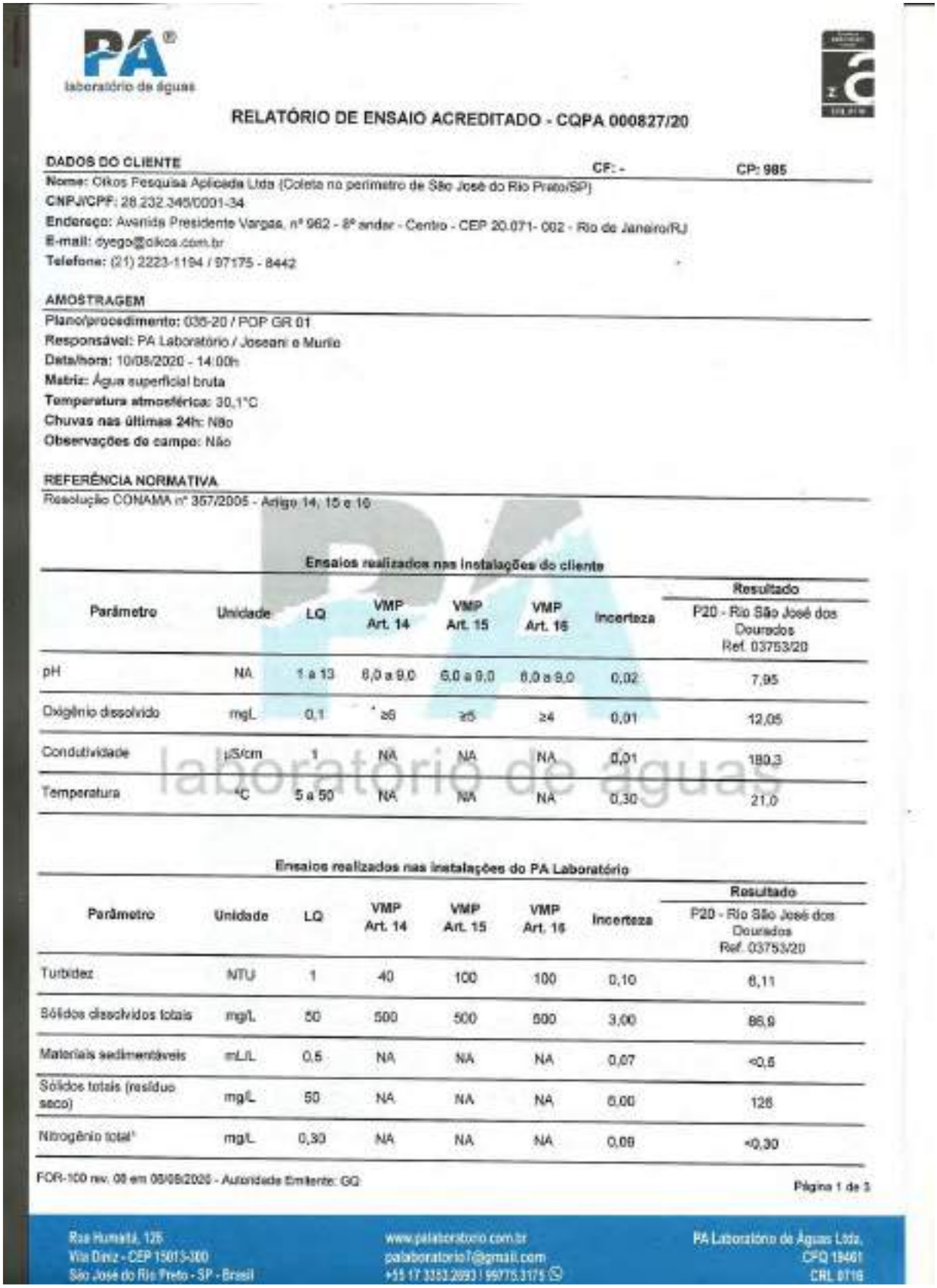
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela perícia do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

FOR-051 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 2 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

Ponto 20



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000827/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.345/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º andar - Centro - CEP 20.071- 002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175 - 8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 036-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 10/08/2020 - 14:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,1°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações do campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P20 - Rio São José dos Dourados Ref. 03753/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥5	≥4	0,01	12,05
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	180,3
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,30	21,0

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P20 - Rio São José dos Dourados Ref. 03753/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,10	6,11
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3,00	86,9
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6,00	126
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	<0,30

FOR-100 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 | 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0116

PA® laboratório de águas

CQPA: 000827/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P20 - Rio São José dos Dourados - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.6226927535 / -49.6378372526
- Rastreabilidade

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	10/06/2020 - 17:00h	10/06/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição, 4500 O G	10/06/2020 - 17:00h	10/06/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	10/06/2020 - 17:00h	10/06/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	10/06/2020 - 17:00h	10/06/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	10/06/2020 - 17:00h	11/06/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição, 2540 C	10/06/2020 - 17:00h	10/06/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição, 2540 F	10/06/2020 - 17:00h	11/06/2020
Sólidos totais (resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição, 2540 B	10/06/2020 - 17:00h	12/06/2020
Nitrogênio total¹	SMWW, 22ª Edição, 4500 NH^3 B e F	18/06/2020 - 13:00h	19/06/2020

- Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-360
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2690 | 99779 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQPA: 000527/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017.
* Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA® laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000827/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.348/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 982 - 8º andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: diogo@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175 - 8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 10/08/2020 - 14:00h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,1°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P20 - Rio São José dos Dourados Ref. 03753/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,090
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	<3
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	2
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS
- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P20 - Rio São José dos Dourados - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8226927536 / -49.5378372525
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	10/08/2020 - 17:00h	12/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	10/08/2020 - 17:00h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	10/08/2020 - 17:00h	10/08/2020

FOR-061 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 98775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda
CFQ 19461
CRL 9716

PA® laboratório de águas

COPA: 000827/20

Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição. 5520 B	10/09/2020 - 17:00h	17/09/2020

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Naves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04158690

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

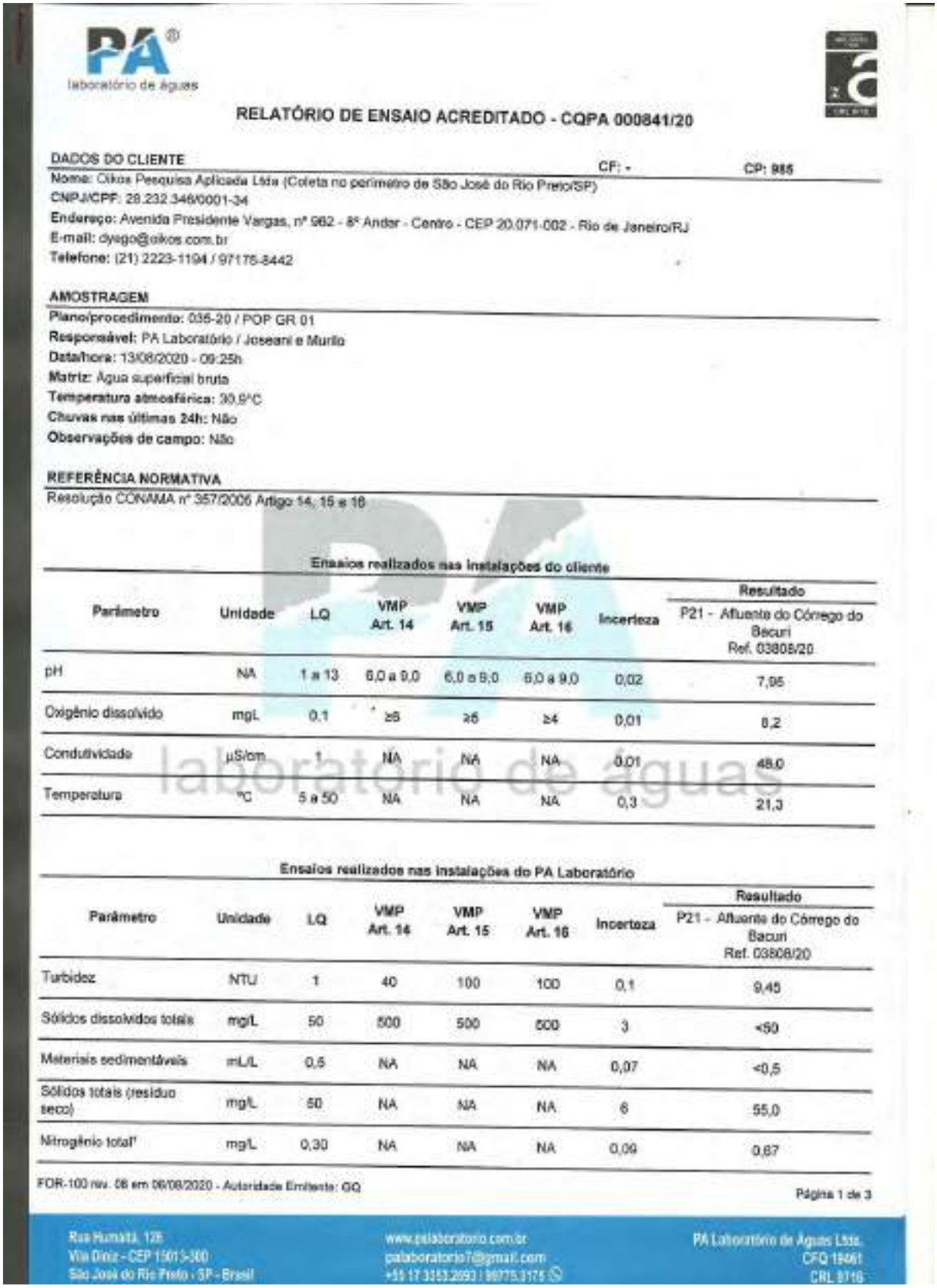
Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

Ponto 21



PA laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO ACREDITADO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE CF: - CP: 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 982 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: diego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM
Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 09:25h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,9°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA
Resolução CONAMA nº 357/2005 Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do cliente

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P21 - Afluente do Córrego do Bacuri Ref. 03808/20
pH	NA	1 a 13	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	0,02	7,95
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	≥6	≥6	≥4	0,01	8,2
Condutividade	µS/cm	1	NA	NA	NA	0,01	48,0
Temperatura	°C	5 a 50	NA	NA	NA	0,3	21,3

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P21 - Afluente do Córrego do Bacuri Ref. 03808/20
Turbidez	NTU	1	40	100	100	0,1	9,45
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	50	500	500	500	3	<50
Materiais sedimentáveis	mL/L	0,5	NA	NA	NA	0,07	<0,5
Sólidos totais (resíduo seco)	mg/L	50	NA	NA	NA	6	55,0
Nitrogênio total*	mg/L	0,30	NA	NA	NA	0,09	0,87

FOR-100 rev. 08 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ

Página 1 de 3

Rua Humaitá, 128
Vila Diniz - CEP 15015-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353.2693 / 99775.3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 8116

PA® laboratório de águas

CQPA: 000841/20

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P21 - Afluente do Córrego do Bacuri - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8006759646 / -49.5492522369
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
pH	SMWW, 23ª Edição, 4500H+ B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Oxigênio dissolvido	SMWW, 23ª Edição. 4500 O G	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Condutividade	SMWW, 23ª Edição., 2510 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Temperatura	SMWW, 23ª Edição., 2550 B	14/08/2020 - 08:10h	13/08/2020
Turbidez	SMWW, 23ª Edição, 2130 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Sólidos dissolvidos totais	SMWW, 23ª Edição. 2540 C	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Materiais sedimentáveis	SMWW, 23ª Edição. 2540 F	14/08/2020 - 08:10h	17/08/2020
Sólidos totais (Resíduo seco)	SMWW, 23ª Edição. 2540 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020
Nitrogênio total*	SMWW, 22ª Edição. 4500 NH^3 B e F	10/08/2020 - 16:00h	31/08/2020

- Local da amostragem:

laboratório de águas

Foto: Mirela Naves

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2683 / 98775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPQ 19461
CRL 0710

PA® laboratório de águas

CQPA: 000641/20

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade falsa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referência normativa.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença;
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2017;
[1] Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Josiani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04156890

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

laboratório de águas

Rua Humaitá, 125
Vila Diniz - CEP 15013-300
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2600 | 99715 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19461
CRL 0716

PA®
laboratório de águas

RELATÓRIO DE ENSAIO - CQPA 000841/20

DADOS DO CLIENTE — **CF:** - — **CP:** 985

Nome: Oikos Pesquisa Aplicada Ltda (Coleta no perímetro de São José do Rio Preto/SP)
CNPJ/CPF: 28.232.346/0001-34
Endereço: Avenida Presidente Vargas, nº 962 - 8º Andar - Centro - CEP 20.071-002 - Rio de Janeiro/RJ
E-mail: dyego@oikos.com.br
Telefone: (21) 2223-1194 / 97175-8442

AMOSTRAGEM

Plano/procedimento: 035-20 / POP GR 01
Responsável: PA Laboratório / Joseani e Murilo
Data/hora: 13/08/2020 - 09:25h
Matriz: Água superficial bruta
Temperatura atmosférica: 30,9°C
Chuvas nas últimas 24h: Não
Observações de campo: Não

REFERÊNCIA NORMATIVA

Resolução CONAMA nº 357/2005 - Artigo 14, 15 e 16

Ensaios realizados nas instalações do PA Laboratório

Parâmetro	Unidade	LQ	VMP Art. 14	VMP Art. 15	VMP Art. 16	Incerteza	Resultado P21 - Afluente do Córrego do Bacuri Ref. 03808/20
Fósforo total	mg/L	0,010	0,100	0,100	0,150	0,001	0,090
DBO5	mg/L	3	3	5	10	0,03	3,4
Coliformes termotolerantes	UFC/ml	1	2	10	25	0,1	1
Óleos e graxas	mg/L	10	NA	NA	NA	1	<10

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Adições, desvios ou exclusões em relação aos métodos: NA
- O local da realização das atividades de laboratório está definido no plano de amostragem
- P21 - Afluente do Córrego do Bacuri - Ambiente lótico
- Coordenadas: -20.8005750646 / -49.5492522389
- Rastreabilidade:

Parâmetro	Método	Recebimento	Realização
Fósforo total	Método Hach 8048	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
DBO5	SMWW, 23ª Edição, 5210 B	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Coliformes termotolerantes	AOAC 991.14	14/08/2020 - 08:10h	14/08/2020
Óleos e graxas	SMWW, 23ª Edição, 5520 B	14/08/2020 - 08:10h	19/08/2020

FOR-031 rev. 09 em 06/08/2020 - Autoridade Emitente: GQ — Página 1 de 2

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-360
São José do Rio Preto - SP - Brasil
www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2683 / 98775 3175
PA Laboratório de Águas Ltda.
CFQ 19481
CRL 0716

PA® laboratório de águas

CQ/PA: 000841/20

• Local da amostragem:

Foto: Mirela Neves

REGRA DE DECISÃO

Para declaração de conformidade a incerteza de medição é descontada de valores superiores ao valor máximo permitido e acrescida de valores inferiores ao valor mínimo permitido, eliminando a possibilidade faixa de falsos positivos. Resultados que após a aplicação da incerteza apresentarem valores fora da aceitação são considerados não conformes.

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Comparando-se os resultados obtidos com os valores máximos permitidos estabelecidos, constatou-se que os parâmetros apresentam conformidade com a referencia normativa, exceto:
a) DBO que não apresenta conformidade com o artigo 14.

NOTAS

LQ: limite de quantificação; VMP: valor máximo permitido; NA: não aplicável; NI: não informado; A: ausência; P: presença; SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição/2012;
¹ Parâmetro subcontratado com o laboratório CRL 0248.

Signatário Autorizado

Joseani Octaviani - Diretora Química/PA
CRQ IV: 04155880

São José do Rio Preto, 23 de setembro de 2020

Este relatório de ensaio somente pode ser reproduzido em sua forma integral, reproduções parciais devem ser previamente autorizadas pela gerência do PA Laboratório de Águas. Os resultados referem-se exclusivamente aos itens ensaiados/amostrados, não sendo extensivos a quaisquer lotes.

Rua Humaitá, 126
Vila Diniz - CEP 15013-380
São José do Rio Preto - SP - Brasil

www.palaboratorio.com.br
palaboratorio7@gmail.com
+55 17 3353 2693 / 99775 3175

PA Laboratório de Águas Ltda.
CPC 19461
CRL 0716

9.1.12. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

A maior parte da água existente no Planeta Terra está contida nos mares e oceanos (97,5%). A água doce (exceto aquela congelada nos polos) corresponde a somente 0,6% do total de água do planeta. Destas, 98% estão contidas em aquíferos e somente 2% nos rios e lagos.

Sob uma perspectiva sistêmica, como apresentado por (Lima *et al.*, 2016), as águas subterrâneas abastecem nascentes, rios pântanos e lagoas. Assim, mesmo em períodos de seca, no Brasil, grande parte dos rios permanecem perenes. Segundo os mesmos autores, os aquíferos possuem uma importância estratégica no abastecimento e manutenção dos ecossistemas aquáticos, atuando na produção, armazenamento, circulação, regularização, filtragem da água.

A crescente demanda dos recursos hídricos reforça, cada vez mais, a necessidade de se conhecer as águas subterrâneas, suas inter-relações com os demais recursos hídricos superficiais e com o meio ambiente para sua proteção e uso racionalizado.

9.1.12.1. Contexto geral

Ao infiltrar no solo, a água da chuva passa por uma porção do terreno denominada zona saturada, ou zona de aeração, com poros parcialmente preenchidos de água e ar, sendo que parte da água segue um movimento descendente por ação da gravidade, acumulando em zonas mais profundas (zona saturada). O limite da zona saturada recebe a denominação de lençol freático, que pode variar de acordo com a ação do clima.

A água subterrânea (aquela que circula na zona saturada) encontra nas rochas uma estrutura de armazenamento. A quantidade de água armazenada nas rochas, assim como o fluxo dessas águas, depende de características físicas da rocha, como sua porosidade e permeabilidade. Neste sentido, um aquífero é um reservatório subterrâneo, caracterizado por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas pelos seres humanos.

Os principais aquíferos do Brasil são apresentados na Figura 9.208 (IBGE, 2018). O mapa apresentado pela figura foi obtido do mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo, da CPRM. São 22 aquíferos, com destaque para os dois maiores aquíferos do mundo, a saber os aquíferos Guarani e o Alter do Chão. A área de estudo se encontra sobre o aquífero Guarani. Apesar de o aquífero Guarani não aflorar sobre a AII, este possui enorme importância em se tratando de recursos hídricos subterrâneos.

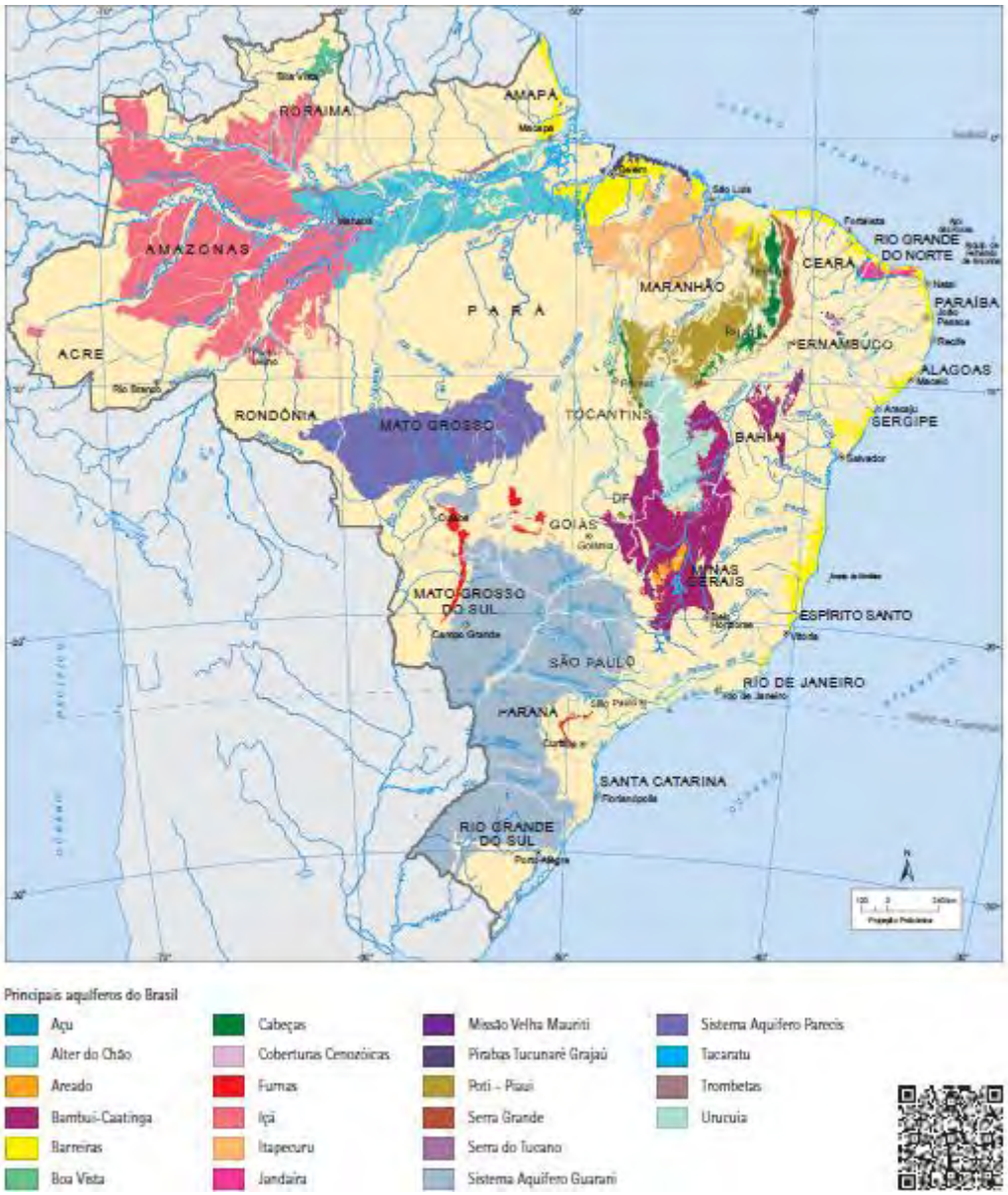


Figura 9.208 - Principais aquíferos do Brasil. Fonte (Ibge, 2018).

No estado de são Paulo, as águas subterrâneas encontram-se espacialmente distribuídas em aquíferos constituídos por diferentes tipos de rochas que se distinguem por suas características hidrogeológicas. Os diferentes aquíferos apresentam diferentes respostas em termos de circulação das águas e consequentemente na sua produtividade. Os aquíferos sedimentares se destacam por sua maior capacidade de produção de água subterrânea (aquíferos Guarani, Bauru, Taubaté, São Paulo e Tubarão). Este domínio de aquíferos correspondem a 61% do território paulista (Cobrape, 2020). Nos aquíferos fraturados (Formados por rochas ígneas e metamórficas), as águas circulam e suas fraturas, que são produto de esforços tectônicos (aquíferos Serra Geral e o Aquífero Cristalino). Este domínio de aquíferos correspondem a 39% do território paulista (Cobrape, 2020).

Como se pode observar, a área de estudo se encontra sobre os sistemas de aquíferos Bauru (aflorante) e Guarani, interceptado pelo sistema de aquífero Serra Geral. Os aquíferos Bauru e Guarani pertencem ao sistema de rochas sedimentares da bacia do Paraná e ocupam mais da metade do território paulista e se destacam pelo potencial explorável (Figura 9.209 e Figura 9.210). Já a Figura 9.211, apresenta o potencial exploratório dos aquíferos do Estado de São Paulo. Observa-se que os aquíferos sedimentares possuem capacidade de fornecer água nas faixas entre <10m³/h a 120 m³/h e os aquíferos fraturados entre 1m³/h a 100 m³/h.

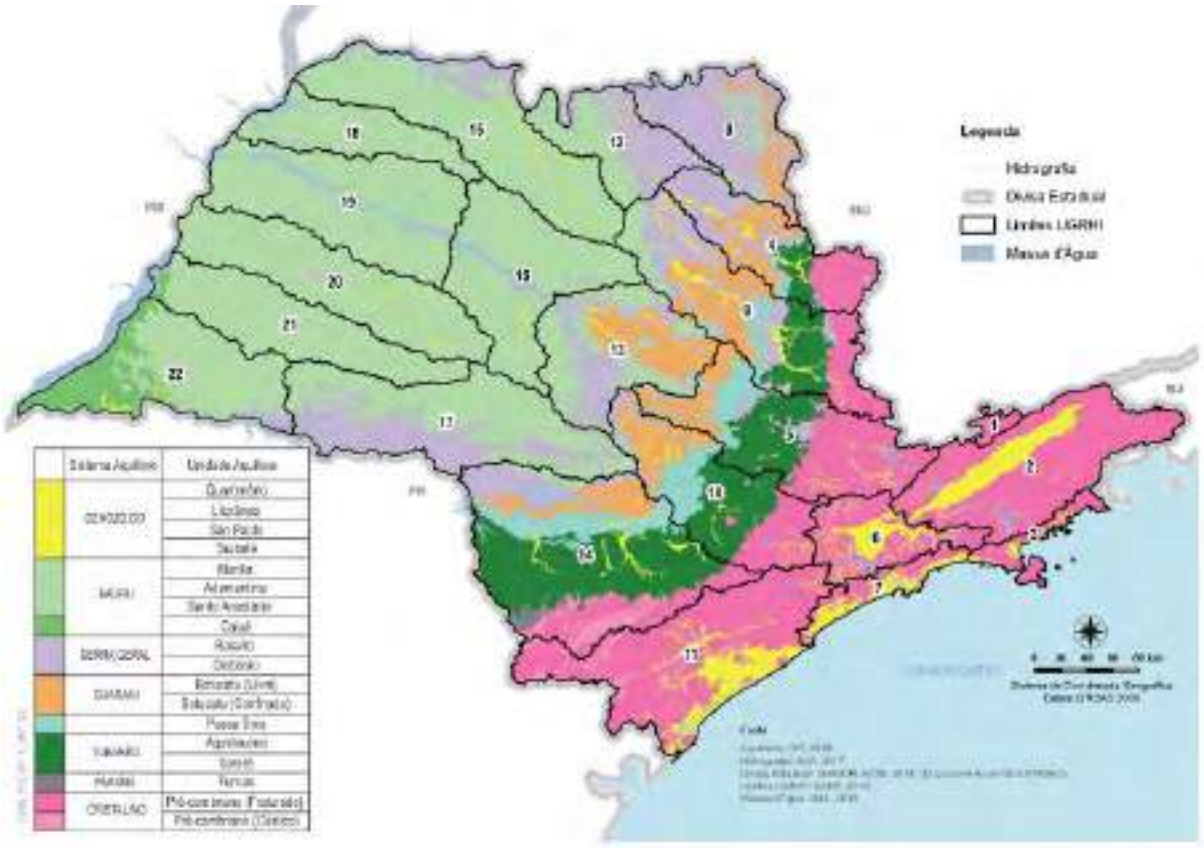


Figura 9.209 - Unidades aquíferas do Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020).

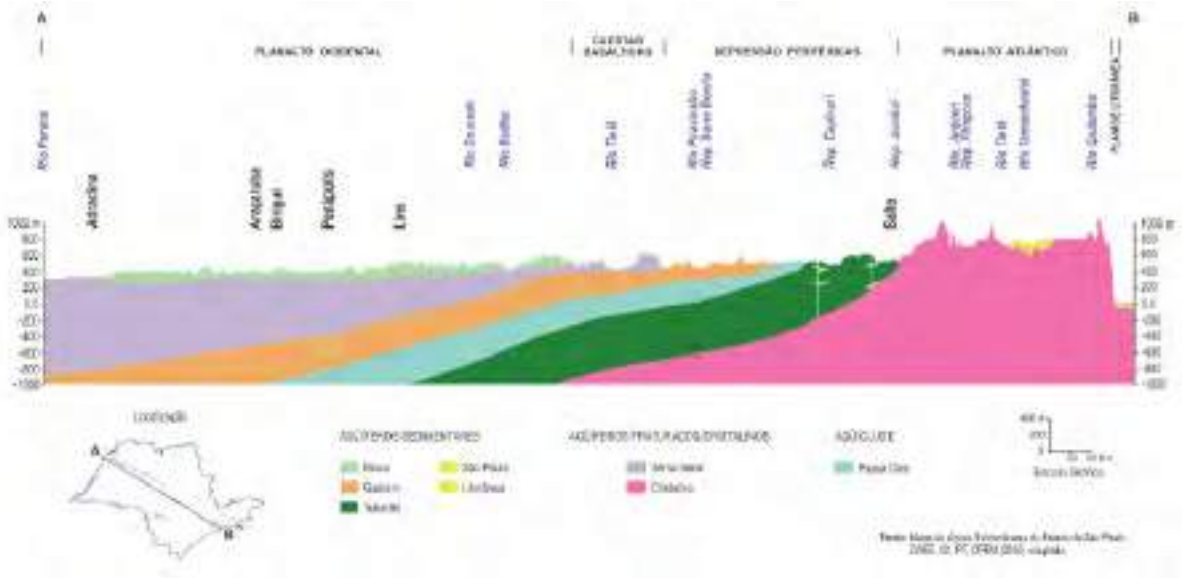


Figura 9.210 - Perfil longitudinal dos aquíferos que ocorrem no Estado de São Paulo. Fonte: (Cobrape, 2020).

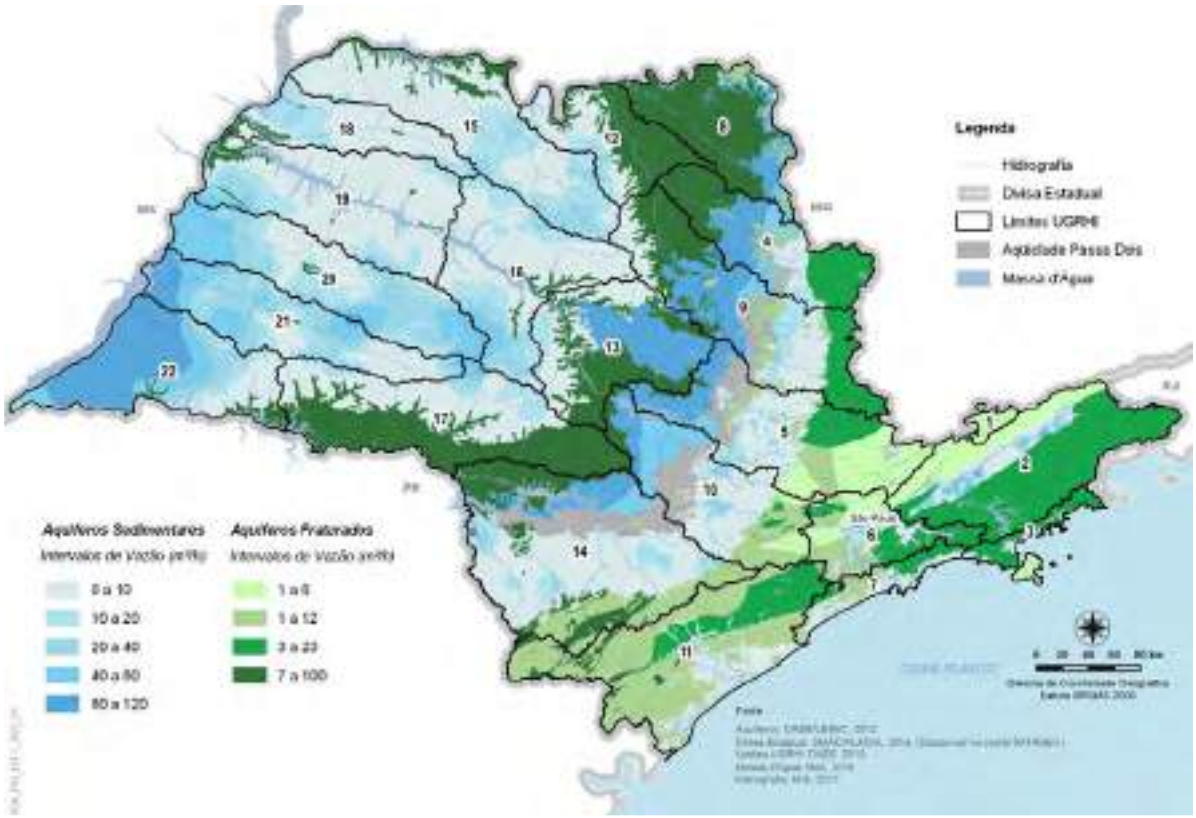


Figura 9.211 - Potencial exploratório dos aquíferos do Estado de São Paulo.

9.1.12.2. Sistema Aquífero Bauru

O Sistema Aquífero Bauru (SAB) pertence a sedimentar do Paraná e se destaca por sua extensa área de afloramento no Estado de São Paulo. De acordo com (Cobrape, 2020), o escoamento das águas subterrâneas se dá na direção das drenagens principais como os rios Turvo, Preto, São José dos Dourados, Tietê, Aguapeí, Peixe e Santo Anastácio, Paraná, Paranapanema, etc. Seu afloramento abrange as UGRHIs 15, 18, e parte da UGRHI 16, onde se encontra a AII.

Ainda, de acordo com (Cobrape, 2020), o SAB...

> "ocorrem regionalmente de forma livre podendo, localmente, se apresentar de forma semiconfinada ou confinada e destaca por seu potencial explotável de água subterrânea. No sistema predominam águas bicarbonatadas cálcicas, nas áreas de planaltos e espigões, e bicarbonatadas cálcico-magnesianas, nas áreas próximas aos vales. No extremo oeste e nas regiões de Pirapozinho e Bastos, ocorrem águas bicarbonatadas sódicas. Crômio e Nitrato têm resultados pontuais elevados e não conformes com o padrão de potabilidade".

As cotas topográficas da base do aquífero Bauru (no contato com os basaltos da Formação Serra Geral) são de aproximadamente 600 m de altitude nas áreas próximas às Cuestas Basálticas, com tendência de diminuição no sentido oeste da área de ocorrência, atingindo até 100 m acima do nível do mar, na região de Presidente Epitácio (Daee, 2005). Segundo os autores, a espessura média do aquífero é de 75 m, com espessuras que podem chegar a 300 m no Planalto Residual

de Marília, enquanto nas regiões de São José do Rio Preto e Presidente Prudente ocorrem espessuras máximas de 150 e 200 m. As menores espessuras são observadas nas proximidades dos afloramentos dos basaltos da Formação Serra Geral nos limites sul, leste e norte do Aquífero Bauru (Figura 9.212).

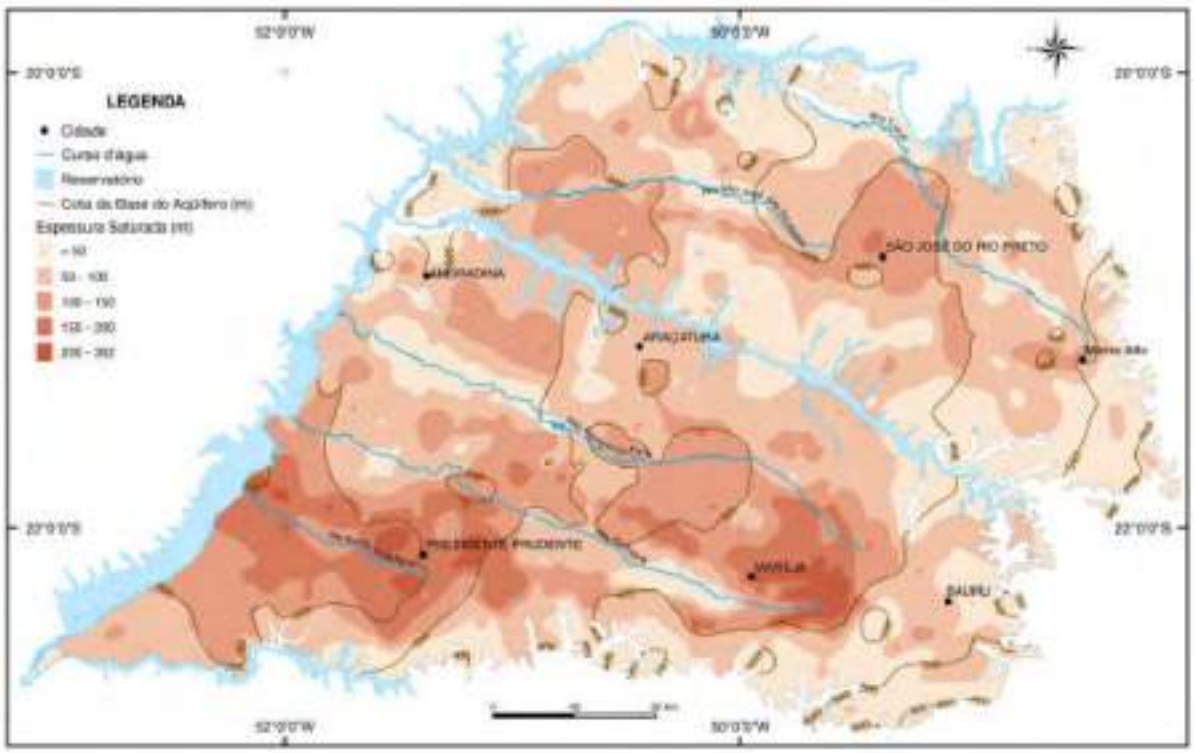


Figura 9.212 - Base e espessura saturada do Aquífero Bauru. Fonte: (Daee, 2005).

9.1.12.3. Sistema de Aquífero Guarani

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) constituído pelas formações Botucatu e Pirambóia, ocorre no oeste paulista (60% do território) é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. No Estado de São Paulo, 90% deste sistema é confinado por derrames basálticos. Desta forma, a maior parte dos postos de exploração se localizam nas áreas aflorantes e adjacências, onde a espessura dos basaltos confinantes são menores (Figura 9.213 e Figura 9.214). São nas áreas de afloramento onde majoritariamente ocorrem a recarga deste aquífero, além das zonas de fissuras da formação Serra Geral.

Figura 9.213 - Áreas de ocorrência do SAB na América do Sul. Fonte:(Cobrape, 2020).

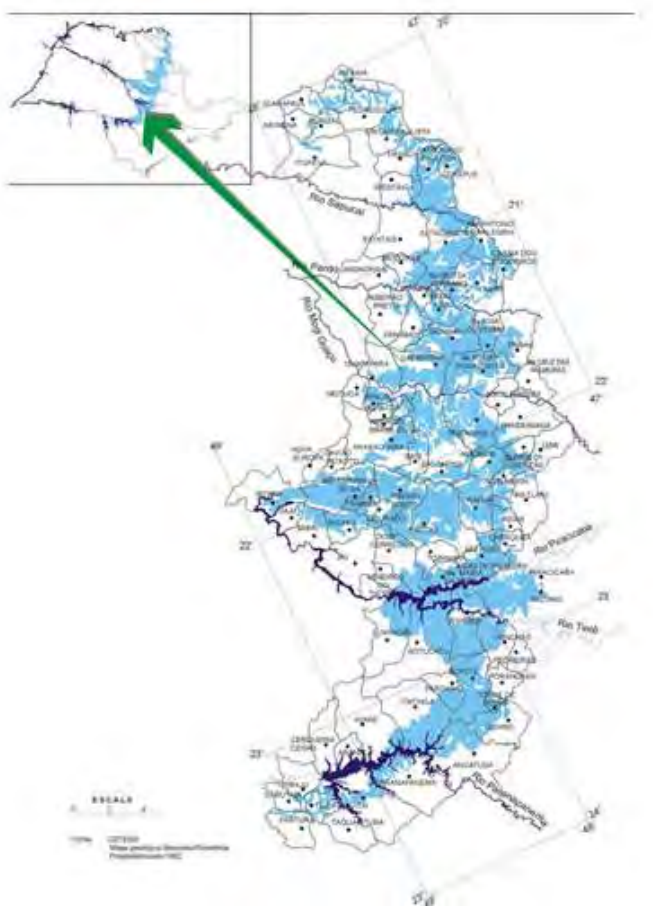


Figura 9.214 - Área de afloramento do SAG no Estado de São Paulo. Figura retirada de https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-guarani/

Formado a cerca de 130 milhões de anos, o SAG é predominantemente constituído por arenitos de granulação média a fina, depositados por ação eólica em ambiente desértico. O arenito possui elevada capacidade de armazenamento e fornecimento de água uma vez que se trata de uma rocha homogenia e com grande quantidade de poros interconectados. Em sua parte basal, o aquífero possui, em menor quantidade, sedimentos arenosos decorrentes de ambientes lacustres e fluviais. O fluxo de água subterrâneo seque da sua área aflorante, a lesta do Estado de São Paulo, para a Região Sudoeste, em direção ao Rio Paraná (São_Paulo, 2014).

Segundo (Cobrape, 2020):

> "O SAG se destaca por seu potencial explotável e suas águas são predominantemente, bicarbonatadas cálcicas e bicarbonatadas sódicas, também ocorrendo águas sulfatadas-cloretadas sódicas. Eventuais contaminantes, como nitratos, aparecem na área aflorante (devido à existência de fossas negras ou à utilização de insumos agrícolas). Também ocorre ferro (originário dos basaltos ou da dissolução da tubulação dos poços), e flúor (originado da decomposição de minerais presentes nas rochas sedimentares)."

De acordo com (Daee, 2005), a superfície do topo do SAG (no contato com a Formação Serra Geral), mergulha para sudoeste, apresentando altitudes de 800 m no limite da parte aflorante, até 1300 m abaixo do nível do mar na região de Presidente Prudente, junto ao rio Paraná (Figura 9.215). Os gradientes desta superfície são de 1,8 m/km ao longo do vale do rio Tietê, e de 3,8 m/km, pelo eixo próximo ao rio do Peixe até as imediações da cidade de Avaré. Já a espessura do aquífero varia de aproximadamente 100 m na área aflorante, até mais de 400 m, a oeste, ao longo da calha do rio Tietê (Figura 9.216).

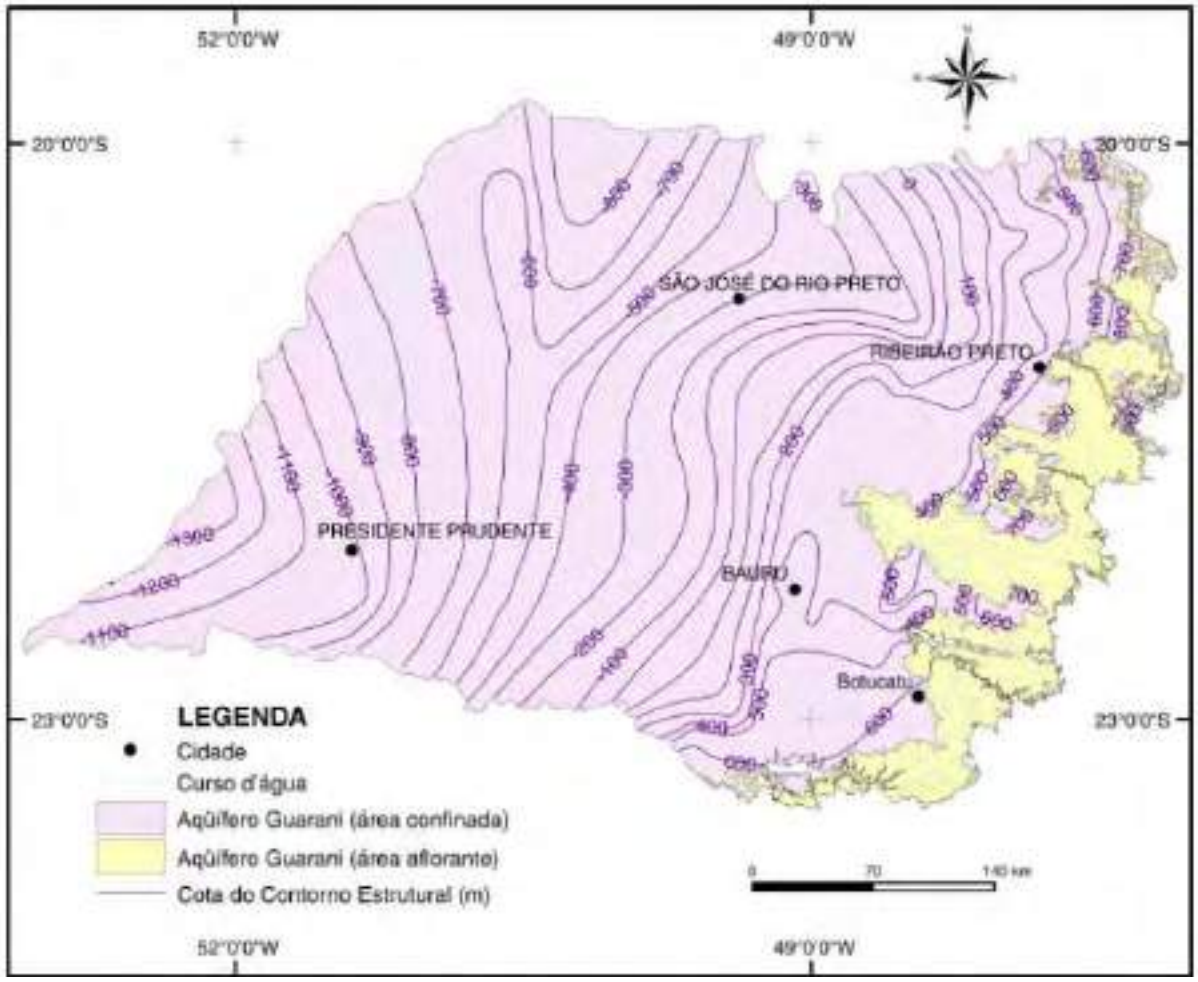


Figura 9.215 - Contorno estrutural no topo do Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Fonte: (Daee, 2005).

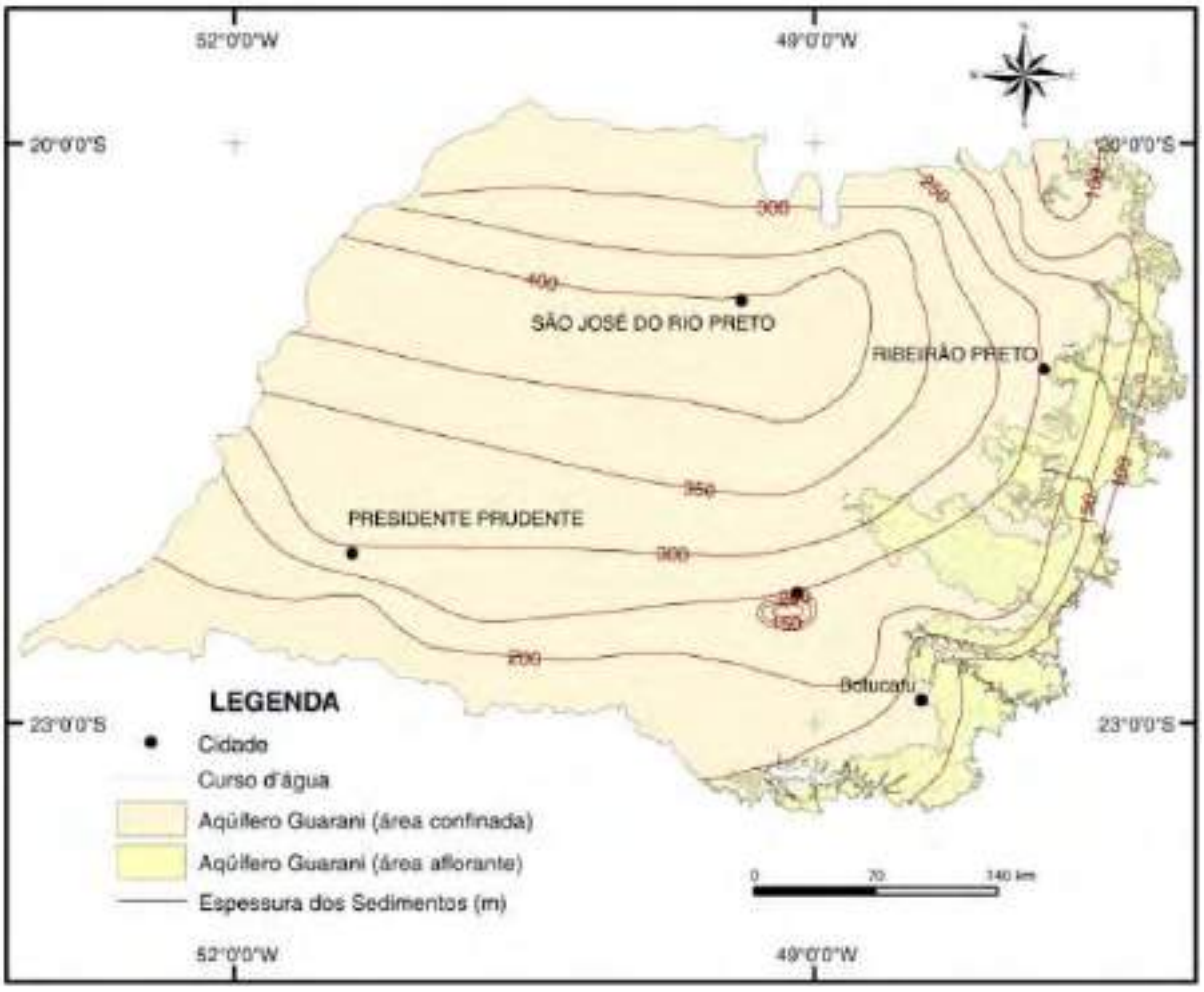


Figura 9.216 - Espessuras dos sedimentos do Aquífero Guarani. Fonte: (Daee, 2005).

9.1.13. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

De acordo com o relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), 80% dos municípios do Estado de São Paulo são parcialmente ou totalmente abastecidos por águas subterrâneas (Cetesb, 2010). Apesar de estarem localizadas em profundidade e, portanto, mais protegidas que as águas superficiais, este recurso natural também é vulnerável à contaminação e necessita de vigilância de sua qualidade assim como medidas preventivas e de controle aplicadas às fontes potencialmente poluidoras (Cetesb, 2019a). O uso mal planejado deste recurso pode levar ao rebaixamento das águas subterrâneas e contaminação dos aquíferos em alguns locais.

No Estado de São Paulo é possível quantificar as principais demandas deste recurso utilizando os dados obtidos dos poços cadastrados no Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIDAS) da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização (DPO) do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) (São_Paulo, 2013). Em todo Estado de São Paulo foram localizados 17.822 poços cadastrados no SIDAS, sendo que 62% deles estão inseridos na Bacia do Paraná, 26% no Embasamento Cristalino, 9% na Bacia de São Paulo e o restante (3%), na

Bacia de Taubaté. Constata-se que no Estado de São Paulo, a maior parte da água subterrânea é destinada ao abastecimento industrial (30%), seguida do abastecimento público (23%) e doméstico (16%) e outros (16%) (São_Paulo, 2013) (Tabela 9-74).

Tabela 9-74 - Utilização da água subterrânea no Estado de São Paulo.

Utilização da Água Subterrânea				
Tipo de Uso	**Poços**	**% Poços**	**Vazão (m³/h)**	**% Vazão**
Abastecimento Público	2087	13	89.877	23
Industrial/Sanitário	4838	30	115.443	30
Doméstico	4447	28	59.981	16
Agricultura	1064	7	33.282	9
Industrial/Processo	1010	6	27.074	7
Outros	2503	16	61.081	16

Fonte (São_Paulo, 2013)

Cumprindo suas atribuições de prevenção e controle de poluição e atendendo à Lei Estadual 6.134/88 regulamentada pelo Decreto nº 32.955/91, a CETESB realiza desde 1990, monitoramento sistemático da qualidade da água dos sistemas aquíferos do Estado. De acordo com (Cetesb, 2016), o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas visa atender os seguintes objetivos:

> "...caracterizar as águas subterrâneas brutas; estabelecer Valores de Referência de Qualidade – VRQ para cada substância de interesse, por Aquífero; avaliar as tendências das concentrações das substâncias monitoradas, em períodos de 10 anos; identificar áreas com alterações de qualidade; subsidiar as ações de prevenção e controle da poluição do solo e da água subterrânea, junto às Agências Ambientais; avaliar a eficácia dessas ações ao longo do tempo; subsidiar as ações de gestão da qualidade do recurso hídrico subterrâneo junto aos Comitês de Bacia Hidrográficas – CBHs; e subsidiar a classificação dos aquíferos, visando seu enquadramento, de acordo com a Resolução CONAMA nº 396/08."

A Resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008 que dispõe sobre a classificação e diretrizes para enquadramento das águas subterrâneas possui seis classes definidas para enquadramento das águas subterrâneas segundo os usos preponderante que incluem consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. As classes são definidas em função do conjunto de condições e padrões de qualidade (VRQ² e VMP³) para atender aos usos preponderantes atuais e futuros.

Assim, segundo o CONAMA 396/08 no Art.3 º, as águas subterrâneas são classificadas em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3, Classe 4 e Classe 5 devido a sua qualidade e uso preponderante. A Classe Especial é destinada à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e que contribuam para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial. As classes de 1 a 4 são definidas conforme o impacto antrópico na qualidade natural, estabelecido pelo respectivo padrão de qualidade da água. A classe 5 também

não tem padrão, agrupa águas com alteração em sua qualidade por atividades antrópicas destinadas a atividades sem requisitos para uso.

Para cada classe foram estabelecidos valores máximos permitidos para as substâncias de interesse de forma a garantir água com qualidade adequada a cada uso específico. A Figura 9.217 apresenta, de forma simplificada, os principais critérios estabelecidos para as classes 1 a 4 (Mestrinho, 2012). Como apontado pela autora, a avaliação das características hidrogeoquímicas naturais e/ou alteração antrópica é um ponto fundamental para a classificação e que orienta a seleção dos parâmetros de controle.

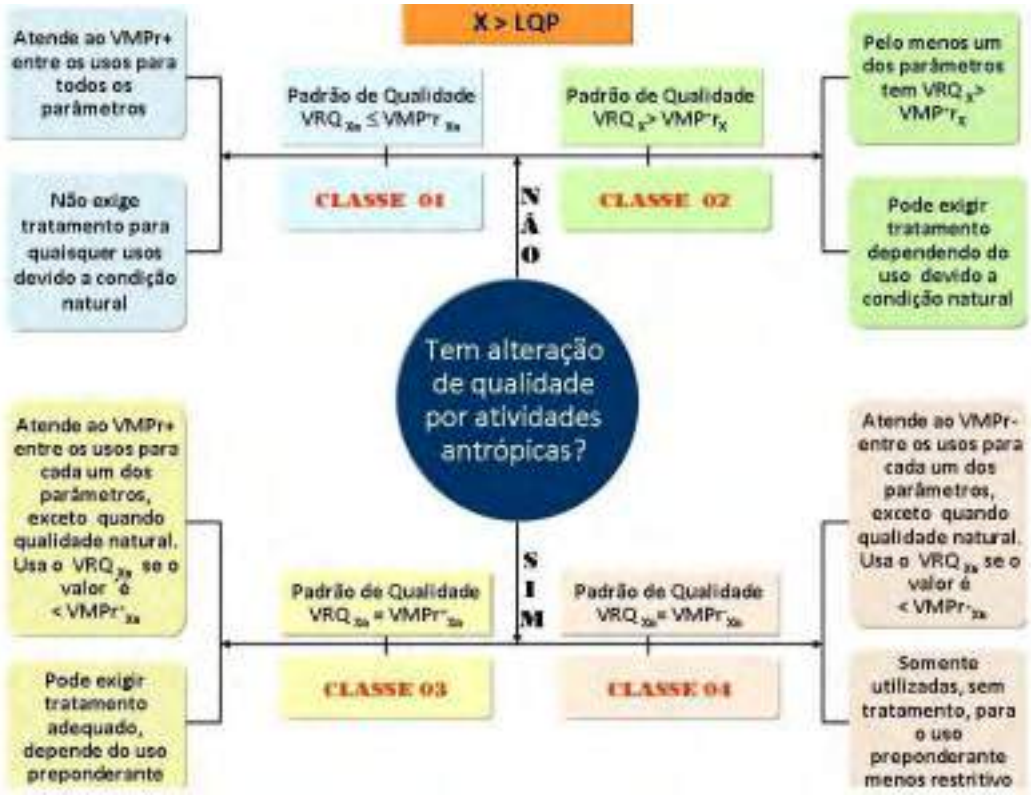


Figura 9.217 - Esquema simplificado de classificação das águas subterrâneas, segundo resolução CONAMA nº396/2008. X representa a concentração de um ou vários (Xn) parâmetros analisados na água, atendendo a condição X> LQP. Fonte: (Mestrinho, 2012).

9.1.13.1. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo

A CETESB divulga anualmente o boletim de qualidade das águas subterrâneas para o Estado de São Paulo com base nos resultados de monitoramento do indicador de potabilidade das águas (IPAS) e divulga a cada três anos a CETESB o relatório de qualidade das águas subterrâneas com análises estatísticas e de tendências a partir do monitoramento semestral.

De acordo com(Cetesb, 2019a)

> "O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas – IPAS representa o percentual das amostras de águas subterrâneas em conformidade com os padrões de potabilidade para substâncias que

representam risco à saúde e o padrão organoléptico, estabelecidos pelo Ministério da Saúde por meio da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde; é calculado anualmente e considera os parâmetros determinados nas duas campanhas semestrais de amostragem dos pontos da Rede CETESB."

A rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas é composta de 313 pontos de amostragem, monitorados desde 2017, desenhados ao longo dos anos de forma a representar a extensão territorial das UGRHIs e da área de afloramento dos sistemas aquíferos do estado de São Paulo (Cetesb, 2019b) (Figura 9.218 e Figura 9.219). Observa-se que as UGRHIs 15, 16 e 18, onde se encontra a área de estudo, possuem um total de 34 pontos de monitoramento no aquífero Bauru, 4 pontos de monitoramento no aquífero Guarani e 6 pontos de monitoramento no aquífero Serra Geral.

BA-Bauru; GU-Guarani; FU-Furnas; PC-Pré-Cambriano (Cristalino) SG-Serra Geral; SP-São Paulo; TA-Taubaté; TU-Tubarão; e PD-Aquífero Passa Dois

Figura 9.218 - Rede de qualidade das águas subterrâneas: número de pontos de monitoramento por sistema de aquíferos e UGRHIs (2019). Fonte: (Cetesb, 2019b).

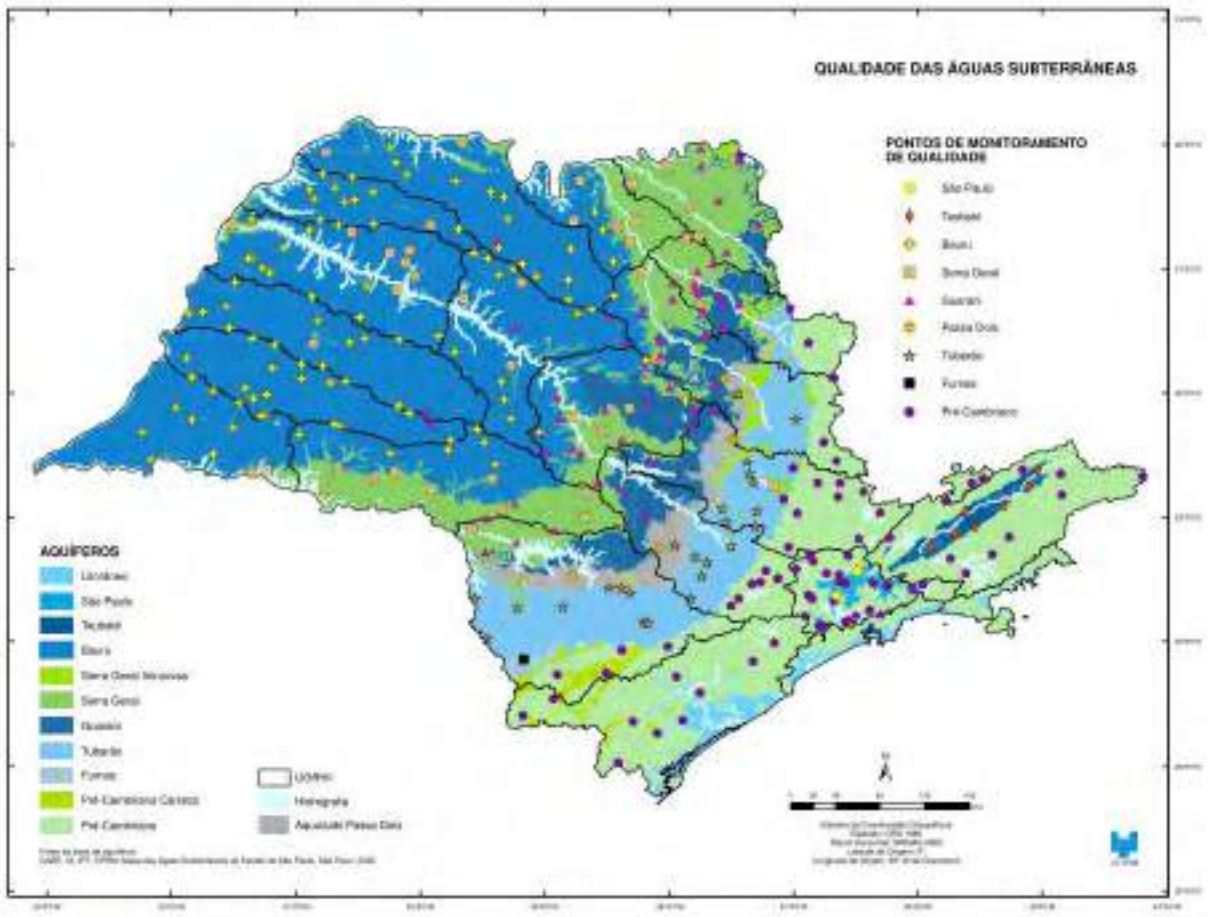


Figura 9.219 - Mapa da rede estadual de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas. Fonte: (Cetesb, 2019b).

Existe ainda a rede estadual integrada de monitoramento da qualidade e quantidade da água, responsabilidade conjunta da CETESB e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), formada especificamente para o monitoramento das porções livres dos sistemas de aquíferos Bauru e Guarani no estado paulista, que conta com 64 pontos de monitoramento (Cetesb, 2019b) (Figura 9.220 e Figura 9.221). Observa-se que as UGRHIs 15, 16 e 18 possuem 17 pontos de monitoramento no aquífero Bauru.

Figura 9.220 - Rede integrada de qualidade e quantidade das águas subterrâneas: número de pontos de monitoramento por sistema de aquíferos e UGRHIs (2019). Fonte: (Cetesb, 2019b).

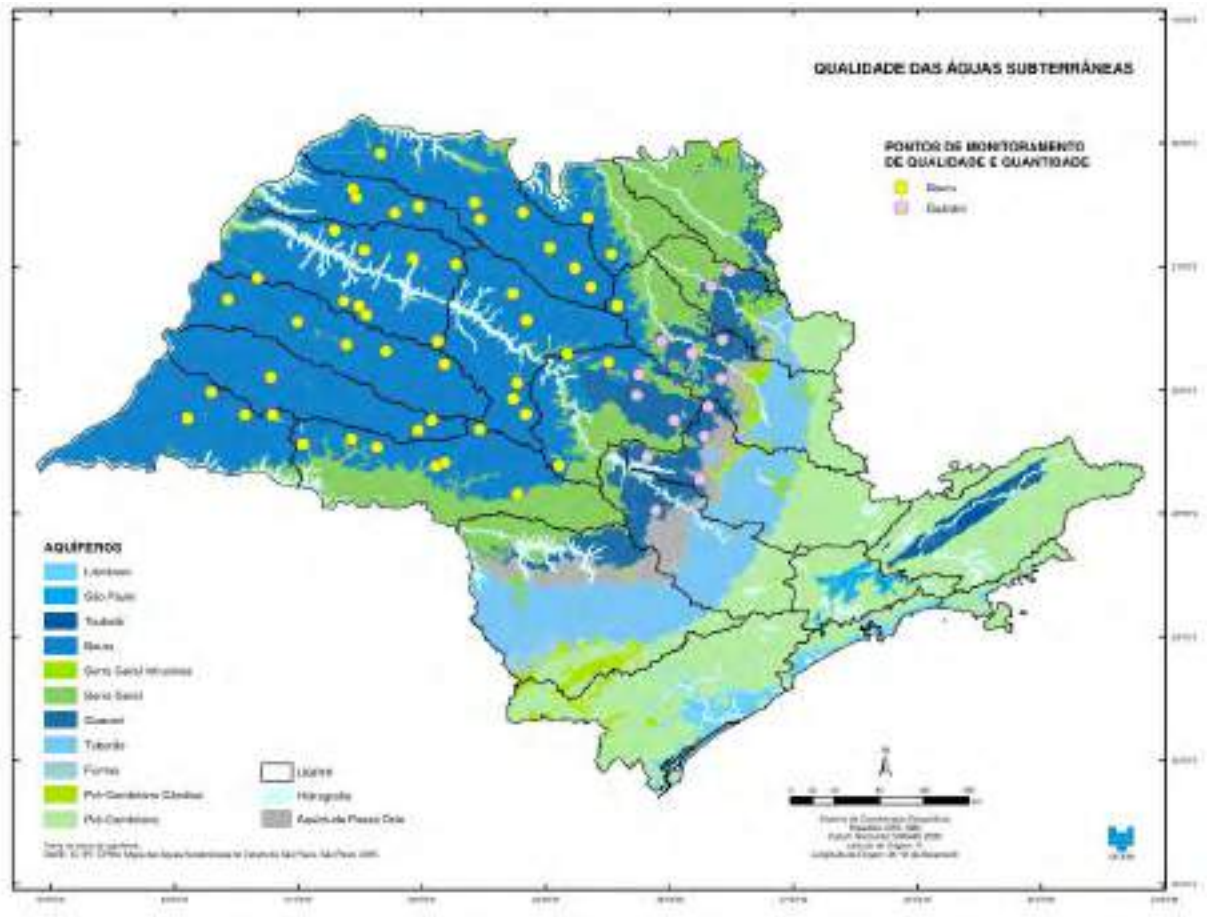


Figura 9.221 - Mapa da rede estadual integrada de monitoramento da qualidade e quantidade das águas subterrâneas. Fonte: (Cetesb, 2019b).

Como apontado no boletim de 2019, em ambas as redes de monitoramento são determinados mais de cinquenta parâmetros de qualidade, entre inorgânicos, orgânicos, microbiológicos e bioanalíticos (atividade estrogênica) (Cetesb, 2019b) (Tabela 9-75).

Tabela 9-75 - Parâmetros analisados.

Tipo de Parâmetro	Parâmetros
Físicos	Temperatura da água e do ar, Sólidos Dissolvidos Totais e Sólidos Totais.
Químicos Inorgânicos	pH, Alcalinidade Bicarbonato, Alcalinidade Carbonato, Alcalinidade Hidróxido, Condutividade Elétrica, Dureza Total, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Nitrito, Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Kjeldhal Total, Carbono Orgânico Dissolvido, Cloreto, Fluoreto, Sulfato e as concentrações totais de Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Berílio, Boro, Cádmio, Cálcio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Crômio, Estanho, Estrôncio, Ferro, Lítio, Magnésio, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Potássio, Prata, Selênio, Sódio, Titânio, Urânio, Vanádio e Zinco.
Químicos Orgânicos	Compostos orgânicos voláteis e semivoláteis.
Químicos Orgânicos: Agrotóxicos - Grupo I (determinados em 70 pontos)	Alacloro, Aldrin, alfa-Hexaclorociclohexano (alfa-HCH), Ametrina, Atrazina, beta-Hexaclorociclohexano (beta-HCH), cis-Clordano, cis-Permetrina, Clorpirifós (Clorpirifós etílico), Clorpirifós-oxon, delta-Hexaclorociclohexano (delta-HCH), Demeton O, Demeton S, Dieldrin, Dodecacloro pentaciclodecano (Mirex), Endossulfan I, Endossulfan II, Endossulfan Sulfato, Endrin, Endrin Aldeído, Endrin Cetona, Etil Paration, Gution (Azinfos-metil), Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Hexaclorobenzeno (HCB), Malation, Metil Paration, Metolacloro, Metoxicloro, Molinato, p,p'-DDD (TDE), p,p'-DDE, p,p'-DDT, Pendimetalina, Pentaclorobenzeno, Profenofós, Propanil, Simazina, Terbufós, trans-Permetrina, Trifluralina.
Químicos Orgânicos: Agrotóxicos - Grupo II (determinados em 18 pontos)	2,4,5-T, 2,4,5-TP, 2,4-D, Aldicarbe, Aldicarbe Sulfona, Aldicarbe Sulfóxido, Azoxistrobina, Bentazona, Carbaril, Carbendazim, Carbofurano, Carbossulfano, Ciproconazol, Diurom, Fipronil, Imidacloprido, MCPA, Metomil, Tebuconazol, Tebutiurom, Tiametoxam, Tiodicarbe, Triclorfon.
Microbiológicos	Bactérias heterotróficas, Coliformes totais e *Escherichia coli*.
Bioanalíticos	Atividade estrogênica (ensaio BLYES).

Fonte: (Cetesb, 2019b).

Segundo as análises realizadas para o Estado de São Paulo, 33% das amostras apresentaram desconformidade com os padrões de potabilidade (IPAS) definidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017, do Ministério da Saúde. De um modo geral, este resultado significa que a qualidade das águas subterrâneas no estado foi considerada regular. A regularidade do resultado decorre, principalmente, do aumento da contaminação microbiológica por coliformes totais. De acordo com (Cetesb, 2019a):

> "O significativo aumento da presença de Coliformes Totais, Bactérias Heterotróficas e *Escherichia coli* nas águas subterrâneas no triênio 2016-2018, pode estar relacionado à manutenção das condições sanitárias do poço e perímetro imediato, para a qual é requerida maior atenção por parte de concessionárias e serviços de água."

A Tabela 9-76 a apresenta as UGRHis segundo os resultados do IPAS entre 2012 e 2018. Destacamos as UGRHIs onde se localiza a área de estudo. A UGRHI 15 apresentou uma constante piora do IPAS, saindo da categoria bom para a regular em 2016. A UGRHI 16, apesar de possuir um IPAS bom, também demonstra uma constante tendência de piora. A UGRHI 18 apresenta um dos piores valores e tendência, devendo ser considerada prioritária para a gestão da qualidade das águas subterrâneas.

Tabela 9-76 - Evolução do Indicador de Potabilidade das Águas subterrâneas (IPAS) entre 2012 e 2018.

UGRHI	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	----	50	0	50	50	50	25
2	57,9	45	54,2	54,2	44,1	63,6	58,8
4	87,5	92,3	80,6	89,3	57,1	59,4	48
5	87,9	80,6	92,1	81,6	75	75,6	73
6	62,2	76	70	66	71,9	61,4	70,9
8	95	100	96,5	91,7	70,8	58,3	69,6
9	80,6	92,9	90	84,4	83,9	75	72
10	65	90,9	80,8	64,3	71,4	67,7	71
11	50	60	44,4	44,4	36,4	36,4	38,1
12	100	100	88,9	85	60	80	75
13	85,3	88,2	91,2	91,7	77,1	77,5	69
14	86,9	96,4	92,9	92,9	100	88,9	84
15	93,8	90,6	96,3	73,5	51,5	64,7	61,8
16	90	90	86,4	96,7	76,7	73,3	70
17	94,4	90	86,7	90,6	63,9	67,6	73,7
18	70,8	50	54,2	37,5	45,8	62,5	33,3
19	58,3	66,7	35,7	80	54,3	67,6	60,5
20	65,7	82,1	86,7	76,7	46,7	63,3	62,1
21	67,5	60,7	70	66,7	56,3	48,4	53,1
22	94,4	94,4	90	100	58,2	63,6	66,4

Faixa de referência:	
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade	
> 67%	Bom
> 33% e ≤ 67%	Regular
≤ 33%	Ruim

Fonte: (Cobrape, 2020)

Com relação à concentração de nitrato, o parâmetro manteve-se estável nos últimos seis anos, indicando que não houve agravamento na contaminação dos aquíferos por compostos nitrogenados. Entretanto, algumas amostras ultrapassaram os valores de prevenção e intervenção em quatro poços perfurados no sistema aquífero Bauru, nas UGRHIs 15, 17, 18 e 20. A Figura 9.222 foi obtida a partir dos dados disponibilizados pelo CETESP, no “datageo.ambiente.sp.gov.br”, e representa a rede estadual de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas com resultados das medições de nitrato em 2017. Valores superiores a 5mg N/L são considerados resultantes de interferência antropogênica. Valores entre 5mg N/L e 10mg N/L estão no nível de alerta (prevenção) e valores superiores a 10mg N/L estão acima do padrão de potabilidade com potencial risco à saúde humana. Informação apresentada por semestre.

Por fim, como será apresentado detalhadamente nos próximos itens, os poços localizados nas UGRHIs 15, 16 e 18, onde se encontra a área de estudo, tem uso

preponderante para o consumo humano, logo deveriam ser enquadrados na classe 1 da resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008 art 3º pargrafo II:

> "Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais."

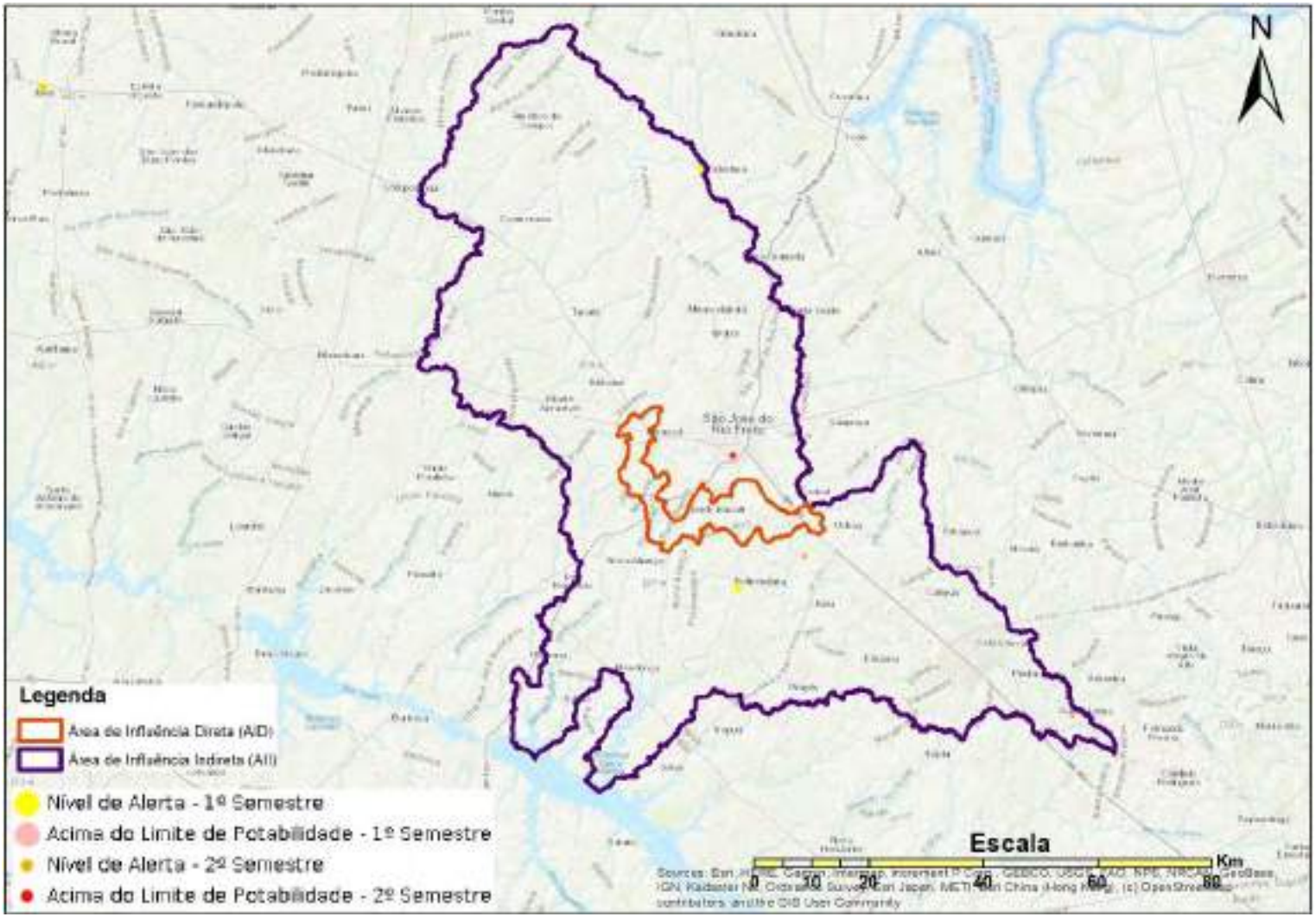


Figura 9.222 - Indicador de Nitrato em águas subterrâneas (2017) para a AII. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#

9.1.13.2. UGRHI 15

A UGRHI 15 (turvo/Grande) possui 92% de sua população vivendo em centros urbanos sendo que todos os municípios captam água subterrânea para o abastecimento público. 89% da população é abastecida por águas subterrâneas e mais de 86% da população faz uso deste recurso de forma exclusiva. Demais características da UGRHI 15 que interessam à análise, consultar a Tabela 9-77.

Tabela 9-77 - Características da UGRHI 15 – Turvo / Grande.

Municípios (64)	Álvares Florence; Américo de Campos; Ariranha; Aspásia; Bálsamo; Cajobi; Cândido Rodrigues; Cardoso; Catanduva; Catiguá; Cedral; Cosmorama; Dolcinópolis; Embaúba; Estrela d'Oeste; Fernando Prestes; Fernandópolis; Guapiaçu; Guarani d'Oeste; Indiaporã; Ipiguá; Macedônia; Meridiano; Mesópolis; Mira Estrela; Mirassol; Mirassolândia; Monte Alto; Monte Azul Paulista; Nova Granada; Novais; Olímpia; Onda Verde; Orindiúva; Ouroeste; Palestina; Palmares Paulista; Paraíso; Paranapuã; Parisi; Paulo de Faria; Pedranópolis; Pindorama; Pirangi; Pontes Gestal; Populina; Riolândia; Santa Adélia; Santa Albertina; Santa Clara d'Oeste; Santa Rita d'Oeste; São José do Rio Preto; Severínia; Tabapuã; Taiaçu; Taiúva; Tanabi; Turmalina; Uchôa; Urânia; Valentim Gentil; Vista Alegre do Alto; Vitória Brasil; Votuporanga.		
População (IBGE, projeção 2018)	1.354.874 habitantes		
Aquíferos Livres	Bauru e Serra Geral		
Utilização da água subterrânea (CRH, 2012)	Reserva explotável (m^3/s)	Demanda (m^3/s)	Utilização (%)
	12,99	5,26	40,5
Área de drenagem	15.925 km^2		
Principais rios e reservatórios	Rio São Domingos, ribeirão da Onça, rios Turvo, Preto e Grande, desde a Usina Hidrelétrica de Marimbondo até a foz no rio Paranaíba. Reservatórios: Água Vermelha e Ilha Solteira (parcial).		
Coleta e tratamento de esgotos (CETESB, 2018)	Coleta	Tratamento	
	91%	86%	
Principais atividades econômicas VALOR ADICIONADO POR SETOR (Seade, 2016)	No setor primário, destaca-se a cultura de cana-de-açúcar. Há também pastagem para criação de bovinos e culturas perenes (como laranja, café, banana, uva e seringueira). No setor secundário destacam-se os segmentos de indústria e construção civil. No setor terciário, atividades de comércio, serviços e administração pública.		
Vegetação remanescente	Cerca de 7% da área total dessa UGRHI perfazem a área coberta por vegetação nativa com fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua e Formação Arbórea/Arbustiva em região de Várzea e Savana. Mapa de localização das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo em: http://florestal.sp.gov.br/mapas/# (Fundação Florestal, 2018)		

Fonte: (Cetesb, 2019a).

São 17 poços tabulares com finalidade de abastecimento público e utilizados também para o monitoramento. Destes, 14 poços retiram água do Aquífero Bauru, 2 do Serra Geral e 1 do Aquífero Guarani. As suas características e localização são apresentadas na Tabela 9-78 e na Figura 9.223.

Tabela 9-78 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 15 - Turvo/Grande.

Município	Ponto	Descrição	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)
Américo de Campos	BA00226P	P6 Cohab do Banespinha - Prefeitura Municipal	Bauru	s.d.	59	20° 17' 47"	49° 43' 16"
Cajobi	BA00023P	P1 - Sabesp	Bauru	6 a 124	67	20° 50' 25"	48° 47' 32"
Cândido Rodrigues	BA00024P	P4 - Sabesp	Bauru	66 a 104	36	21° 19' 49"	48° 37' 30"
Catiguá	BA00031P	P3 - Prefeitura Municipal	Bauru	15 a 102	26	21° 03' 34"	49° 03' 44"
Indiaporã	BA00051P	P1 Tupinambá -Sabesp	Bauru	38 a 87	29	20° 01' 19"	50° 14' 27"
Macedônia	BA00065P	P3 - Sabesp	Bauru	55 a 174	22	20° 09' 12"	50° 11' 47"
Nova Granada	BA00078P	P1 Mangaratu -Sabesp	Bauru	20 a 79	0	20° 25' 47"	49° 19' 55"
Onda Verde	BA00264P	P2 - Sabesp	Bauru	63 a 154	44	20° 36' 07"	49° 18' 01"
Palestina	BA00265P	P Recinto - ESAP	Bauru	20 a 95	25	20° 23' 19"	49° 26' 16"
Palmares Paulista	BA00087P	P3 - Sabesp	Bauru	55 a 112	44	21° 05' 09"	48° 48' 42"
Pedranópolis	BA00095P	P1 - Sabesp	Bauru	27 a 86	22	20° 14' 54"	50° 06' 29"
Riolândia	SG00273P	P3 Matadouro - Sabesp	Serra Geral	7 a 150	5	19° 58' 56"	49° 40' 01"
Santa Adélia	BA00332P	P11 - Prefeitura Municipal	Bauru	58 a 146	93	21° 14' 41"	48° 48' 21"
Santa Albertina	SG00275P	P5 Ribeirão Jacu - Sabesp	Serra Geral	16 a 100	3	20° 03' 58"	50° 45' 50"
São José do Rio Preto	BA00127P	P219 - DAEE	Bauru	28 a 68	22	20° 50' 26"	49° 22' 58"
São José do Rio Preto	GU00202P	P7 PFG007 Santo Antônio - Prefeitura Municipal/SEMAE	Guarani	721 a 1292	92	20° 45' 56"	49° 23' 34"
Uchoa	BA00147P	P2 - DAEE/ Prefeitura Municipal	Bauru	36 a 120	30	20° 57' 35"	49° 10' 26"

Fonte: (Cetesb, 2019a).

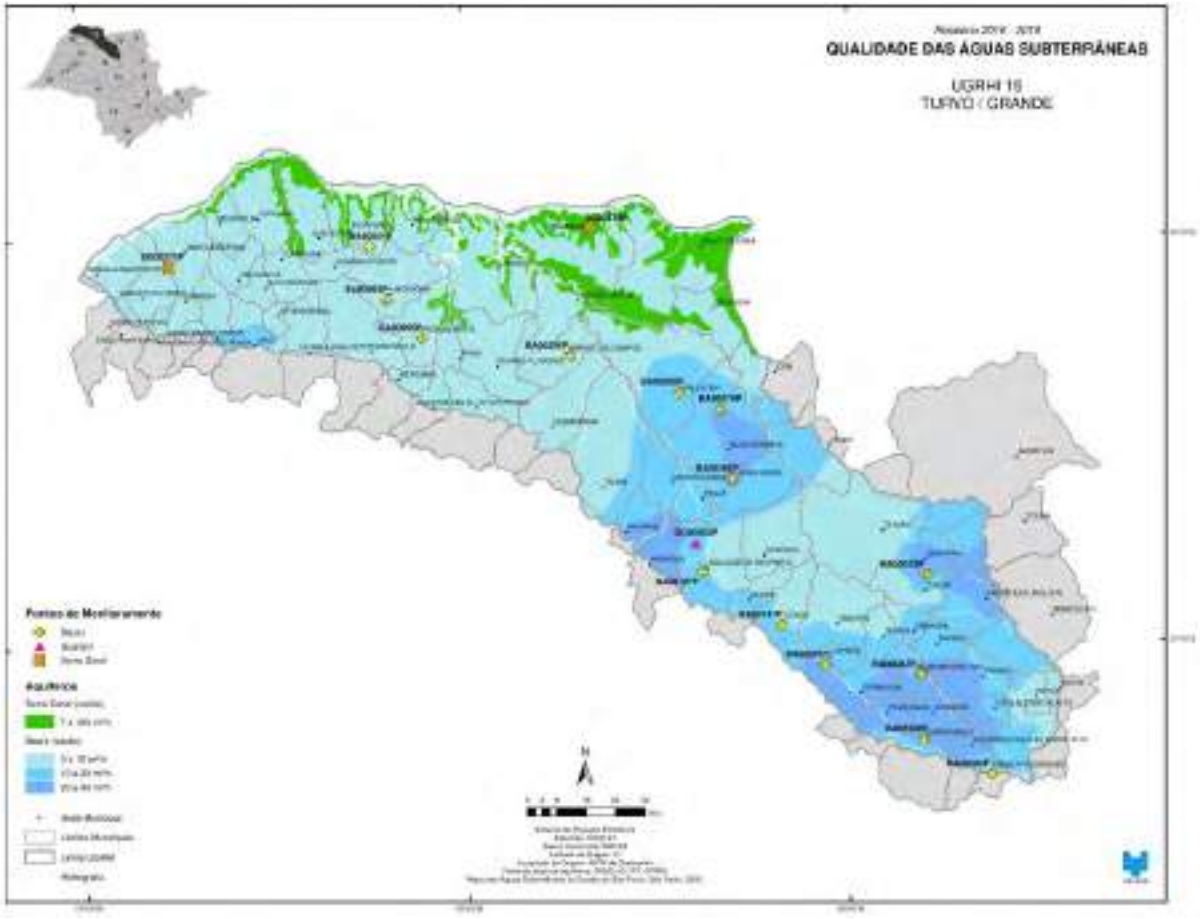


Figura 9.223 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 15 (Turvo/Grande). Fonte (Cetesb, 2019a).

A Tabela 9-79 destaca as não conformidades em relação aos padrões nacionais de potabilidade para os sistemas aquíferos Bauru e Guarani e Aquífero Serra no período de 2016 a 2018.

Tabela 9-79 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05;2017 na UGRHI 15 (Turvo/Grande) (continua)

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
BA	Cajobi	BA00023P	Bactérias Heterotróficas	mar-16	880	500	UFC mL^{-1}
				mar-16	880		
			Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
				mar-18	Presente		
	Cândido Rodrigues	BA00024P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
	Catiguá	BA00031P	Coliformes Totais	abr-18	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				out-18	Presente		
	Indiaporã	BA00051P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
				mar-18	Presente		
			Escherichia coli	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
	Nova Granada	BA00078P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				set-17	Presente		
	Onda Verde	BA00264P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
	Palestina	BA00265P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				set-16	Presente		
				mar-17	Presente		
				set-18	Presente		
			Crômio Total	mar-16	50,1	50	µg L^{-1}
				set-17	55,5		
				mar-18	57,6		
			Escherichia coli	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				set-18	Presente		
	Palmares Paulista	BA00087P	Coliformes Totais	out-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
	Santa Adélia	BA00332P	Coliformes Totais	abr-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				out-16	Presente		
				abr-18	Presente		
				out-18	Presente		

VMP - valor máximo permitido; BA- Bauru; GU - Guarani; SG - Serra Geral.

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
BA	São José do Rio Preto	BA00127P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
				set-17	Presente		
				mar-18	Presente		
				set-18	Presente		
			Escherichia coli	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-18	Presente		
				set-18	Presente		
			Nitrogênio Nitrato	mar-16	13,0	10	mg N L^{-1}
				set-16	10,9		
				mar-17	10,7		
				set-17	11,9		
				mar-18	10,1		
				set-18	11,5		
	Uchoa	BA00147P	Coliformes Totais	abr-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
GU	São José do Rio Preto	GU00202P	Selênio total	mar-16	15,8	10	µg L^{-1}
				jul-17	14,3		
				set-17	16,6		
				mar-18	18,0		
				set-18	14,3		
SG	Riolândia	SG00273P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
	Santa Albertina	SG00275P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
				mar-17	Presente		
				set-17	Presente		
				set-18	Presente		
			Escherichia coli	set-17	Presente	Ausente	P/A em 100 mL

VMP - valor máximo permitido; BA- Bauru; GU - Guarani; SG - Serra Geral.

Fonte: (Cetesb, 2019a).

Segundo o relatório, o Valor de Prevenção-VP do Nitrato (5 mg N L-1), adotado pela CETESB (2007), foi ultrapassado em três pontos de monitoramento (Tabela 9-80).

Tabela 9-80 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 15.

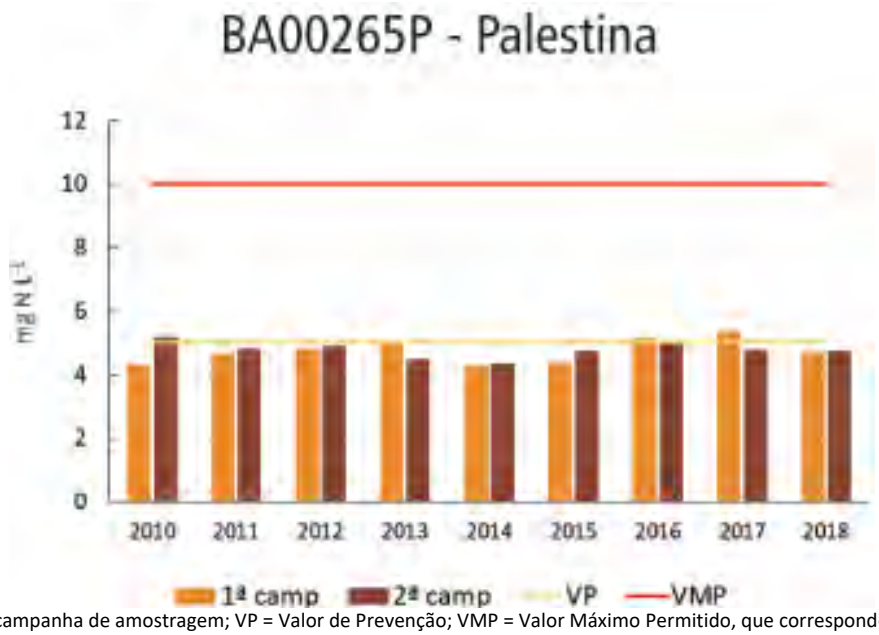
Município	Ponto	Amostra	Resultado	Unidade
Palestina	BA00265P	mar-16	5,17	mg N L^{-1}
		mar-17	5,36	mg N L^{-1}
Palmares Paulista	BA00087P	out-16	5,04	mg N L^{-1}
Santa Adélia	BA00332P	out-17	5,79	mg N L^{-1}
		abr-18	6,14	mg N L^{-1}
		out-18	5,76	mg N L^{-1}

Fonte: (Cetesb, 2019a).

A Figura 9.224, a Figura 9.225 e a Figura 9.226 apresentam os gráficos que com a evolução das concentrações de Nitrato nos pontos dos municípios de São José do Rio Preto, Palestina e Santa Adélia.

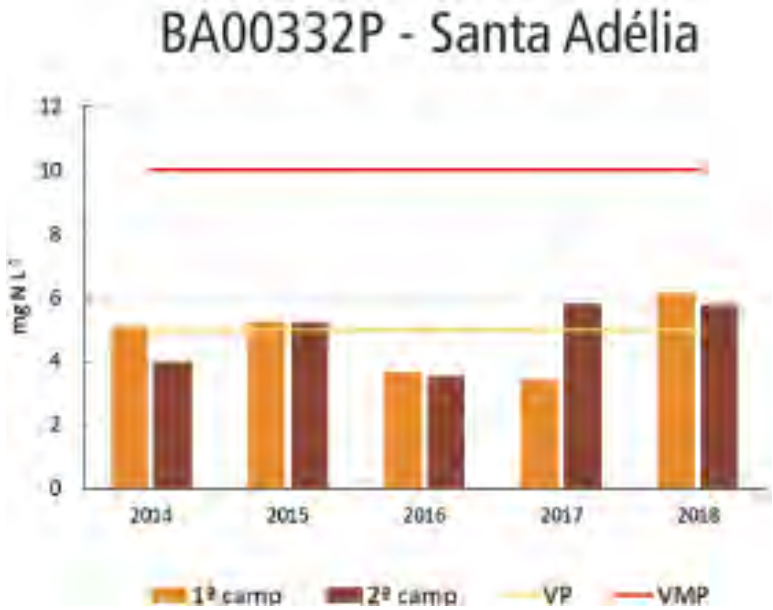
Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.224 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00127P – São José do Rio Preto, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.225 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00265P – Palestina, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.226 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00332P – Santa Adélia, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).

A tendência das concentrações de Nitrato para os poços monitorados no Sistema Aquífero Bauru pode ser visualizada na Figura 9.227, por meio dos valores de mediana e 3º quartil ao longo dos triênios.

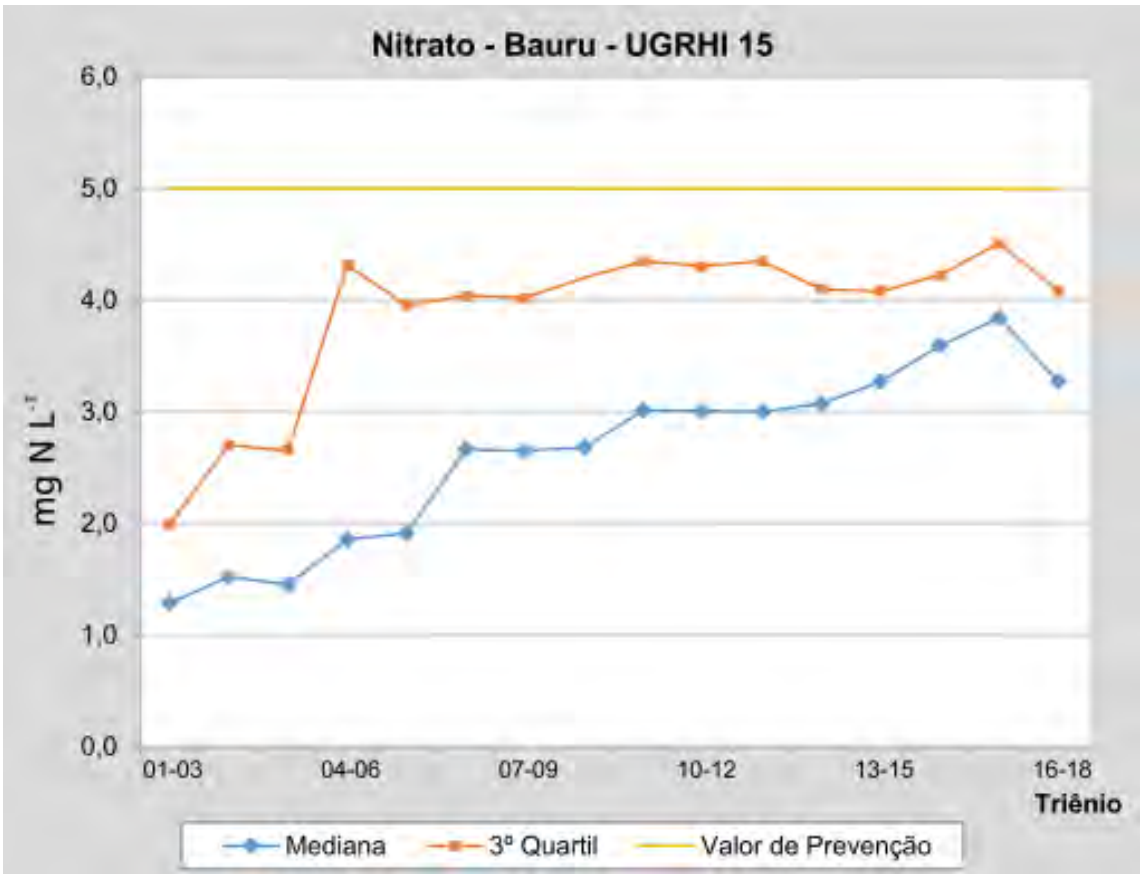


Figura 9.227 - Tendência das concentrações de Nitrato no Sistema Aquífero Bauru – UGRHI 15 - Turvo/Grande. Fonte: (Cetesb, 2019a).

As águas de dois poços mostraram teores elevados de Vanádio, acima do valor para consumo humano da Resolução CONAMA nº 396/2008 (50 µg L-1), no intervalo de entre 50,8 µg L-1 a 70,2 µg L-1. Essa condição foi observada para o poço GU00202P - São José do Rio Preto e BA00226P - Américo Campos, conforme Tabela 9-81.

Tabela 9-81 - Concentrações de Vanádio acima do valor máximo permitido para consumo humano (50 µg L-1) pela Resolução CONAMA n° 396/2008 - UGRHI 15 - Turvo/Grande.

Município	Sistema Aquífero	Ponto	Amostra	Resultado	Unidade
Américo de Campos	Bauru	BA00226P	mar-16	50,8	µg L-1
São José do Rio Preto	Guarani	GU00202P	mar-16	60,0	µg L-1
			set-17	58,9	µg L-1
			mar-18	70,2	µg L-1
			set-18	58,0	µg L-1

Fonte: (Cetesb, 2019a).

9.1.13.3. UGRHI 16

A UGRHI 16 (Tietê/Batalha) possui 92% de sua população vivendo em centros urbanos sendo 88% municípios são abastecidos por águas subterrâneas e fazem uso deste recurso de forma exclusiva. Demais municípios fazem uso parcial desse recurso. Outras características da UGRHI 16 podem ser consultadas na Tabela 9-82.

Tabela 9-82 - Características da UGRHI 16 – Tietê / Batalha.

Municípios (33)	Adolfo; Aval; Bady Bassitt; Balbinos; Borborema; Cafelândia; Dobrada; Elisiário; Guaiçara; Guarantã; Ibirá; Irapuã; Itajobi; Itápolis; Jaci; Lins; Marapoama; Matão; Mendonça; Nova Aliança; Novo Horizonte; Pirajui; Piratininga; Pongaí; Potirendaba; Presidente Alves; Reginópolis; Sabino; Sales; Santa Ernestina; Taquaritinga; Uru; Urupês.		
População (IBGE, projeção 2018)	560.123 habitantes		
Aquíferos Livres	Bauru e Serra Geral		
Utilização da água subterrânea (CRH, 2012)	Reserva explotável (m³/s)	Demanda (m³/s)	Utilização (%)
	9,0	2,54	28,2
Área de drenagem	13.149 km²		
Principais rios e reservatórios	Rio Tietê, da barragem da Usina Hidrelétrica de Ibitinga até a barragem da Usina Hidrelétrica de Promissão; Rio Dourado, Rio São Lourenço, Rio Batalha e Ribeirão dos Porcos. Reservatório de Promissão		
Coleta e tratamento de esgotos (CETESB, 2018)	Coleta	Tratamento	
	91%	85%	
Principais atividades econômicas VALOR ADICIONADO POR SETOR (Seade, 2016)	Entre as atividades econômicas destacam-se aquelas relativas aos setores primário e secundário, com a cultura de cana-de-açúcar e laranja, além da pecuária de leite e de corte. Presença de usinas de açúcar e álcool, bem como laticínios, frigoríficos e curtumes e indústria mecânica.		
Vegetação remanescente	Remanescentes extremamente fragmentados de vegetação natural ocupam aproximadamente 6,5% da área de UGRHI. As principais formações são a Floresta Estacional Semidecidua e a Savana. Mapa de localização das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo em: http://ffflorestal.sp.gov.br/mapas/# (Fundação Florestal, 2018)		

Fonte: (Cetesb, 2019a).

Foram quinze os pontos monitorados nessa UGRHI, sendo quatorze poços tubulares utilizados para abastecimento público que captam água nos aquíferos Bauru, Guarani e Serra Geral. As suas características e localização são apresentadas na Tabela 9-83 e na Figura 9.228.

Tabela 9-83 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 15 - Turvo/Grande.

Município	Ponto	Descrição	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)
Adolfo	SG00333P	P3 - Sabesp	Serra Geral	26 a 150	38	21° 14' 07"	49° 39' 23"
Avaí	BA00010P	P1 - Sabesp	Bauru	20 a 52	28	22° 12' 13"	49° 16' 35"
Bady Bassit	BA00334P	P Remanso dos Coqueiros - Prefeitura Municipal	Bauru	30 a 164	35	20° 55' 09"	49° 27' 30"
Balbinos	BA00336P	P4 Rod Arolio RigottoKm 1,5 - Sabesp	Bauru	18 a 121	28	21° 55' 06"	49° 20' 41"
Fernando Prestes	BA00038P	P3 - Sabesp	Bauru	31 a 81	26	21° 21' 55"	48° 44' 22"
Ibirá	BA00246P	P1 Vila Ventura - Sabesp	Bauru	60 a 120	25	20° 59' 52"	49° 15' 35"
Ibirá	SG00294P	P2 Fonte Nova Jorrante	Serra Geral	16 a 122	0	21°06'30"	49°11'07"
Jaci	BA00361P	P2 Residencial Ipê - Prefeitura Municipal	Bauru	128 a 160	32	20° 52' 25"	49° 34' 27"
Lins	BA00252P	P22 - Sabesp	Bauru	34 a 141	29	21° 40' 05"	49° 43' 42"
Matão	GU00068P	P22 - DAEE/ Prefeitura Municipal	Guarani	365 a 443	115	21° 35' 34"	48° 21' 41"
Novo Horizonte	GU00263P	P1 - DAEE	Guarani	420 a 600	14	21° 28' 28"	49° 13' 41"
Potirendaba	BA00103P	P10 Cooperativa -DAEE	Bauru	44 a 115	26	21° 02' 58"	49°22' 18"
Presidente Alves	BA00104P	P1 - Sabesp	Bauru	28 a 76	22	22° 03' 09"	49° 19' 57"
Taquaritinga	GU00204P	P10 - SAAET	Guarani	282 a 501	63	21° 23' 45"	48° 29' 04"
Uru	SG00335P	P2 - Sabesp	Serra Geral	46 a 105	16	21° 47' 01"	49°16' 33"

Fonte: (Cetesb, 2019a).

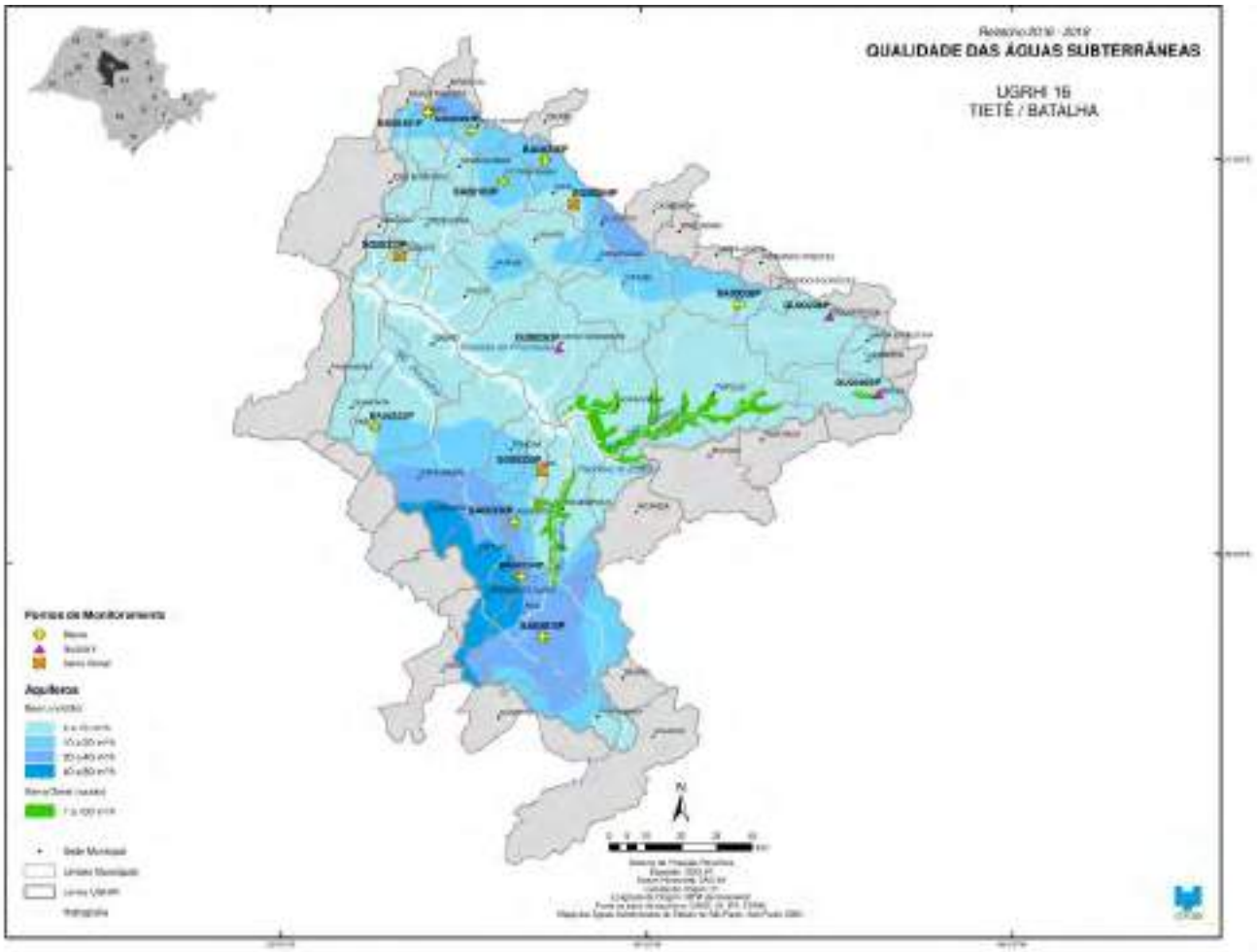


Figura 9.228 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 16 – Tietê / Batalha. Fonte (Cetesb, 2019a)

A Tabela 9-84 destaca as não conformidades em relação aos padrões nacionais de potabilidade os sistemas aquíferos Bauru e Guarani e Aquífero Serra Geral no período de 2016 a 2018.

Tabela 9-84 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017 - UGRHI 16 – Tietê / Batalha (continua).

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
BA	Avaí	BA00010P	Bário Total	set-16	780	700	µg L^{-1}
	Bady Bassitt	BA00334P	Coliformes Totais	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
	Balbinos	BA00336P	Coliformes Totais	abr-18	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				out-18	Presente		
	Ibirá	BA00246P	Coliformes Totais	abr-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				set-16	Presente		
				mar-17	Presente		
				out-17	Presente		
				abr-18	Presente		
				out-18	Presente		
			Escherichia coli	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-17	Presente		
				out-17	Presente		
				out-18	Presente		
	Jaci	BA00361P	Coliformes Totais	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				set-18	Presente		
	Lins	BA00252P	Ferro Total	mar-18	732	300	µg L^{-1}
	Potirendaba	BA00103P	Coliformes Totais	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				out-17	Presente		
				abr-18	Presente		
				out-18	Presente		
			Crômio Total	abr-16	63,2	50	µg L^{-1}
				set-16	50,6		
				out-17	81,9		
				out-18	79,5		
			Escherichia coli	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL

VMP - valor máximo permitido; BA - Bauru; GU - Guarani; SG - Serra Geral.

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
GU	Matão	GU00068P	Coliformes Totais	mar-17	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
	Novo Horizonte	GU00263P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
				abr-17	Presente		
	Taquaritinga	GU00204P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
SG	Adolfo	SG00333P	Coliformes Totais	abr-18	Presente	Ausente	P/A em 100 mL

VMP - valor máximo permitido; BA - Bauru; GU - Guarani; SG - Serra Geral.

Fonte: (Cetesb, 2019a).

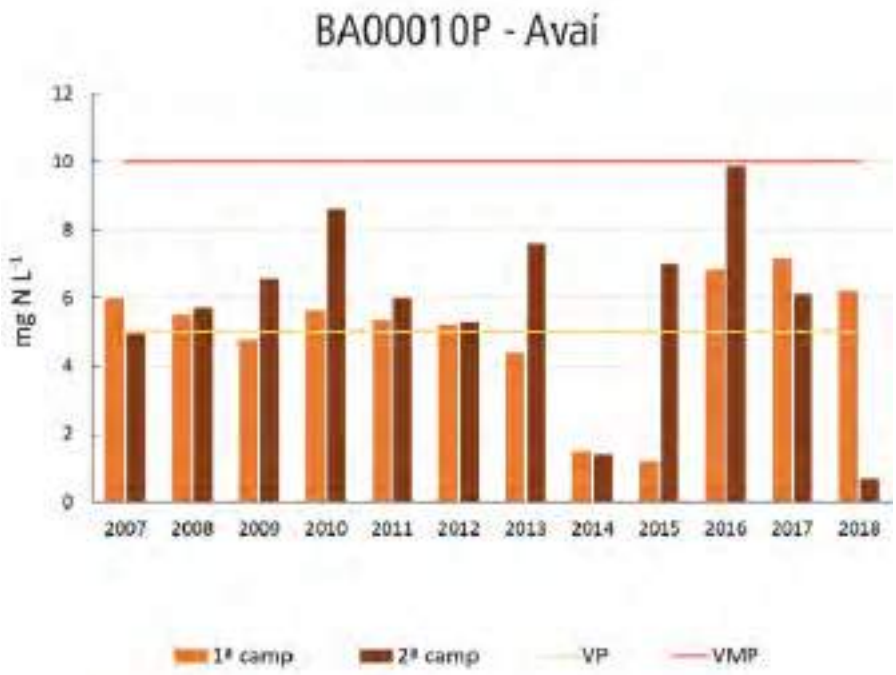
Segundo o relatório, o nitrato ultrapassou o Valor de Prevenção-VP (5 mg N L-1) adotado pela CETESB (2007) em cinco pontos de monitoramento (Tabela 9-85).

Tabela 9-85 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 16.

Município	Ponto	Amostra	Resultado	Unidade
Avaí	BA00010P	mar-16	6,80	mg N L^{-1}
		set-16	9,86	mg N L^{-1}
		mar-17	7,15	mg N L^{-1}
		set-17	6,11	mg N L^{-1}
		mar-18	6,18	mg N L^{-1}
		set-18	6,38	mg N L^{-1}
Balbinos	BA00336P	mar-16	5,00	mg N L^{-1}
		abr-17	5,54	mg N L^{-1}
Ibirá	BA00246P	set-16	5,03	mg N L^{-1}
		mar-17	5,00	mg N L^{-1}
		out-17	5,88	mg N L^{-1}
		abr-18	5,42	mg N L^{-1}
		out-18	5,77	mg N L^{-1}
Potirendaba	BA00103P	mar-17	5,30	mg N L^{-1}
		abr-18	5,97	mg N L^{-1}
Presidente Alves	BA00104P	mar-16	5,60	mg N L^{-1}
		set-16	5,81	mg N L^{-1}

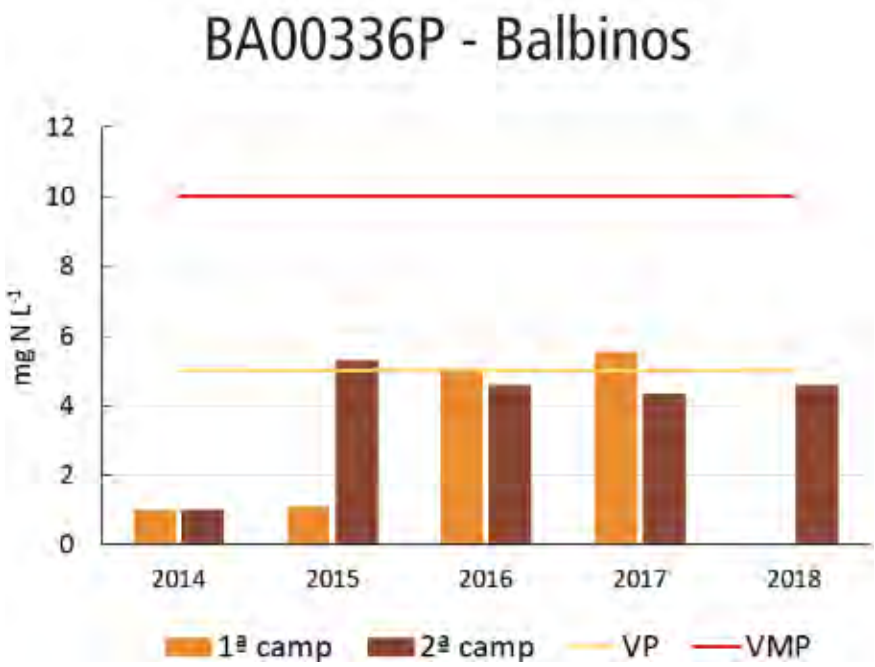
Fonte: (Cetesb, 2019a).

A Figura 9.229, a Figura 9.230, a Figura 9.231 e a Figura 9.232 expressam a evolução das concentrações de Nitrato nos pontos dos municípios de Avaí, Balbinos, Ibirá e Potirendaba.



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.229 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00010P - Avaí, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.230 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00336P - Balbinos,

Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).

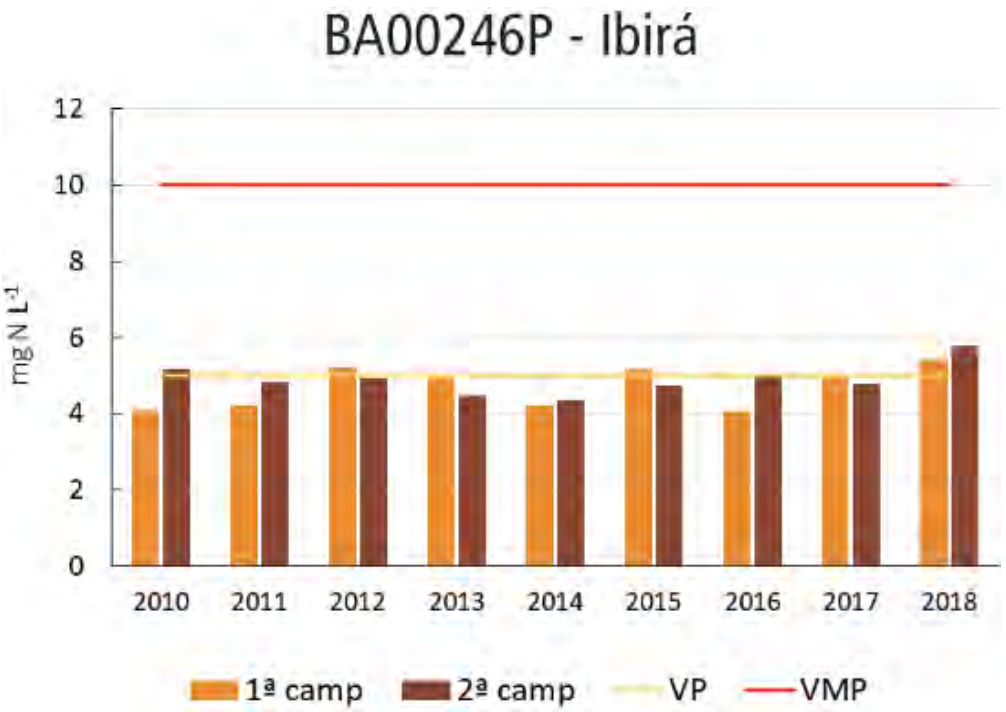
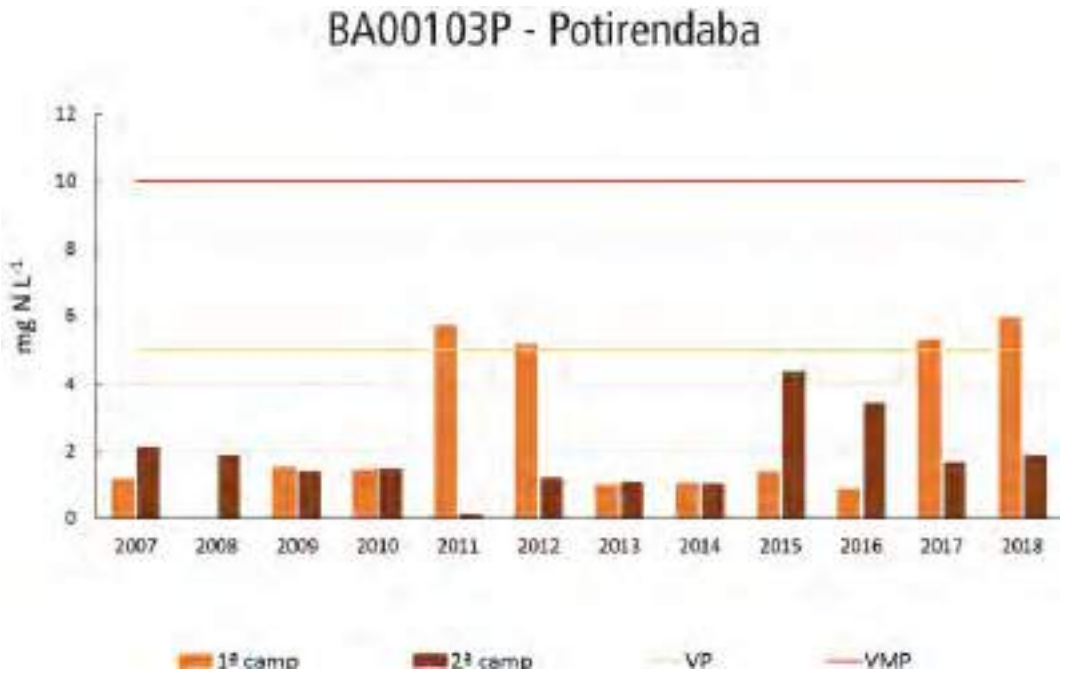


Figura 9.231 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00246P - Ibirá, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.232 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00103P - Potirendaba, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).

A Figura 9.233 destaca a tendência das concentrações de Nitrato para o conjunto de poços monitorados no Sistema Aquífero Bauru, por meio da evolução dos valores de mediana e 3º quartil ao longo dos triênios.

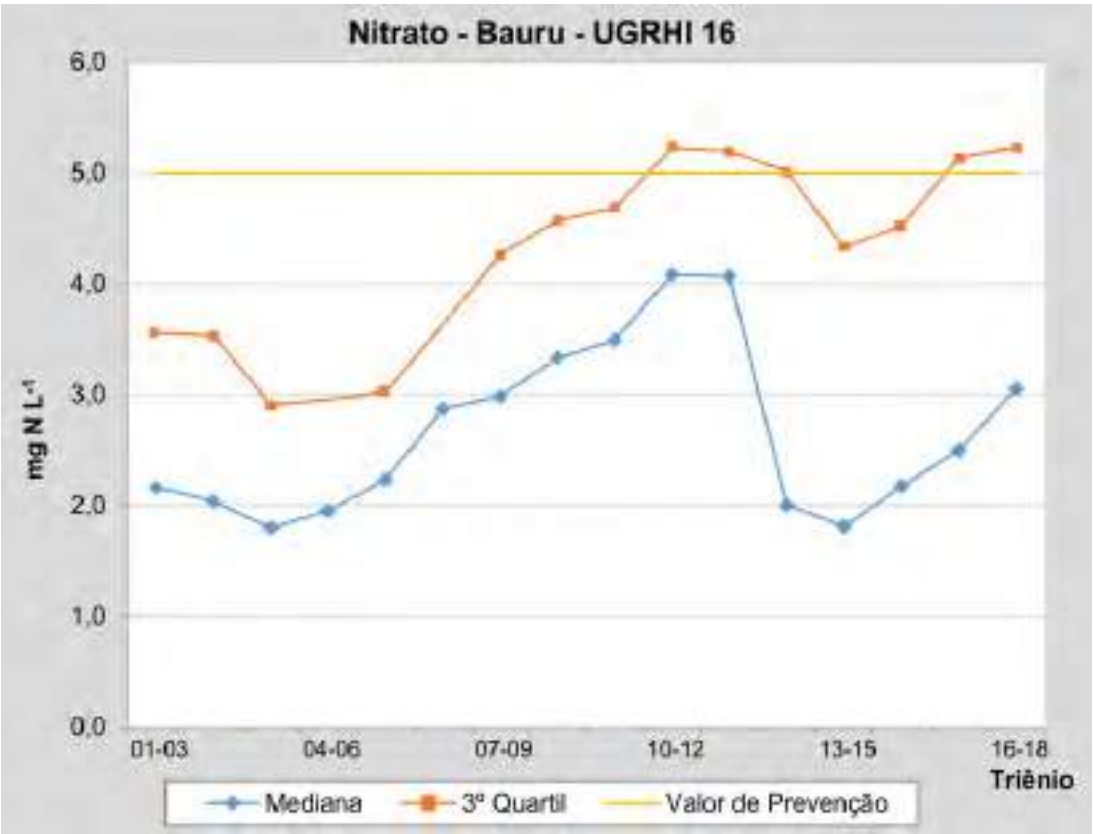


Figura 9.233 - Tendência das concentrações de Nitrato no Sistema Aquífero Bauru – UGRHI 16 – Tietê / Batalha. Fonte: (Cetesb, 2019a).

As análises da água do poço BA00103P de Potirendaba acusou teores de Vanádio acima do valor máximo permitido (50 µg L-1) para consumo humano, estabelecido pela Resolução CONAMA nº 396/08, em três das seis campanhas realizadas, com valores de 73,4 a 94,7 µg L-1.

9.1.13.4. UGRHI 18

A UGRHI 18 (Tietê/Batalha) possui 90% de sua população vivendo em centros urbanos, sendo 70% municípios abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas que atendem a mais de 95% da população dessa UGRHI. Outras informações pertinentes à UGRHI 18 podem ser consultadas na Tabela 9-86.

Tabela 9-86 - Características da UGRHI 18 – São José dos Dourados.

Municípios (25)	Aparecida d'Oeste; Auriflama; Dirce Reis; Floreal; General Salgado; Guzolândia; Ilha Solteira; Jales; Marinópolis; Monte Aprazível; Neves Paulista; Nhandeara; Nova Canaã Paulista; Palmeira d'Oeste; Pontalinda; Rubineia; Santa Fé do Sul; Santa Salete; Santana da Ponte Pensa; São Francisco; São João das Duas Pontes; São João de Iracema; Sebastianópolis do Sul; Suzanápolis; Três Fronteiras		
População (IBGE, projeção 2018)	237.598 habitantes		
Aquíferos Livres	Serra Geral e Bauru		
Utilização da água subterrânea (CRH, 2012)	Reserva explotável (m³/s)	Demanda (m³/s)	Utilização (%)
	2,72	0,50	18,4
Área de drenagem	6.783 km²		
Principais rios e reservatórios	Rios São José dos Dourados e Paraná, desde a foz do rio Paranaíba até a barragem do Reservatório de Ilha Solteira.		
Coleta e tratamento de esgotos (CETESB, 2018)	Coleta	Tratamento	
	88%	88%	
Principais atividades econômicas VALOR ADICIONADO POR SETOR (Seade, 2016)	Predominam a agricultura diversificada e a pecuária extensiva. Os principais cultivos são a cana-de-açúcar, frutas cítricas, milho, café, feijão, arroz entre outras culturas, bem como a pecuária bovina de corte e leite. Em decorrência do cultivo de cana, desenvolve-se também a cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro. A região de Jales vem se destacando como um polo produtor de uvas no estado.		
Vegetação remanescente	A vegetação natural encontra-se bastante reduzida, representando apenas 6,5% de sua área total, com remanescentes de Cerrado e da Floresta Estacional Semidecídua bastante fragmentados. Mapa de localização das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo em: http://fflorestal.sp.gov.br/mapas/# (Fundação Florestal, 2018)		

Fonte: (Cetesb, 2019a)

Foram treze os pontos monitorados nessa UGRHI, todos poços tubulares utilizados para abastecimento público. Onze captam água do aquífero Bauru e um do Serra Geral. A Tabela 9-87 e a Figura 9.234 apresenta as características e localização dos poços.

Tabela 9-87 - Pontos de Monitoramento na UGRHI 18 – São José dos Dourados.

Município	Ponto	Descrição	Aquífero	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)
Aparecida d'Oeste	BA00007P	P3 - Sabesp	Bauru	49 a 110	0	20°26'28"	50°51'31"
Dirce Reis	BA00026P	P2 - Sabesp	Bauru	47 a 98	26	20°27'50"	50°36'22"
General Salgado	BA00219P	PP53 - Sabesp	Bauru	72 a 190	55	20° 38'24"	50°21'31"
General Salgado	BA00384P	P17 - Sabesp	Bauru	128 a 167	71	20°38'42"	50°22'17"
Guzolândia	BA00293P	P5 - Sabesp	Bauru	40 a174	34	20°39'01"	50°39'56"
Jales	BA00059P	P4 Almoxarifado - Sabesp	Bauru	36 a 142	19	20°15'54"	50°32'37"
Monte Aprazível	BA00259P	P1 Eng. Balduíno - Sabesp	Bauru	40 a 156	40	20°40'55"	49°41'15"
Nova Canaã Paulista	BA00077P	P1 Socimbra -Sabesp	Bauru	53 a 89	19	20°22'05"	50°53'41"
Pontalinda	BA00325P	P2 Mundo Novo - Sabesp	Bauru	36 a 59	6	20°26'46"	50°31'37"
Santana da Ponte Pensa	BA00277P	P5 Rod. Delzírio Martins de Souza km 3,5 - Sabesp	Bauru	54 a 126	21	20°14'30"	50°47'29"
São Francisco	BA00291P	P3 - Sabesp	Bauru	66 a 142	37	20°21'34"	50°41'33"
São João das Duas Pontes	BA00125P	PP51 - Sabesp	Bauru	90 a 114	56	20°23'22"	50°22'51"
Sebastianópolis do Sul	SG00281P	P3 - Sabesp	Serra Geral	52 a 180	62	20°39'07"	49°55'08"

Fonte: (Cetesb, 2019a)

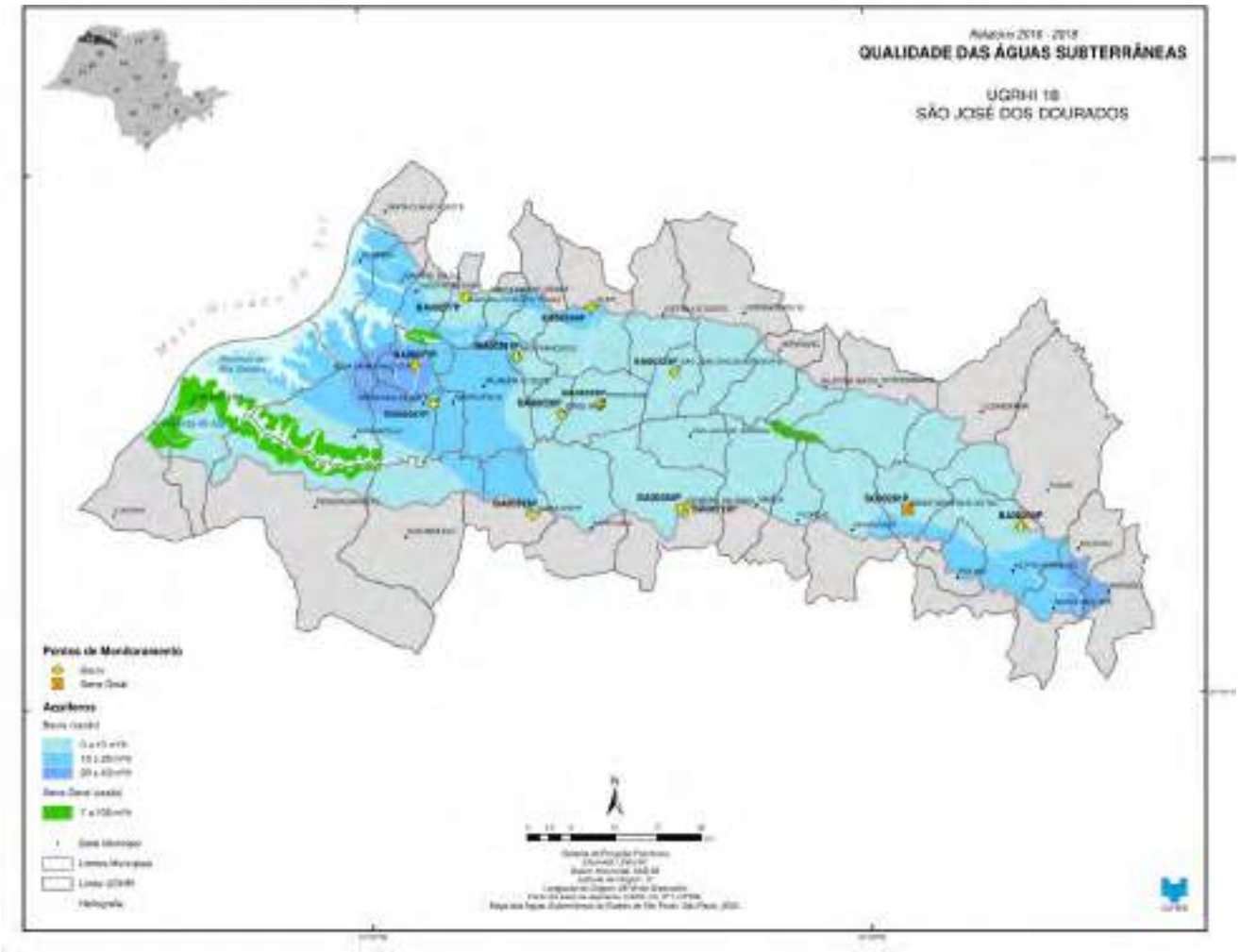


Figura 9.234 - Localização dos pontos de monitoramento da UGRHI 18 – São José dos Dourados. Fonte (Cetesb, 2019a).

A Tabela 9-88 destaca as não conformidades em relação aos padrões nacionais de potabilidade os sistemas aquíferos Bauru e Serra Geral no período de 2016 a 2018.

Tabela 9-88 - Parâmetros não conformes das águas subterrâneas em relação aos padrões de potabilidade da Portaria MS nº 05/2017 - UGRHI 18 - São José dos Dourados (continua).

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
BA	Aparecida d'Oeste	BA00007P	Crômio Total	mar-18	51,2	50	µg L⁻¹
	Dirce Reis	BA00026P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
			Crômio Total	mar-16	56,4	50	µg L⁻¹
				set-16	56,2		
				set-17	60,2		
				mar-18	67,6		
				set-18	59,3		
			Nitrogênio Nitrato	set-17	23,2	10	mg N L⁻¹
				mar-18	10,4		
	General Salgado	BA00219P	Crômio Total	abr-16	110	50	µg L⁻¹
	General Salgado	BA00384P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
			Crômio Total	set-16	65,0	50	µg L⁻¹
				mar-18	74,9		
				set-18	64,6		
	Guzolândia	BA00293P	Coliformes Totais	set-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
			Crômio Total	mar-16	56,0	50	µg L⁻¹
				set-16	57,1		
				mar-17	50,1		
				set-17	63,3		
				mar-18	67,0		
				set-18	59,2		
	Jales	BA00059P	Coliformes Totais	mar-18	Presente	Ausente	P/A em 100mL

VMP - valor máximo permitido; BA - Bauru; SG - Serra Geral.

Sistema Aquífero	Município	Ponto	Parâmetro	Amostra	Resultado	VMP	Unidade
BA	Monte Aprazível	BA00259P	Coliformes Totais	mar-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-18	Presente		
	Pontalinda	BA00325P	Crômio Total	mar-16	60,5	50	µg L^{-1}
				set-16	59,5		
				mar-17	53,9		
				set-17	66,5		
				mar-18	72,4		
				set-18	62,4		
	Santana da Ponte Pensa	BA00277P	Coliformes Totais	set-17	Presente	Ausente	P/A em 100mL
				mar-18	Presente		
			Crômio Total	mar-16	59,6	50	µg L^{-1}
				set-16	59,0		
				mar-17	55,8		
				set-17	66,6		
				mar-18	71,0		
				set-18	61,5		
	São João das Duas Pontes	BA00125P	Coliformes Totais	set-16	Presente	Ausente	P/A em 100mL
			Crômio Total	mar-16	60,6	50	µg L^{-1}
				set-16	57,2		
				mar-17	55,5		
				set-17	64,0		
				mar-18	70,3		
				set-18	63,1		
SG	Sebastianópolis do Sul	SG00281P	Coliformes Totais	set-18	Presente	Ausente	P/A em 100 mL
			Escherichia coli	set-18	Presente	Ausente	P/A em 100mL

VMP - valor máximo permitido; BA - Bauru; SG - Serra Geral.

Fonte: (Cetesb, 2019a)

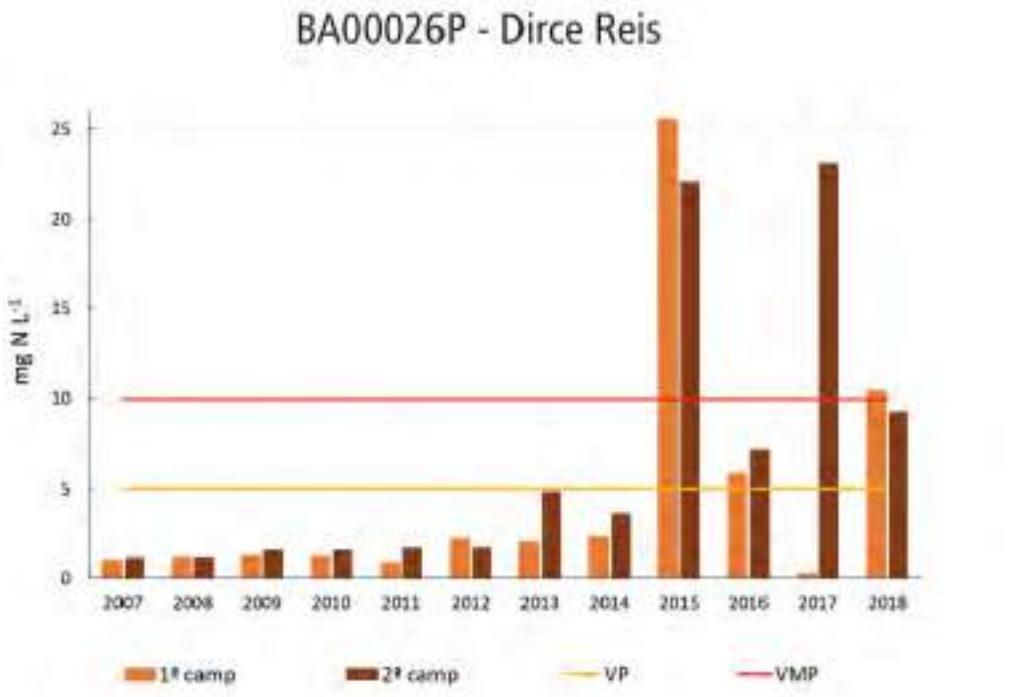
O Valor de Prevenção-VP adotado pela CETESB (2007) para o parâmetro Nitrato (5 mg N L-1) foi ultrapassado em três pontos de monitoramento (Tabela 9-89).

Tabela 9-89 - Concentrações de Nitrato acima do Valor de Prevenção (5mg N L^{-1}) no SAB – UGRHI 18.

Município	Ponto	Amostra	Resultado	Unidade
Dirce Reis	BA00026P	mar-16	5,81	mg N L^{-1}
		set-16	7,14	mg N L^{-1}
		set-18	9,29	mg N L^{-1}
Guzolândia	BA00293P	mar-16	5,45	mg N L^{-1}
		set-16	5,55	mg N L^{-1}
		mar-17	5,83	mg N L^{-1}
		set-17	6,18	mg N L^{-1}
		mar-18	5,82	mg N L^{-1}
Jales	BA00059P	mar-16	6,89	mg N L^{-1}
		set-16	6,56	mg N L^{-1}
		mar-17	7,67	mg N L^{-1}
		set-17	7,29	mg N L^{-1}
		mar-18	5,85	mg N L^{-1}
		set-18	6,73	mg N L^{-1}

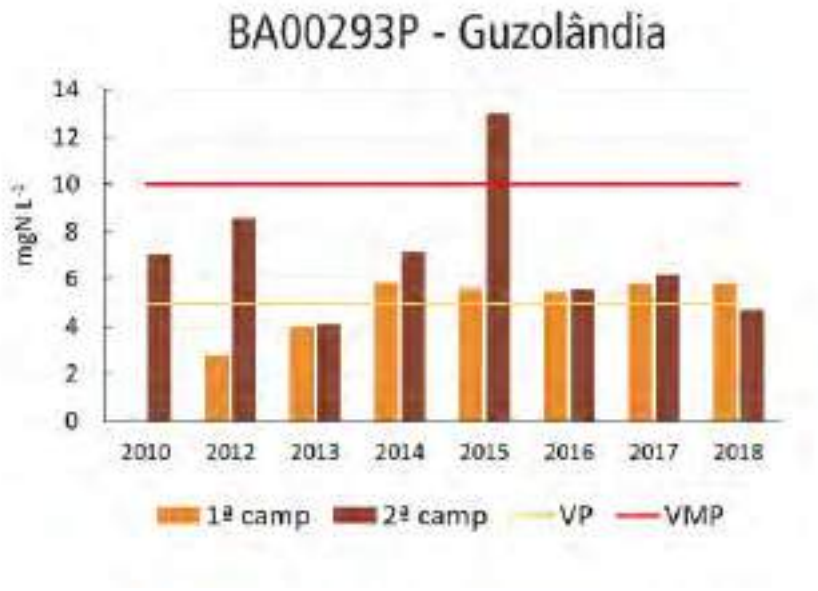
Fonte: (Cetesb, 2019a)

A Figura 9.235, a Figura 9.236 e a Figura 9.237 destacam a evolução das concentrações de Nitrato nos pontos dos municípios de Dirce Reis, Guzolândia e Jales.



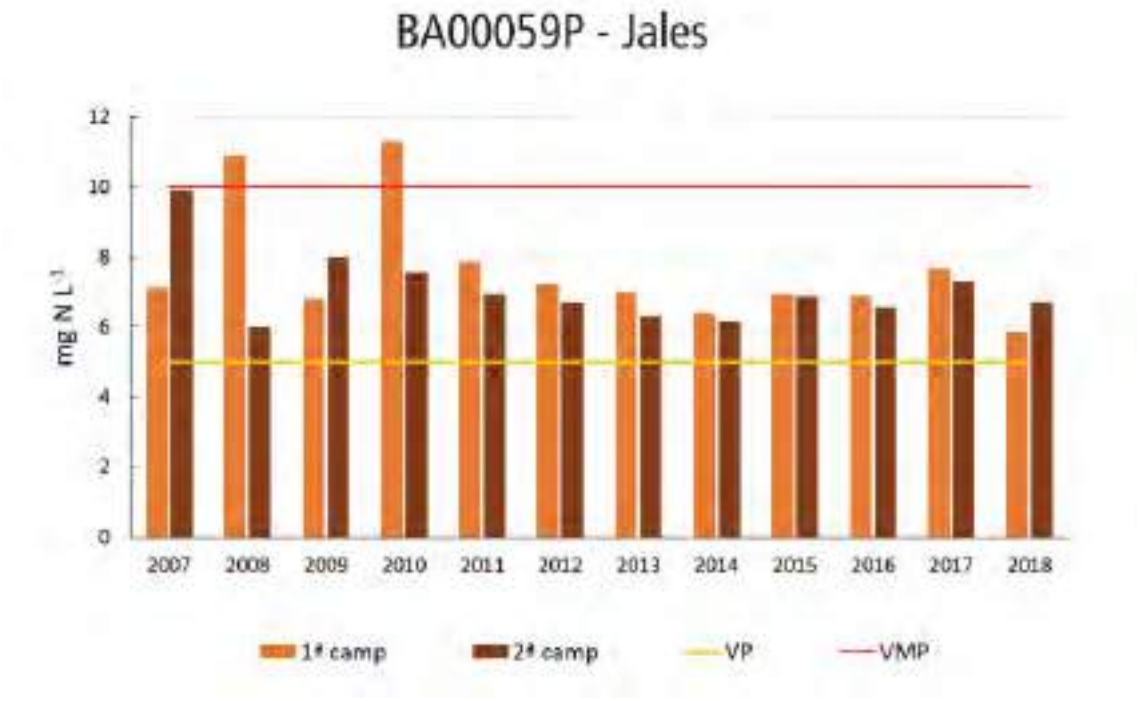
Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.235 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00026P – Dirce Reis, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.236 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00046P – Guzolândia, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).



Legenda: camp. = campanha de amostragem; VP = Valor de Prevenção; VMP = Valor Máximo Permitido, que corresponde ao padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde

Figura 9.237 - Série histórica das concentrações de Nitrato no ponto BA00059P – Jales, Sistema Aquífero Bauru. Fonte: (Cetesb, 2019a).

A tendência das concentrações de Nitrato ao longo do tempo no Sistema Aquífero Bauru, realizada por meio da mediana e 3º quartil, pode ser visualizada no Figura 9.238.

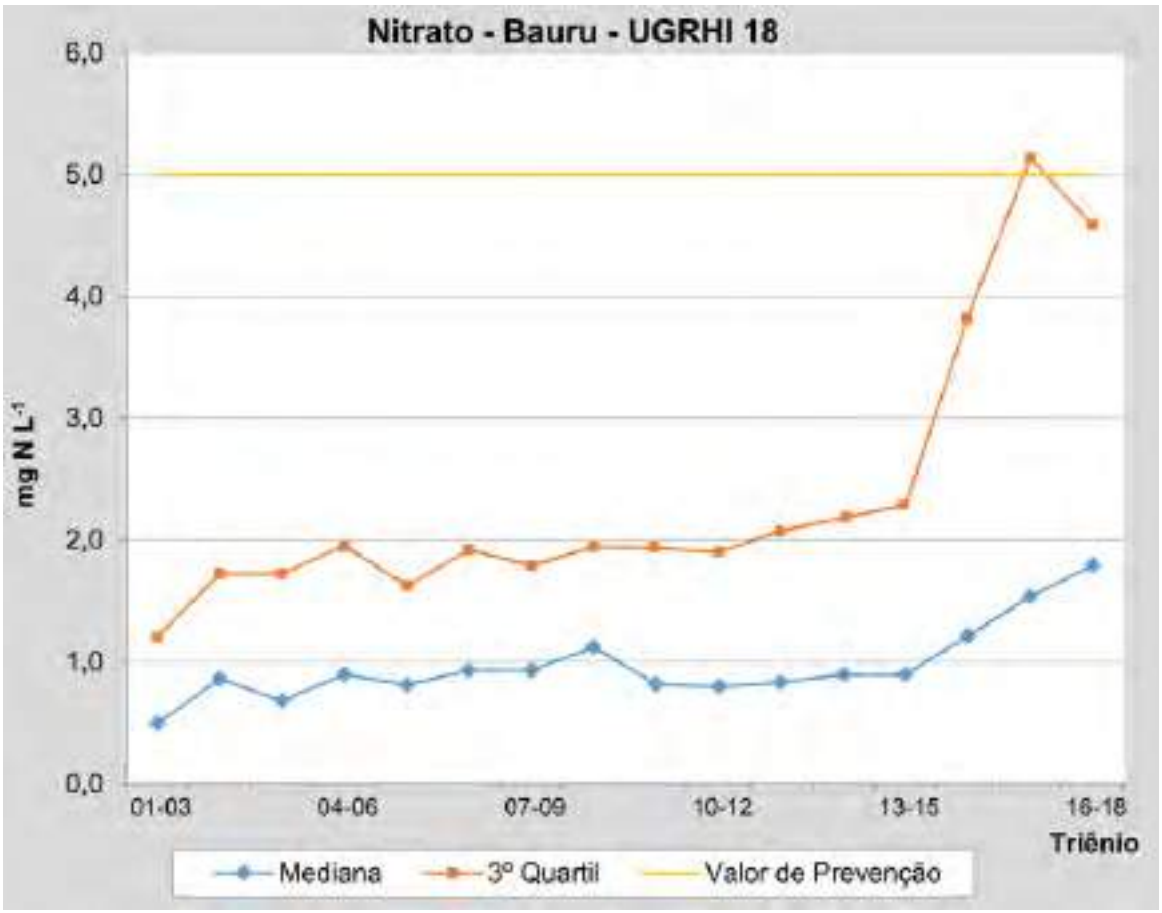


Figura 9.238 - Tendência das concentrações de Nitrato no SAB – UGRHI 18 - São José dos Dourados. Fonte: (Cetesb, 2019a).

Os poços do município de General Salgado, BA00219P e BA00384P, apresentaram teores elevados de Vanádio em uma amostra de água, acima do valor para consumo humano definido na Resolução CONAMA nº 396/08 (50 µg L-1), com resultados de 157 e 68,6 µg L-1, respectivamente.

9.1.13.5. VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS À CONTAMINAÇÃO

O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e a Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (FUNDUNESP), no âmbito do projeto “Regionalização de Diretrizes de Utilização e Proteção das Águas Subterrâneas”, desenvolvido pelo Laboratório de Estudo de Bacias (LEBAC) do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP de Rio Claro apresentaram o estudo de águas subterrâneas no Estado de São Paulo (São_Paulo, 2013). Um dos indicadores deste estudo foi o de vulnerabilidade dos aquíferos à poluição baseado no método proposto por (Foster e Hirata, 1988). A vulnerabilidade do aquífero expressa uma maior ou menor susceptibilidade de este ser afetado por uma dada carga poluidora.

Foram adotados três parâmetros físicos para computar a vulnerabilidade dos aquíferos do Estado de São Paulo, a saber a ocorrência do aquífero, tipo litológico e profundidade do nível da água. Para o parâmetro “ocorrência do aquífero” foi atribuído somente um valor em virtude de o mapa representar somente as porções não

confinadas. A valoração do tipo litológico é apresentada em (Hirata *et al.*, 1997). Os autores levam em consideração as características litológicas específicas de cada unidade dos aquíferos considerados. A profundidade do nível da água (NA) foi estimada com base em mapa potenciométrico. Para mais informações sobre a metodologia, consular (Foster e Hirata, 1988).

Observa-se que, no Estado de São Paulo, os aquíferos apresentam predomínio baixa vulnerabilidade (Figura 9.239). As vulnerabilidades médias são observadas com frequência de forma dispersa em quase todo o estado e com áreas mais extensas nas regiões litorâneas. As vulnerabilidades altas são observadas nas imediações dos corpos d'água superficiais, os quais constituem zonas de descarga dos aquíferos freáticos e nos afloramentos dos Sistemas Aquíferos Guarani e Taubaté

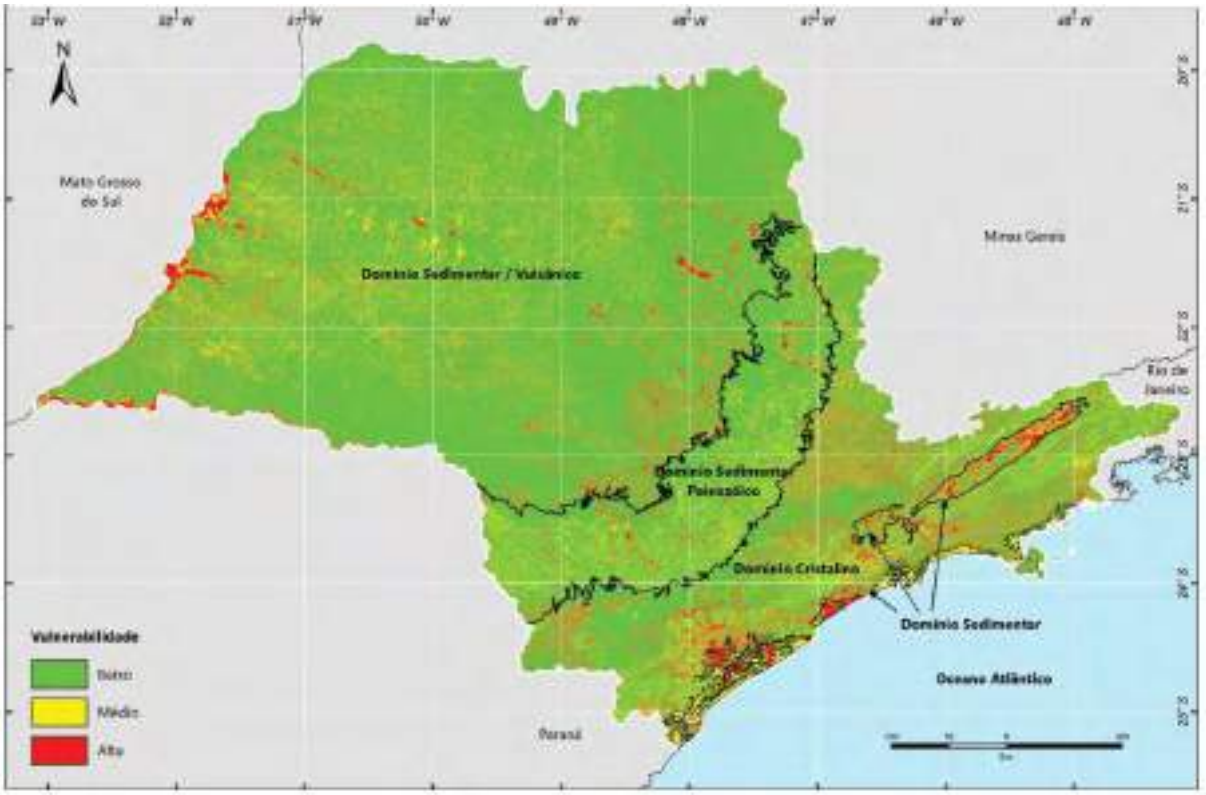


Figura 9.239 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição no Estado de São Paulo. Fonte: (São_Paulo, 2013).

Quando o mapa de vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição é projetada sobre a área de estudo, observa-se que na AII as classes de alta, média e baixa susceptibilidade à contaminação ocorrem, respectivamente, em 1,8%, 12% e 86,1% do recorte (Figura 9.240). Na AID as classes de alta, média e baixa susceptibilidade à contaminação ocorrem, respectivamente, em 3%, 17,3% e 79, 6% do limite analisado (Figura 9.241). As classes de média e alta susceptibilidade à contaminação acompanham as principais drenagens e proximidades, nos pontos mais rebaixados do terreno.

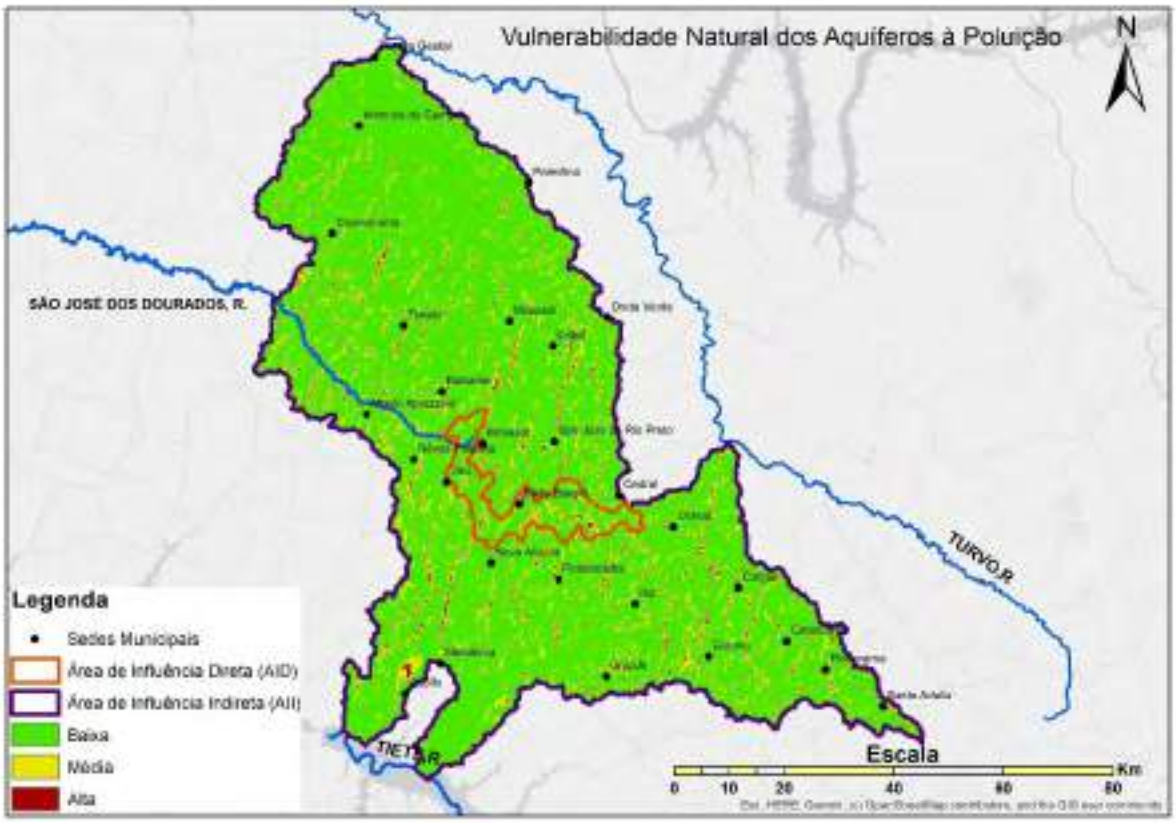


Figura 9.240 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição na AII. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#

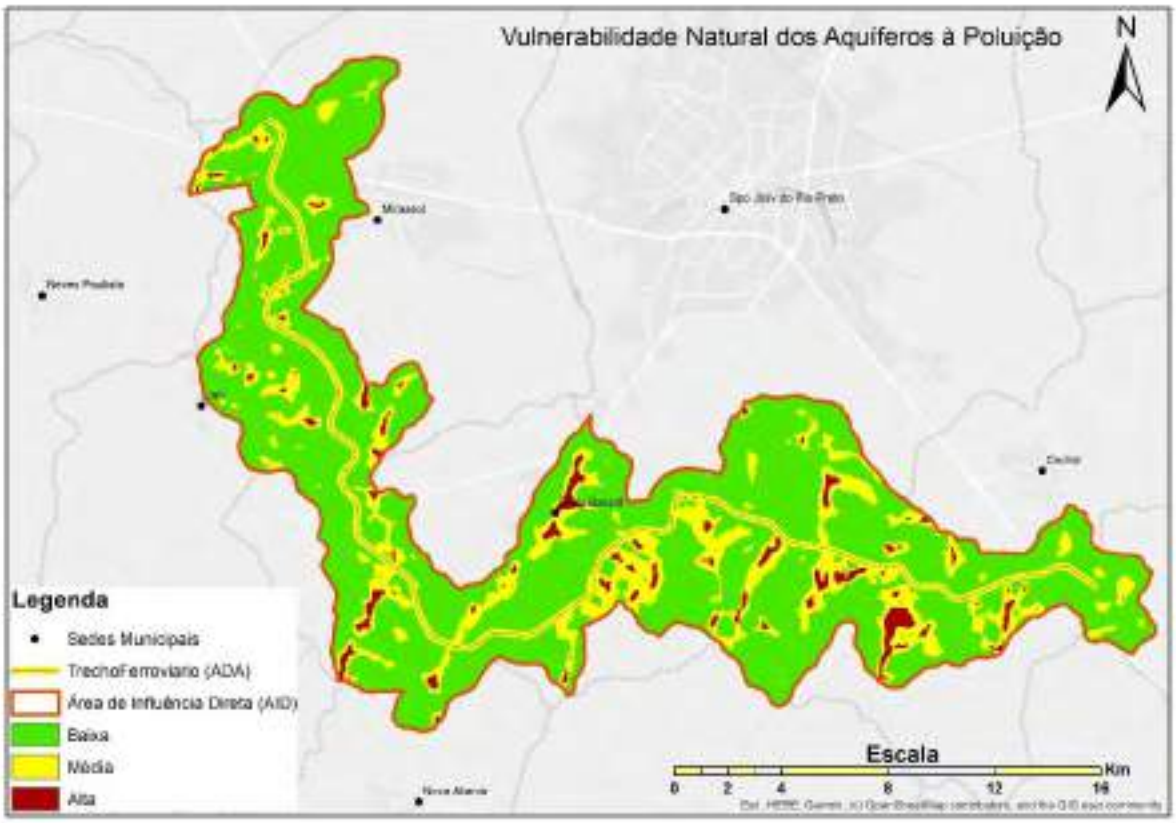


Figura 9.241 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição na AID. Fonte: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#

O estudo de águas subterrâneas no Estado de São Paulo apresenta, ainda, o mapa do estado organizado segundo o índice de potencial poluidor e áreas contaminadas, fundamentado na classificação dos empreendimentos licenciados pela CETESB, com base no potencial de fontes poluidoras. O índice é aplicado para as zonas urbanas dos municípios e é utilizado para identificar áreas comparativamente mais críticas em relação aos riscos de poluição. Cerca de 70% dos municípios do Estado possuem menos de 50 empreendimentos potencialmente poluidores licenciados (Figura 9.242). Foram identificadas 2.560 áreas contaminadas, sendo a maior parte localizada nas UGRHI Alto Tietê e Piracicaba/Capivari/Jundiaí, com cerca de 60% dessas áreas. O método empregado na modelagem deve ser consultado em (São_Paulo, 2013).

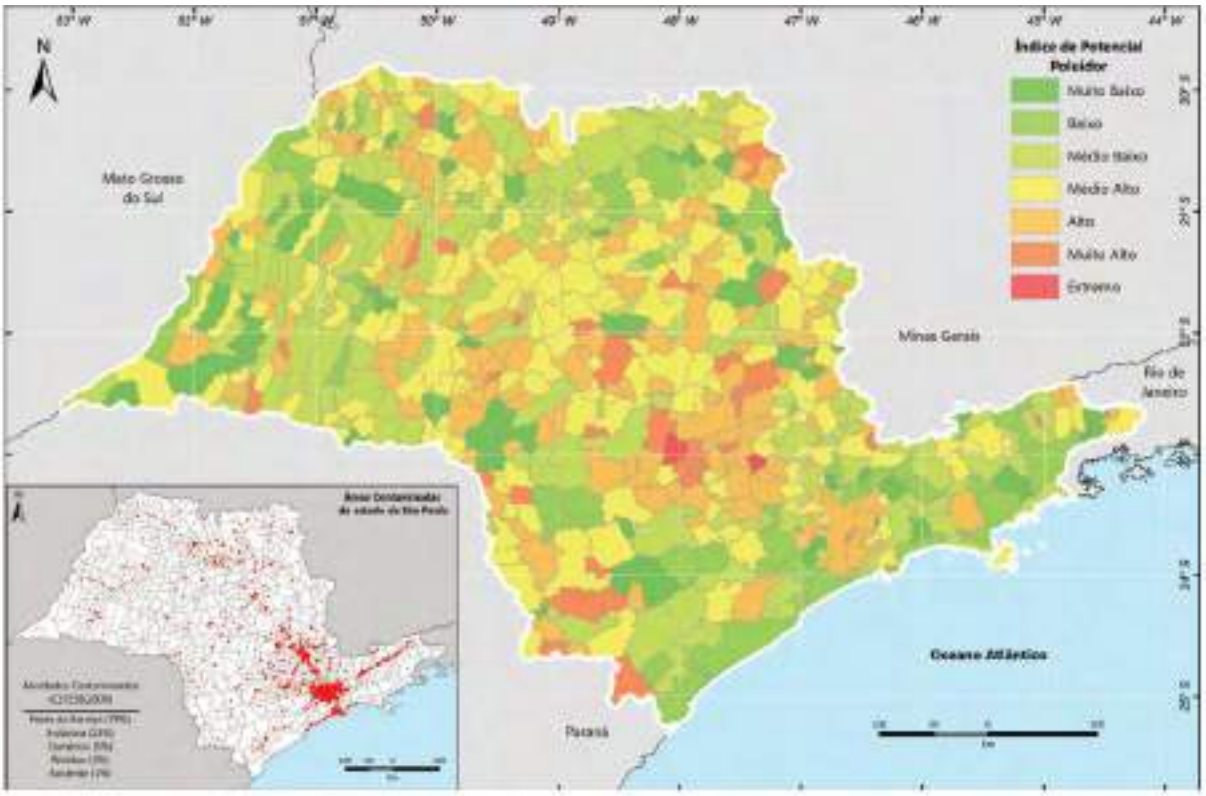


Figura 9.242 - Índice de potencial poluidor e áreas contaminadas no Estado de São Paulo. Fonte: (São_Paulo, 2013)

9.1.14. ÁREAS CONTAMINADAS

Área contaminada é definida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), como sendo uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural (CETESB, 2007). Com o intuito de identificar se na área de interesse (ADA) e seu entorno de até 200 m há áreas com processo de gerenciamento de áreas contaminadas ou reabilitadas cadastradas ou áreas com potencial ou suspeita de contaminação, foi utilizada a metodologia segundo as orientações do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e da Decisão de Diretoria n° 103/2007/C/E, de 22 de junho de 2007, a qual aprova o novo “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas”. Este documento considerou a legislação ambiental pertinente, especialmente a Lei nº 6.938/81, denominada Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei Estadual nº 997/76 e seu Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468/76.

9.1.14.1. Metodologia

Quanto à metodologia utilizada na elaboração deste item, foram adotadas as seguintes etapas:

- Consulta ao Banco de Dados de Cadastro de Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo da CETESB;

- Levantamento de dados disponíveis nos documentos obtidos sobre o histórico de ocupação;
- Identificação de zonas de possível contaminação, e classificação das áreas quanto ao potencial de contaminação, por meio de:
- Tipos de atividades industriais ou comerciais que tenham um potencial de contaminação;
- Presença de substâncias que possuem potencial para causar danos aos bens a proteger via solos e águas subterrâneas;
- Histórico da atividade que indica o manuseio, armazenamento e disposição inadequada de matéria-prima, produtos e resíduos;
- Histórico de ocorrência de vazamentos e acidentes.
- Vistoria técnica da área a ser investigada (ADA+200m), para inspeção visual de reconhecimento da área, assim como seu entorno;

Banco de Dados de Cadastro de Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo

Nesta etapa foi realizada consulta ao Banco de Dados de Cadastro de Áreas Contaminadas do Estado de São Paulo, mantido pela CETESB. Essa consulta foi feita por meio do site da entidade na internet, disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacoes-de-areascontaminadas/15-publicacoes (acesso em 24/03/2021).

Na consulta à Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas da CETESB, não foram identificadas áreas contaminadas cadastradas, presentes na ADA e seu entorno de até 200m.

Classificação das Áreas Quanto ao Potencial de Contaminação

Ao analisar as empresas instaladas na área de interesse foram verificadas a existência de áreas com potencial de contaminação a partir dos tipos de atividades industriais ou comerciais cadastradas, conforme Resolução SMA nº10 de 08 de fevereiro de 2017. Esse levantamento foi realizado com base em registros cadastrais disponibilizados em órgãos públicos e juntas comerciais.

Foram identificadas 2 empresas com atividade considerada potencial de contaminação, entre elas a própria empresa responsável pelo empreendimento objeto deste estudo. Suas informações gerais podem ser consultadas na Tabela 9-90 e na Tabela 9-91, a seguir:

Tabela 9-90 - Informações gerais da empresa Eco Recycle.

Razão Social	Atividades - CNAE
Eco Recycle Metais LTDA	46.87-7-03
Endereço	
Estrada Mirassol à Balsamo, Km 3, Estância Ana Cristina, Zona rural	

Tabela 9-91 - Informações gerais da empresa Rumo.

Razão Social	Atividades - CNAE
Rumo Malha Paulista S.A.	49.11-6-00
Endereço	
Mirassol e Uchoa	

Vistoria de Campo

Durante os dias 21 a 26 de janeiro de 2021 foi realizada uma campanha de campo na área de influência do empreendimento. Neste período percorreu-se toda a Área Diretamente Afetada (ADA) e entorno de 200 m imediato com o objetivo de identificar áreas suspeitas de contaminação (AS) e reconhecer áreas potenciais de contaminação (AP). Não foram identificados indícios de contaminação na área percorrida.

A Figura 9.243 apresenta a frente da empresa Eco Recycle Metais LTDA, mostrando o uso do solo atual. Durante as atividades em campo foi constatado que a empresa atua com coleta e reciclagem de materiais. Como informado anteriormente, a atividade principal desta empresa está cadastrada como Comércio Atacadista De Resíduos e Sucatas Metálicos. Sendo considerado, segundo Resolução SMA nº10 de 08 de fevereiro de 2017, área com potencial de contaminação (AP).

Figura 9.243 - Entrada da empresa Eco Recycle Ambiental.

Conforme moradores vizinhos, não há histórico de contaminação ou disposição inadequada de matéria-prima, produtos e resíduos. A Figura 9.244 e a Figura 9.245 ilustram o entorno da empresa Eco Recycle Ambiental presente na área investigada.

Figura 9.244 - Entorno da frente da empresa Eco Recycle Ambiental.

Figura 9.245 - Porção oeste da empresa Eco Recycle Ambiental evidenciando os fundos da empresa e seu limite geográfico.

A Figura 9.246 ilustra o trecho ferroviário da empresa Rumo Malha Paulista S.A localizado na porção sul da área de estudo. A linha ferroviária construída passa pelo trecho norte e sul da área de estudo. Durante a campanha de campo, não foram identificadas áreas suspeitas de contaminação ou disposição inadequada de matéria-prima, produtos e resíduos sólidos.

Figura 9.246 - Porção sul da área do empreendimento com presença do trilho e transporte ferroviário de carga.

As principais conclusões desta avaliação ambiental são apresentadas a seguir:

- Atualmente na ADA e seu entorno imediato de 200m existem algumas edificações representadas por residências, áreas de cultivo e instalações industriais;
- Foram identificadas duas áreas de interesse, Eco Recycle Metais LTDA e Rumo Malha Paulista S.A. por executarem atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas;
- Na consulta à Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas da CETESB, não foram identificadas áreas contaminadas cadastradas, presentes na ADA + 200m;
- A área do empreendimento pode ser considerada como Área Potencial de Contaminação (AP), devido à presença de atividades potencialmente poluidoras.

Posto isso, considerando os resultados obtidos por meio do levantamento realizado, conclui-se pela classificação disponível na Resolução SMA nº10 de 08 de fevereiro de 2017 que a ADA e seu entorno imediato de 200m pode ser considerada área de interesse, por apresentar Área com Potencial de contaminação (Figura 9.247).

650000 660000 670000 680000

7700000

7680000

BÁLSAMO

NEVES PAULISTA

JACI

BADY BASSITT

NOVA ALIANÇA

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

CEDRAL

UCHOA

POTIRENDABA

IBIRÁ

Rumo Malha Paulista S.A.

MIRASSOL

Eco Recycle Metais LTDA

Rumo Malha Paulista S.A.

UCHOA

CEDRAL

LOCALIZAÇÃO

LEGENDA

Áreas Contaminadas Cadastradas

- contaminada com risco confirmado (ACRi)
- em processo de monitoramento para encerramento (AME)
- em processo de remediação (ACRe)
- reabilitada para o uso declarado (AR)

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 km	FONTE: >OIKOS(Levantamento Topográfico Planialtimétrico para Implantação de Contorno Ferroviário São osé do Rio Preto -DWG) >Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) >Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo) >Ortofoto Google Earth
DESENHO: Vanessa Brandão Geóloga CREA/RJ: 201512367/D	
FORMATO: A3	Projeção Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas M.C.:-45° WGR - Datum: SIRGAS 2000 - Zona:22 K
FOLHA: 01 de 01	N

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Área Diretamente Afetada (ADA) + 200m
- Área Urbanizada
- Limites Municipais

ELABORADO POR: OIKOS	NOME DO PROJETO: EIA/RIMA – PROJETO CONTORNO FERROVIÁRIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	rumo
DATA: Abril/2021	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO: Cedral, Bady Bassitt, Nova Aliança, São José do Rio Preto e Mirassol	ESCALA: 1:100.000
Versão: 00	MAPA DE ÁREAS CONTAMINADAS – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA + 200m	FIGURA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SÁBER, A. N. A terra paulista. Boletim Paulista de Geografia, v. 23, p. 5-38, 1956.

AB`SABER, A. N. O Relevo Brasileiro e seus Problemas. In: AZEVEDO, A. D. (Ed.). Brasil: a terra e o homem. São Paulo: Editora Nacional, 1964.

_____. Provincias geologicas e dominios morfoclimaticos no Brasil / Aziz Nacib Ab`Saber. USP, Instituto de Geografia, 1970.

ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, n. 41, 1964.

ALMEIDA F.F.M. & CARNEIRO C.D.R. 1989. Magmatic occurrences of post-Permian age of the South American Platform. Boletim IG/USP Série Científica, 20:71-85.

ALMEIDA, F.F.M., MELO, M.S., 1981. A Bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico. In: Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A., São Paulo, Brasil. Publicação IPT, 1184., 1, 46-81. 1: 500.000 scale.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. ISSN 0941-2948.

AMARAL, G.; LIU, C. C.; ALMEIDA FILHO, R. Projeto Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:250.000, baseado na interpretação de imagens Landsat. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1. (SBSR)., 1978, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos: INPE, 1978. p. 514-518. Printed, On-line. ISBN 978-85-17-00045-4. (INPE-7713-PRE/3560). Disponível em: <http://urlib.net/rep/dpi.inpe.br/marte@80/2008/09.24.13.42>.

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. A classificação taxonômica do relevo como um instrumento de gestão territorial: uma aplicação ao parque estadual do Morro do Diabo, município de Todoro Sampaio (SP). VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia (GO) 2006.

ANA. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras. Edição Especial. Brasília: Agência Nacional de Águas (Brasil), 2015. ISBN 978-85-8210-027-1.

_____. Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada. Brasília: Agência Nacional das Águas, 2017. 85.

ATHANASOPOULOS, G. A., PELEKIS. P. C., Ground vibration from sheet pile driving in urban environment: measurements, analysis and effects on building and occupants, Soil and Dynamic and Earthquake Engineering, v. 19, pp 371-387, 2000.

AZEVEDO, A. D. O planalto brasileiro e o problema da classificação de suas formas de relevo. Boletim Paulista de Geografia n. 2, 1949.

AZEVEDO, K.L. 2009. Fósseis registrados na Bacia Bauru, Cretáceo Superior do Brasil: um levantamento bibliográfico. Monografia de conclusão de Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 75 p.

AZEVEDO K.L. 2012. Aspectos Tafonômicos de Vertebrados da Parte Oriental do Grupo Bauru, Cretáceo Superior. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Paraná, 120p.

BARBOSA, G. V. et al., Eds. Evolução da metodologia para mapeamento geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. Boletim Técnico: Série Geomorfologia.: Ministério de Minas e Energia, PROJETO RADAMBRASIL. Boletim Técnico: Série Geomorfologia.ed. 1984.

BARELLA, C. F. Abordagens Estatíticas Aplicadas ao Mapeamento de Susceptibilidade a Movimentos de Massa. 2015. 247 Dissertation (Doctor degree). Geotecnia, UFOP, Ouro Preto (MG).

BATEZELLI, A. 2010. Arcabouço tectono-estratigráfico e evolução das Bacias Caiuá e Bauru no Sudeste brasileiro. Revista Brasileira de Geociências, 40(2), 265-285.

BERTINI, R. J. Comments on the fossil amniotes from the Adamantina and Marília formations, continental Upper Cretaceous of the Paraná Basin, Southeastern Brazil (Part 2: Saurischia, Ornithischia, Mammalia, Conclusions and final Considerations). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3., 1994,Rio Claro. Boletim... Universidade Estadual Paulista, p. 101-104,1994.

BOTELHO, R. G. M.; PELECH, A. S. Do mapeamento geomorfológico do IBGE a um sistema brasileiro de classificação do relevo. Revista Brasileira de Geografia, v. 64, n. 1, p. 183-201, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 abr. 2012. 2012.

BRITO, L. A. P. F. de, Avaliação da Vibração Gerada pelo Tráfego Rodoviário e Ferroviário no Hospital Universitário de Taubaté, anais do XI Encontro Nacional do Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, Búzios, 2011.

BRITO, P. M.; DO AMARAL C. R. L. & MACHADO L. P. C. A ictiofauna do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia Bauru, Sudeste do Brasil. In: Gallo, V.; Britto P. M., Silva H. M. A. & Figueiredo F. J., (eds.) Paleontologia de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas. 2006. p. 133-143.

_____, Vibração, fonte de incômodo a população e danos ás edificações no meio urbano, Revista Ambiente Construído, ANTAC, v13(1) 129 a 141, 2013.

BRUNINI, O.; CARVALHO, J. P. D. Zoneamento agroambiental para o setor florestal: zoneamento edafoclimático - orientações técnicas e viabilidade de cultivo. Instituto Agronômico, 2018. 39.

CABRAL JÚNIOR; MOTTA, J. F. M.; MELLO, I.S.C; SINTONI, A.; SALVADOR, E.D.; CHIEREGATTI, L.A. Recursos minerais do Fanerozóico do Estado de São Paulo. São Paulo. UNESP, Geociências, 2001, pag. 105-159.

CANDEIRO, C. R. A. Los Titanosaurideos (Dinosauria, Titanosauria) Del Grupo Bauru Y Sus Relaciones Paleogeograficas Con Los Géneros De La Patagonia Argentina.

CANDEIRO, C.R.A. Cretaceous biota of the Triângulo Mineiro region (Brazil): A review of recent finds. Estudios Geol, v. 63, n.1, p. 65-73, Janeiro –junho 2007.

CANDEIRO, C.R.A.; NAVA, W.; MARTINELLI, A.G.; FORASIEPI. A. M.; SCANFERLA, C. A. & MUZZOPAPPA, P. New Lizard Record (Diapsida, Lepidosauria) From the Upper Cretaceous Adamantina Formation, Brazil. Bulletin of Geosciences, v.84, n.1, p. 1- 4, 2009.

CARSON, M. A.; KIRKBY, M. J. Hillslope form and process. Cambridge University Press, 1972. 475.

CARVALHO, I. S. ed. Paleontologia. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 628 p. .Cap.1, p. 3-11.

CARVALHO, I. S. & BERTINI, R.J. Distribuição Cronológica dos Crocodilomorfos Notossúquios e Ocorrência nas Bacias Cretácicas Brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL ,5,1999, Serra Negra, São Paulo. Boletim..., UNESP, p. 517-523.

CBH-SJD. UGRHI 18: Fundamentos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos dos usuários urbanos e industriais. Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais (CPTI) e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados (CBH-SJD), 2016. 242.

CBH-TB. Plano de bacia hidrográfica 2016-2027. Comitê da Bacia hidrográfica do Tietê-Batalha: Prognóstico. VM Engenharia de Recursos Hídricos, 2015. 152.

CBH-TG. Relatório de situação dos recursos hídricos 2018 UGRHI 15 - Turvo / Grande. Comitê da bacia hidrográfica Turvo/Grande, 2018. 83.

CERRI, L. E. S.; AMARAL, C. P. Riscos geológicos. In: OLIVEIRA, A. M. e BRITO, S. N. A. (Ed.). Geologia de Engenharia. São Paulo: ABGE, 1998. p.301-310.

CETESB. Relatório de qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo: 2007-2009 São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2010. 258.

CORDANI, U. G. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, DNPM, Folha Paranapanema, SF-22, (1978) p.43-45 .

_____. Qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2013-2015. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado do São Paulo, 2016. 308.

_____. Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2019a. 291 ISBN 978-85-9467-091-5. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/ >.

_____. Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo: boletim 2019. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2019b. 92.

COBRAPE. Diagnóstico Síntese do Relatório Final do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023. São Paulo: Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE); Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), 2020. 247.

COBRAPE. Diagnóstico Síntese do Relatório Final do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023. São Paulo: Companhia Brasileira de Projetos e

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Ministério de Minas e Energia, 2006. Escala 1:750.000

Empreendimentos (COBRAPE); Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), 2020a. 469.

_____. Diagnóstico Síntese do Relatório Final do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 2020-2023. São Paulo: Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE); Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), 2020b. 247.

COELHO, M. R. et al. Mapa de Erodibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil (nota técnica). 2020.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Qualidade do ar no estado de São Paulo 2018. 2019.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. Qualidade do ar no estado de São Paulo 2019. 2020.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E, 2007.

COSTA NUNES, A. J. Landslides in soils of decomposed rock due to intense rainstorms., 7th Int. Confer. on Soil Mech. and Found. Eng., 1969, Mexico. p.547-554.

CROZIER, M. J. Landslides; Causes, Consequences, and Environment. London: Croom Helm, 1986. 252.

CROZIER, M. J. Deciphering the effect of climate change on landslide activity: A review. Geomorphology, v. 124, n. 3, p. 260-267, 2010/12/15/ 2010. ISSN 0169-555X. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X10001881 >.

DAEE. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa. Departamento de Águas e Energia Elétrica, 2005.

DAL' BÓ, P. F.F & LADEIRA, F.S.B. Ambientes Paleoclimáticos da Formação Marília baseado em análise paleopedológica na região de Monte Alto (SP). Revistas Brasileiras de Geociências. v. 25.n 1.p.127-134, 2006.

DANTAS, M. Análise de padrões de relevo: um instrumento aplicado ao mapeamento da Geodiversidade. In: (Ed.). Geodiversidade do Estado do Maranhão: CPRM, 2013. p.133-138. ISBN 978-85-7499-159-7.

DANTAS, M. E. Biblioteca de padrões de relevo: carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. Rio de Janeiro: CPRM -Serviço Geológico do Brasil, 2016. 67. Disponível em: < http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16589 >

DIAS-BRITO, D.; MUSACHIO, E.A.; CASTRO, J.C.; MARANHÃO, M. S. S.; SUÁREZ, J.M. & RODRIGUES, R. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil-concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isótopos e estratigráficos. Revue Paléobiologique, Géneve, v. 20 n.1:p.245-304. 2001.

D. S, LEE J. S. Propagation and attenuation characteristics of various ground vibrations, Soil Dynamics and Earthquake Engineering. v. 19, p. 115 - 126, 2000.

EMBRAPA. Clima. s/d., 2021. Disponível em: < https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 26 març. 2021 >.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos. Brasília, DF: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1995. 101.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 2006. 412 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Definição e notação de horizontes e camadas do solo. Rio de Janeiro, 1988a. 54 p. (EMBRAPA/SNLCS. Documentos, 3).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988b. 67 p. (EMBRAPA - SNLCS. Documentos, 11).

FERNANDES, L.A., BASILICI, G., CASTRO, A.B. 2007. Seimites in continental sand sea deposits of the Late Cretaceous Caiuá Desert, Bauru Basin, Brazil. *Sedimentary Geology*, 199, 51-64.

FERNANDES, L.A., COIMBRA, A.M. 1996. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 68, 195-205.

FERNANDES, L.A., COIMBRA, A.M. 2000. Revisão estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). *Revista Brasileira de Geociências*, 30(4), 723-734.

FERNANDES, L.A., MAGALHÃES RIBEIRO, C.M. 2015. Evolution and palaeoenvironment of the Bauru Basin (Upper Cretaceous, Brazil), Journal of South American Earth Sciences.

FERREIRA, C. et al. Ficha técnica das Unidades Básicas de Compartimentação do Meio Físico (UBC). Governo do Estado de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente; Coordenadoria de Planejamento Ambiental: 2014. Disponível em: <

https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2017/02/shapefile-das-unidades-basicas-de-compartimentacao-do-meio-fisico-do-estado-de-sao-paulo/>.

FILHO, A. D. C. et al. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003.

FRANÇOIS, S., PYL, L., MASOUMI H. R., DEGRANDE,G.; The influence of dynamic soil–structure interaction on traffic induced vibrations in buildings, Soil Dynamic And Earthquake Engineering, 2007.

FREIRE, E. S. M. Movimentos Coletivos de Solos e Rochas e sua Moderna Sistemática. Construção, v. 8, n. 95, p. 10-18, 1965.

FOREST-GIS. Classificação climática de Köppen-Geiger em shapefile. 2015. Disponível em: < https://forest-gis.com/2015/10/classificacao-climatica-de-koppen-geiger-em-shapefile.html/ >.

FOSTER, S.; HIRATA, R. Groundwater pollution risk assessment: a methodology using available data. 2ª ed. Lima: Pan American Sanitary Engineering and Environmental Science Center (CEPIS/PAHO/WHO), 1988. 91 p.

GARCIA, M. R. B. Análise crítica dos planos e ações de controle e combate a erosão: estudo de caso da bacia hidrográfica do TURVO/GRANDE. 2009. 144 Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Ilha Solteira (SP).

GARIANO, S. L.; GUZZETTI, F. Landslides in a changing climate. Earth-Science Reviews, v. 162, p. 227-252, 2016/11/01/ 2016. ISSN 0012-8252. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825216302458 >.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. 2ª. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1984. 194.

GUZZETTI, F. et al. Landslide Hazard Evaluation: A Review of Current Techniques and their Application in a Multi-Scale Study, Central Italy. Geomorphology, v. 31, p. 181-216, 1999.

IAEG. Engineering geological maps: a guide to their preparation. GEOLOGY, I. A. O. E. Paris: UNESCO: 79 p. 1976.

HIRATA, R.; BASTOS, C. R. D. A.; ROCHA, G. A. Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no estado de São Paulo. São Paulo: Instituto Geológico/CETESB/DAEE, 1997.

HOU, C. et al. Characteristics and aging of traffic-derived particles in a highway tunnel at a coastal city in southern China. *Science of The Total Environment*, v. 619–620, p. 1385–1393, 2018.

IBGE. Suscetibilidade a deslizamentos do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografi a e Estatística (IBGE); Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2019. 56 ISBN 978-85-240-4515-8.

IBGE. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2014-2016. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. 29.

IBGE. Atlas geográfico escolar. 8ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. 224 ISBN 978-85-240-4477-9.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Pedologia. 3 Ed. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. IBGE. 2015. 425p.

IBGE. Manual técnico de Pedologia. 2ª ed. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Diretoria de Geociências, 2007. 316.

IBGE. Mapa de clima do Brasil, escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2002.

IBGE. Atlas do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1959.

_____. Manual técnico de Geomorfologia. Rio de Janeiro: 1995.

_____. Manual técnico de Geomorfologia. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografi a e Estatística - IBGE 2009.

_____. Atlas geográfico escolar. 8ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018a. 224 ISBN 978-85-240-4477-9.

_____. Mapeamento de recursos naturais do Brasil. Escala: 1:250.000. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018b.

_____. Mapeamento de recursos naturais do Brasil. escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018c. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/10870-geomorfologia.html?=&t=acesso-ao-produto >.

_____. Macrocaracterização dos recursos naturais do Brasil: províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos, regiões fitoecológicas e outras áreas. Rio de Janeiro: 2019. 179 ISBN 978-85-240-4487-8.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas. 2021.

IPT. Curso: treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos, enchentes e inundações. PAULO, I. D. P. T. D. E. D. S. Rio de Janeiro: CPRM\SGB: 90 p. 2004.

IORI, F. V., MARINHO, T. S., SILVA-JÚNIOR, J. C. G. AND PASCHOA, L. S. 2017. A paleofauna da Formação São José do Rio Preto (Bacia Bauru, Cretáceo Superior). In XXV Congresso Brasileiro de Paleontologia, Paleontologia em Destaque (Special Edition), 144 pp.

JR., N. I.; FILHO, N. F. Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A. M. D. S. e BRITO, S. N. A. D. (Ed.). Engenharia de Geologia: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. cap. 9, p.131-152.

JUDA-REZLER, K.; REIZER, M.; OUDINET, J. P. Determination and analysis of PM10 source apportionment during episodes of air pollution in Central Eastern European

urban areas: The case of wintertime 2006. *Atmospheric Environment*, v. 45, n. 36, p. 6557–6566, 2011.

KELLNER, A.W.A.; Campos, D; Azevedo, S.A.K.;Trotta, M.N.F.; Henriques, D.D.R.; Craik, M.M.T. & Silva, H.P. On a New Titanosaur Sauropod from the Bauru Group, Late Cretaceous of Brazil. Bol. Mus. Nac., N.S., Geol. Rio de Janeiro, n.74, p.1-31, ago 2006.

KIM, Y. H. et al. An investigation into the relationship between the major chemical components of particulate matter in urban air. Chemosphere, v. 95, p. 387–394, 2014.

KIRSCHBAUM, D.; STANLEY, T.; ZHOU, Y. Spatial and temporal analysis of a global landslide catalog. Geomorphology, v. 249, p. 4-15, 11/15/ 2015. ISSN 0169-555X. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X15001579 >.

LAURINI, C. R. 'Microrrestos' de vertebrados da região de Ibirá, noroeste do estado de São Paulo (Grupo Bauru, Cretáceo Superior). 46 p. Monografia, Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2007.

LEPSCH, I. F. 19 lições de pedologia. São Paulo: Oficina de textos, 2011. 456.

LIMA, E. A. D.; CANO, H.; NASCIMENTO, J. A. S. D. Uma contribuição à geografia dos recursos hídricos. In: (Ed.). Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2016. p.321-357.

MAIA, A. G.; VILLELA, S. M. Análise do assoreamento do reservatório de Promissão através do modelo RESSASS. Ambiência, v. 5, n. 2, p. 247 - 262, 2009.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 ISBN 9788579751141.

MESTRINHO, S. S. P. Fundamentos da classificação da qualidade das águas subterrâneas. XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. Bonito (MS) 2012.

MONEING, P. A divisão regional do Estado de São Paulo. Anais dos Geógrafos Brasileiros, v. 1, p. 19-36, 1949.

MONTEIRO, C. A. D. F. A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico sob forma de atlas. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1973. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?id=akpBAwEACAAJ >.

_____. Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: UFSC, 1991.

MORAES REGO, L. F. Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua gênesis. São Paulo: IAG, 1932. 43.

NAN JIANG et al. Characterization of PM10 and PM2.5 source profiles of fugitive dust in Zhengzhou, China. *Aerosol Air Qual. Res*, v. In Press, p. 314–329, 2017.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989. 421 p.

NAKAZAWA, V. A.; FREITAS, C. G. L. D.; DINIZ, N. C. Carta geotécnica do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1994.

NOBRE, P. H. & CARVALHO, I. S. Adamantinasuchus navae: A new Gondwanan Crocodylomorpha (Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous of Brazil. Gondwana Research, v.10, p. 370–378, 2006.

OLIVEIRA, E. C. Santos, A.R. Candeiro, C.R.A. Localidades fossilíferas do Cretáceo superior da região do Triângulo Mineiro (Estado de Minas Gerais, Brasil). Sociedade & Natureza. v. 18. n. 35. p. 151-167, 2006.

OLIVEIRA, J. B. D. et al. Mapa pedologico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas, SP: Embrapa, 1999. 64.

ONU. The human cost of weather related disasters: 1995-2015. CRED: Brussels: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR); Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED): 30 p. 2015.

PAULA & SILVA, F. ;Saad, A.R.; Perinotto, J.A.J. & Fúlfaro, V.J. Arquitetura deposicional do Grupo Bauru (Ks) na Região Sudoeste do Estado de São Paulo. In: . In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5, 1999, Serra Negra,Boletim...UNESP p.45 – 49, 1999.

PEIXOTO, C. A. B., Ed. Geodiversidade do Estado de São Paulo. São Paulo: CPRM Serviço Geológico do Brasil, p.176ed. 2010.

PELECH, A. S. et al. Considerações Sobre o mapeamento Geomorfológico do território brasileiro: algumas abordagens na representação regional. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 20, n. 3, 2019. ISSN 2236-56641519-1540.

PERROTTA et al., 2006 M.M. Perrotta, E.D. Salvador, R. da C. Lopes, L.Z. D'agostino, L.A. Chieregati, N. Peruffo, S.D. Gomes, L.L.B. Sachs, V.T. Meira, M. Garcia, G.M. da, J.V. de Larceda Filho. Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo (2006). URL <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2966>

PONÇANO, W. L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas e Tecnologias (IPT), 1981. 94.

RICCOMINI, C. 1997. Arcabouço estrutural e aspectos do tectonismo gerador e deformador da Bacia Bauru no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências, 27(2), 153-162.

RITTER, D. F. Process Geomorphology. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1978. 579p.

ROLIM, G. S. et al. Classificação climática de köppen e de thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.

ROSS, J. L. S. O relevo Brasileiro: uma nova proposta de classificação. Revista Do Departamento De Geografia, v. 4, p. 25-39, 1985.

_____. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. Revista do Departamento de Geografia, v. 6, p. 17-29., 1992.

_____. Os fundamentos da Geografia da natureza. In: JURANDYR, L. S. R. (Ed.). Geografia do Brasil. 4ª ed. [1ª ed., 1996]. São Paulo: Edusp, 2003. cap. 1, p.11-65. ISBN 85-314-0242-5.

_____. Geomorfologia, ambiente e planejamento. 9ª Ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2014. ISBN 978-85-85134-82-2.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: escal 1:500.000. São Paulo: Departamento de Geografia-FFLCH-USP/IPT/FAPESP., 1997. 41-58 Disponível em: < https://repositorio.usp.br/single.php?_id=000967663 >.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; Instituto Florestal, 2017. 118.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5ª ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356.

SANTOS, H. G. D. et al. O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada, escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Embrapa Solos, 2011.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C. & DOS ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5. ed. rev. ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100p.

SÃO_PAULO. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. diretrizes de utilização e proteção. São Paulo: Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); Instituto Geociências e Ciências Exatas/UNESP/Laboratório de Estudo de Bacias (LEBAC), 2013. 44.

SÃO_PAULO. Aguas subterraneas do Estado São Paulo. 3ª. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente, 2014.

SASSA, K. Geotechnical classification of landslides. Landslide News, v. 3, p. 21-24, 1989.

SELBY, M. J. Hillslope Materials & Processes. 2nd. New York: Oxford University Press, 1993. 451.

SETZER, J. Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai: 61 p. 1966.

SHARPE, C. F. S. Landslides and related phenomena: A study of mass-movements of soil and rock. New york: Columbia University Press, 1938. 137.

SIDLE, R. C.; PEARCE, A. J.; O'LOUGHLIN, C. L. Hillslope stability and land use. Water Resources Monograph Series, 1985.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. 2021. Disponível em: < http://www.sigrh.sp.gov.br/main >.

SOBREIRA, F. G. Estudo geoambiental da área urbana de Mariana: ocupação do meio físico e análise de riscos geológicos. 2000, Ouro Preto, MG. UFOP/DEGEO, PROJETO FAPEMIG CEX 1260/97.

SOBREIRA, F. G.; SOUZA, L. A. Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento urbano. Rev. Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, v. 2, n. 1, p. 79-97, 2012.

SORRE, M. Le Climat. In: SORRE, M. (Ed.). Les Fondements de la Géographie Humaine. Paris: Armand Colin, 1951. cap. 5, p.13-43.

STERN, H.; HOEDT, G.; ERNST, J. Objective Classification of Australian Climates. Bureau of Meteorology, 2005.

Suguio, K.; Fulfaro, V.J.; Amaral, G.; Guidorzi, L.A. 1977. Comportamentos estratigráfico e estrutural da Formação Bauru nas regiões administrativas 7 (Bauru), 8 (São José do Rio Preto) e 9 (Araçatuba) no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, I, São Paulo, 1977. Atas.... São Paulo, SBG. p.231-247

SUMMERFIELD, M. A. Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms. Longman Scientific & Technical, 1991. 537p.

TREWARTHA, G. T. An Introduction to Climate. New York: McGraw-Hill, 1954. 402.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 2ª ed. Porto Alegre: ABRH/editora da UFRGS, 1997.

TURNER, S., REGELOUS, M., KELLEY, S., HAWKESWORTH, C.J., MANTOVANI, M.S.M. 1994. Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision 40Ar-39Ar geochronology. *Earth and Planetary Science Letters*, 121, 333-348.

UNU. Landslides. Asia has the most, Americas, the deadliest, Europe the costliest, Experts seek ways to mitigate landslide losses, Danger said growing due to climate change, other causes. United Nations University. 2006.

VARGAS, M. Estabilização de taludes em encostas de gneisses decompostos. III Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, 1966, Belo Horizonte. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DOS SOLOS. p.24.

VARNES, D. J. Slope movements types and processes. In: SCHUSTER, R. L. e KRIZEK, R. J. (Ed.). Landslides. Analysis and Control. Washington: National Academy of Science, v.Transportation Research Board Special Report, 1978. p.11-33.

W., K.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes: Wall-map 150cmx200cm. p. 1928.

WILSON JÚNIOR, G. et al. A Erosão da Ilha Solteira no Rio Paraná. 2017.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. Rev. Adm. Púb, v. 27, n. 2, p. 5-18, 1993.

ZHANG, Z. et al. Characteristics and applications of size-segregated biomass burning tracers in China's Pearl River Delta region. *Atmospheric Environment*, v. 102, n. 101, p. 290–301, 2015.

ZUQUETTE, L. V. Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para as condições brasileiras. 1987. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

ANEXOS

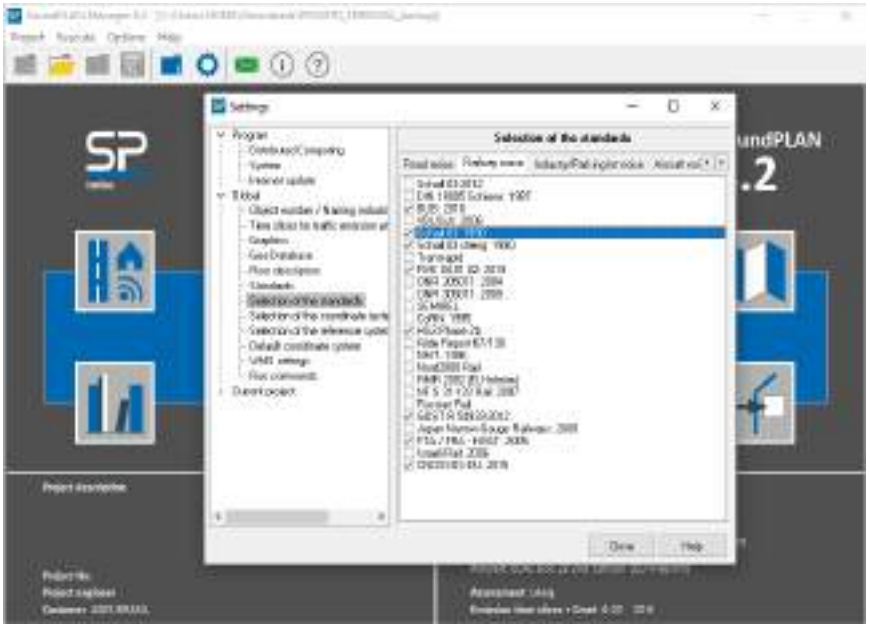
ANEXO 1 – DADOS DE ENTRADA UTILIZADOS NO SOFTWARE CONTENDO AS INFORMAÇÕES QUE COMPUSERAM A ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS

A Tela 1 apresenta a página inicial do programa de acústica previsional *SoundPlan 8.2* utilizado no EPNS da Ferrovia EF364.

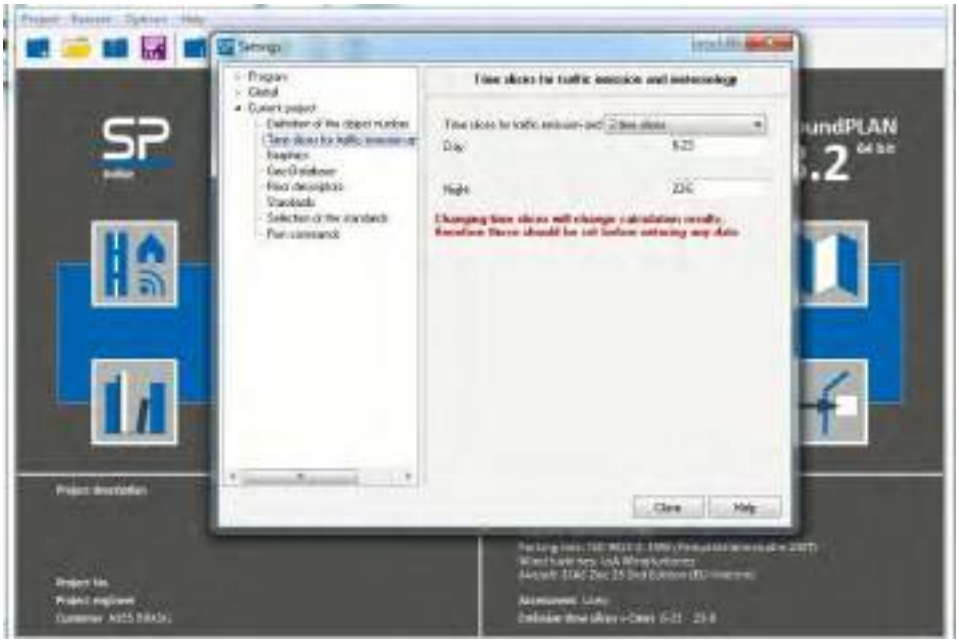
Tela 1 – Software de acústica previsional adotado no EPNS.

No menu *Project Settings* foram incluídas diversas configurações do projeto, tais como, seleção do sistema de coordenadas, apresentado na tela 2, seleção do método de cálculo (norma *Schall03*) na tela 3, ajustes nos períodos diurno (6h às 23h) e noturno (23h às 6h) na tela 4, de acordo com a Decisão de Diretoria nº 389/2010/P, da CETESB.

Tela 2 – Settings - Configurações do sistema de coordenadas.

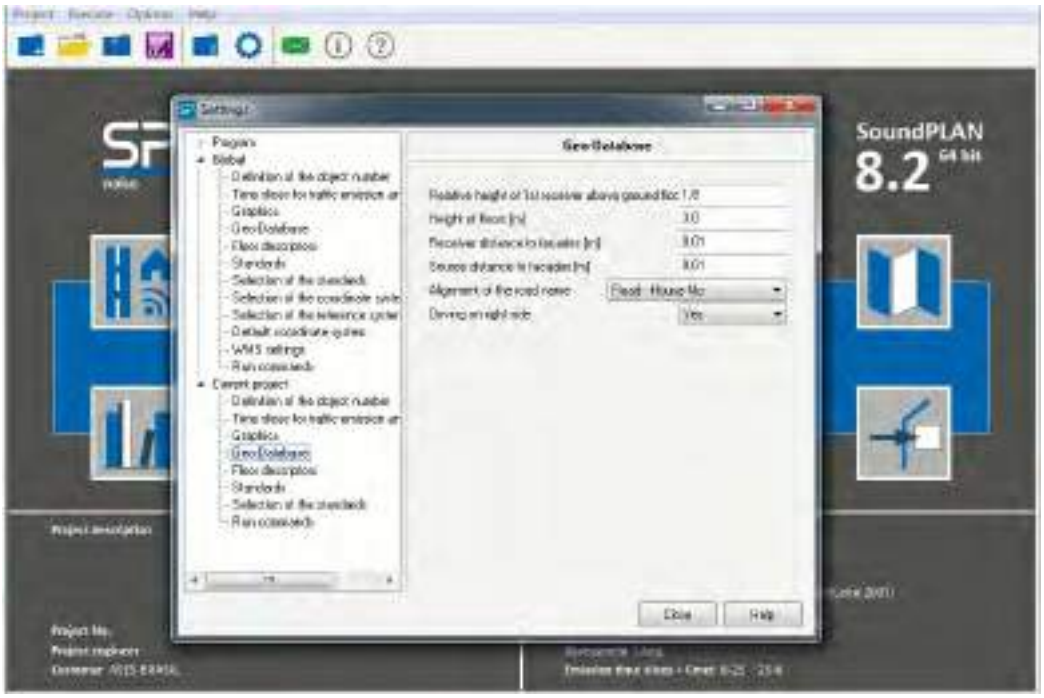


Tela 3 – Settings > Standards - Seleção do método de cálculo: Norma Schall03.



Tela 4 – Settings > Time slices - Configurações dos períodos diurno e noturno.

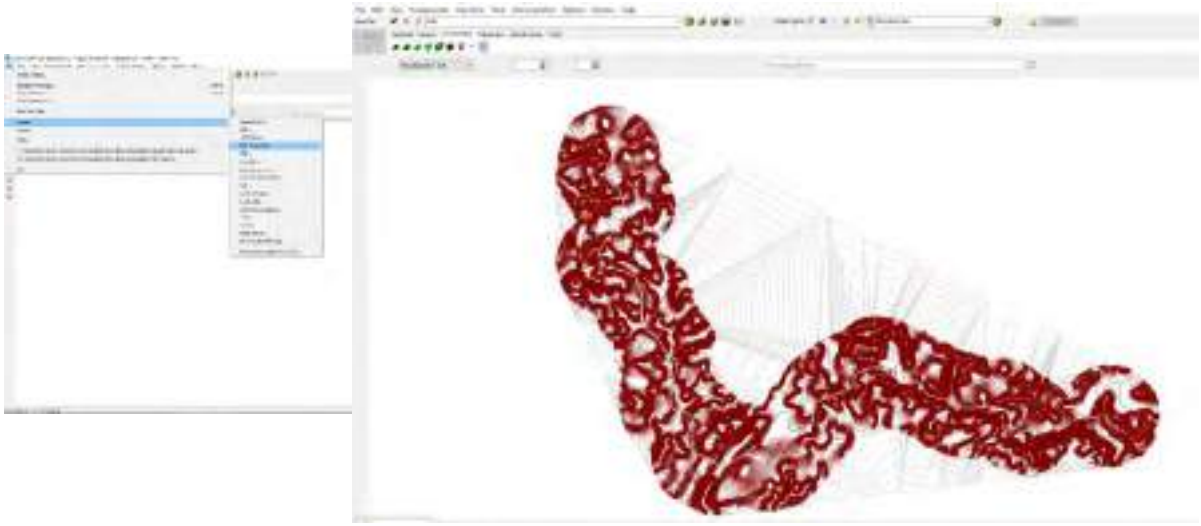
Ainda no menu Settings, também foram realizadas configurações de cálculo no receptor, conforme apresenta a Tela 5.



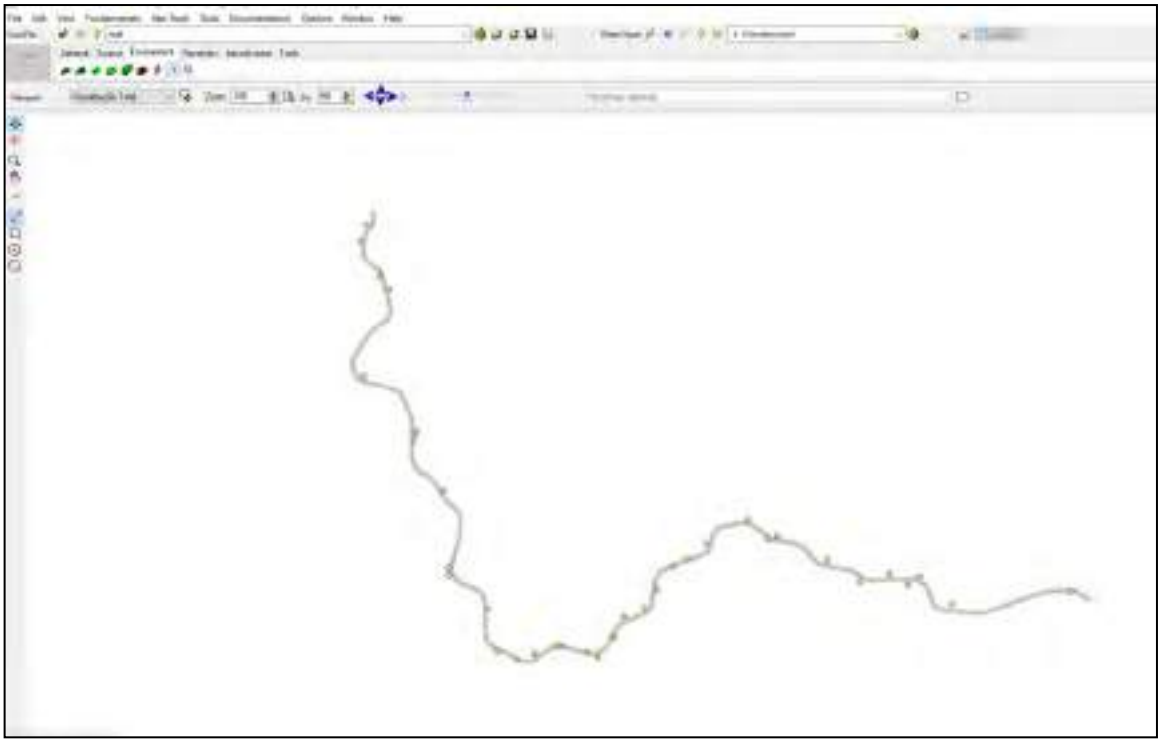
Tela 5 – *Settings* – Configurações de cálculo do receptor.

Em seguida, no menu *Geo-Database* foram realizadas as importações de arquivos no formato *shapefile* das curvas de nível do terreno incluindo os cortes e aterros ao longo do traçado da ferrovia (*Elevation Lines*), receptores e edificações (RPC), traçado da ferrovia e dos pátios de passagem (*Railway*), traçados das barreiras acústicas testadas (*Wall / Berm*), delimitação das regiões de cálculo (*Calculation Area*) conforme telas 6, 7 e 8. Para facilitar a modelagem, os referidos arquivos foram previamente processados em um Sistema de Informações Geográficas.

Tela 6 – Menu Geo-Database e importação de arquivos shapefile.

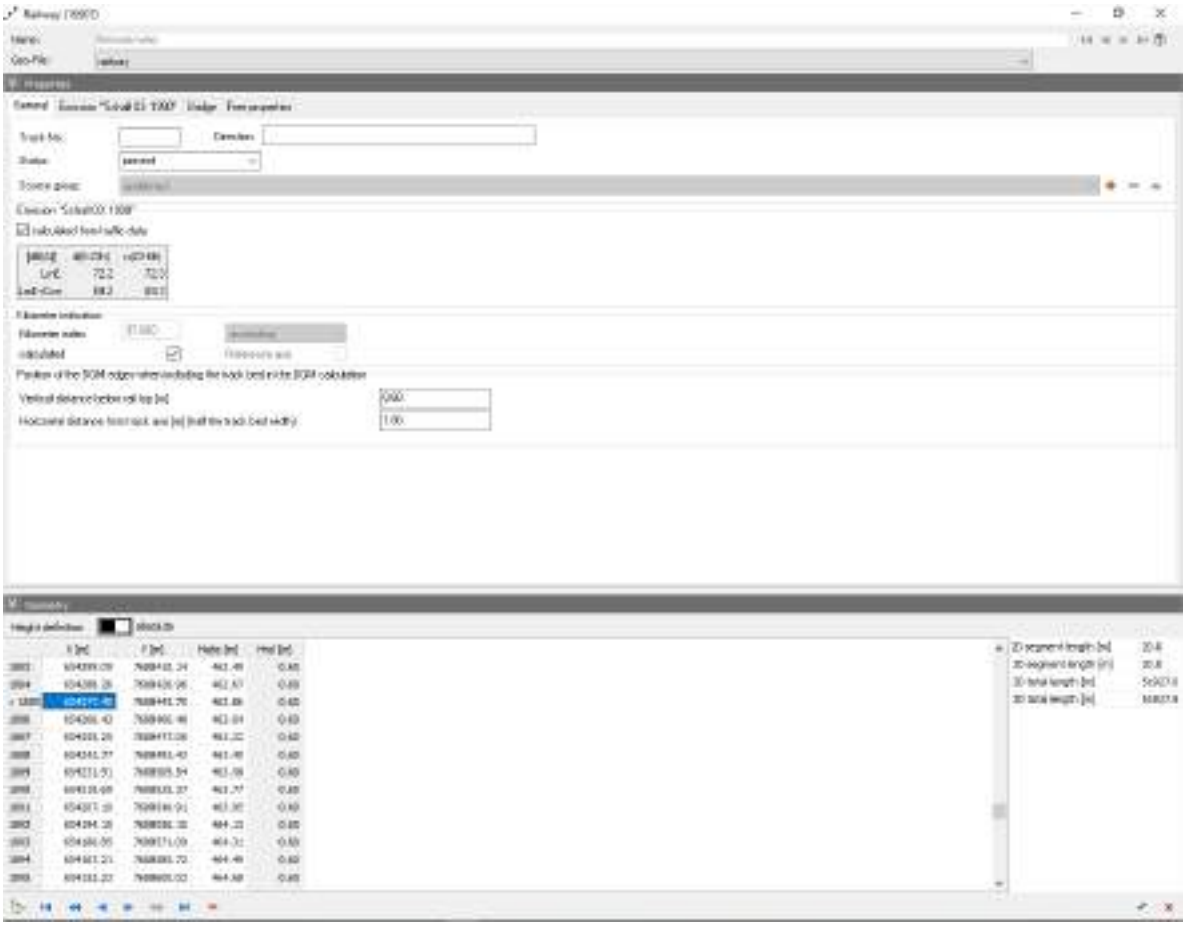


Tela 7 – Menu Geo-Database e importação de arquivos shapefile – Áreas de cálculo.

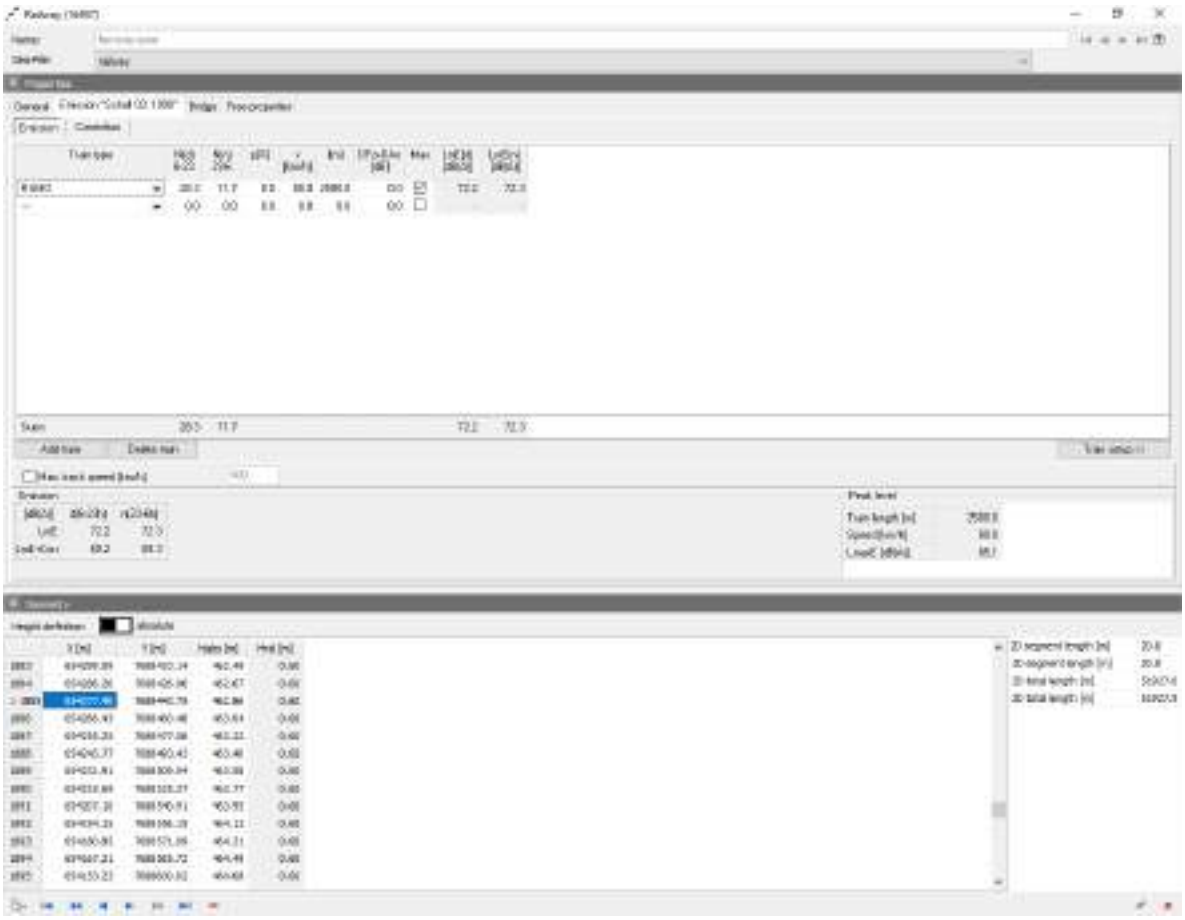


Tela 8 – Menu Geo-Database e importação de arquivos shapefile – Traçado da ferrovia e Receptores.

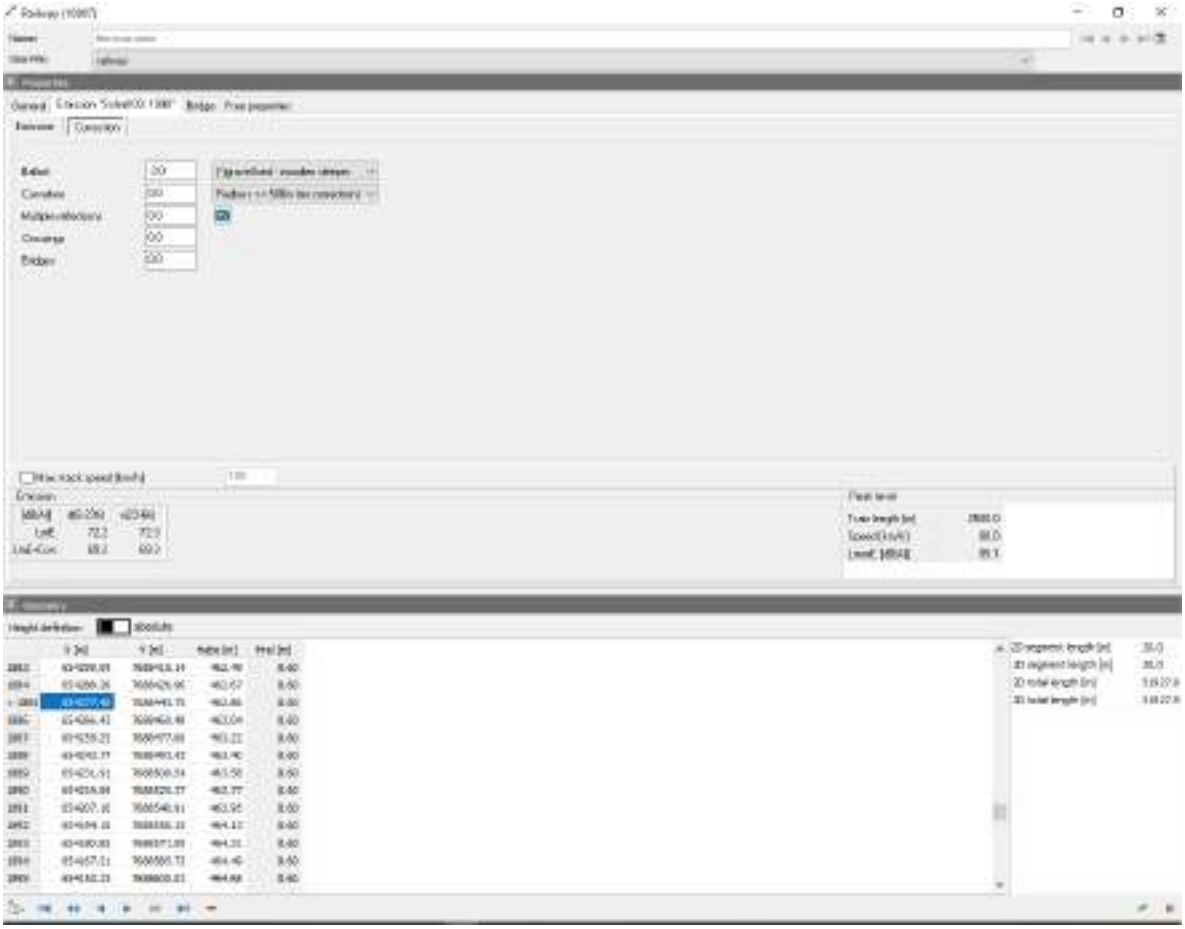
A Tela 9 apresenta a inclusão de dados nas propriedades da ferrovia. No menu General verifica-se os dados de geometria da linha de trem. No menu *Emission* foram incluídos os dados de acordo com o método de cálculo adotado (norma *Schall03*), assim, na Tela 10 verifica-se o número de movimentos no período diurno e noturno, velocidade, e comprimento dos trens, e na Tela 11, verifica-se correções em função do tipo trilho selecionado.



Tela 9 – Propriedades da ferrovia – Dados de geometria.



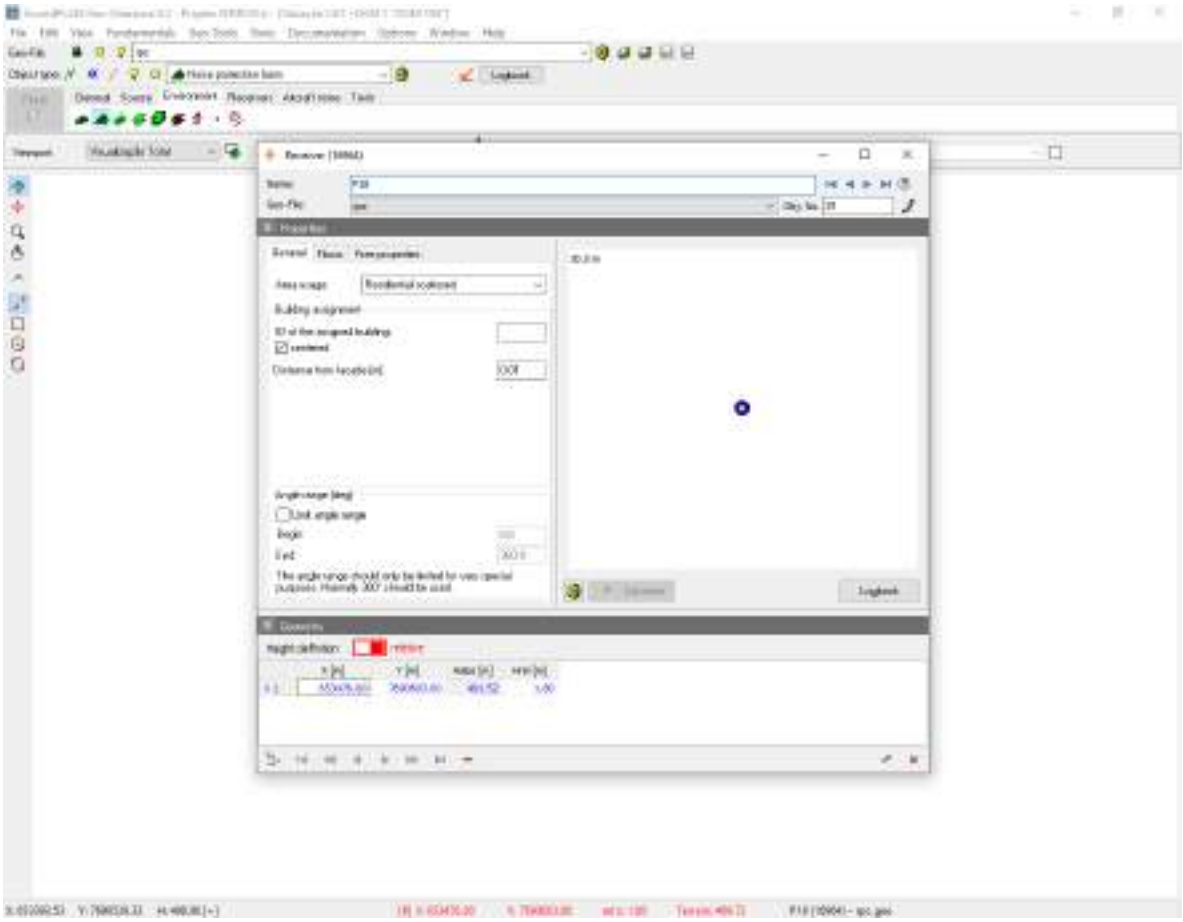
Tela 10 – Propriedades da ferrovia – Dados de operação e caracteristicas dos trens.



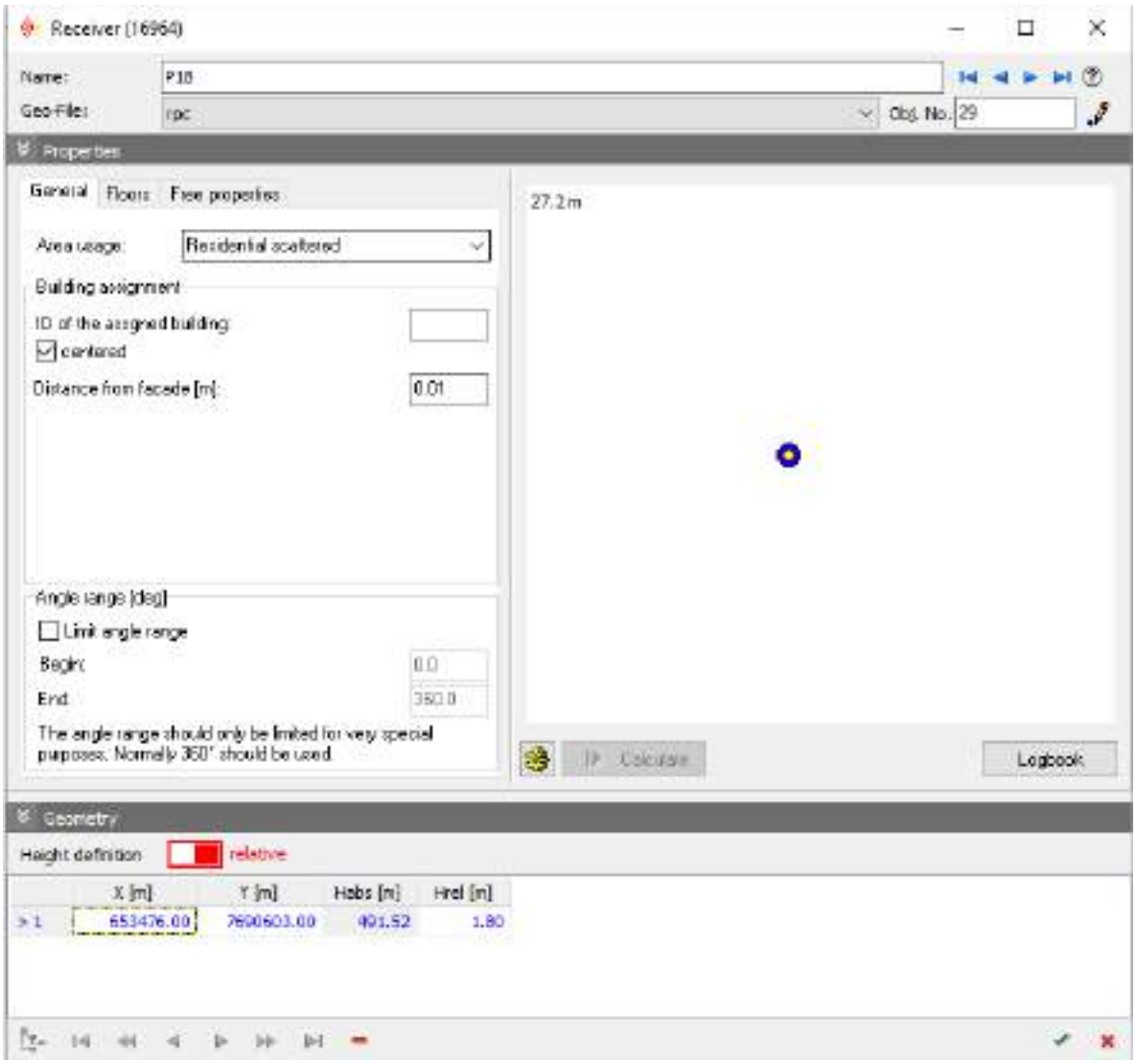
Tela 11 – Propriedades da ferrovia – Caracteristicas do tipo de trilho.

.

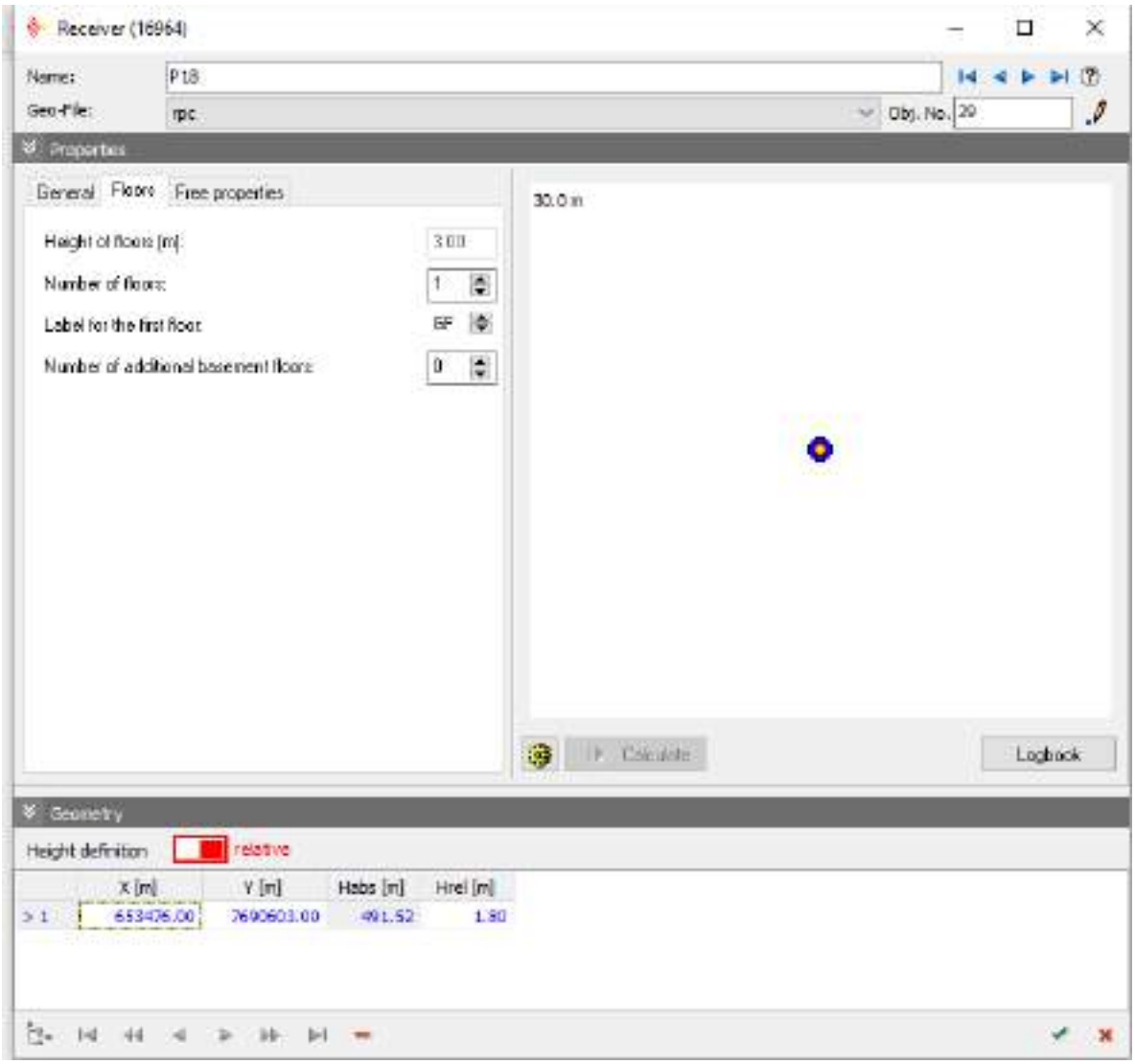
Do mesmo modo, as telas 12, 13 e 14 apresentam as configurações adotadas nas propriedades de receptores e edificações.



Tela 12 – Configurações no receptor P18 - Parte 1.

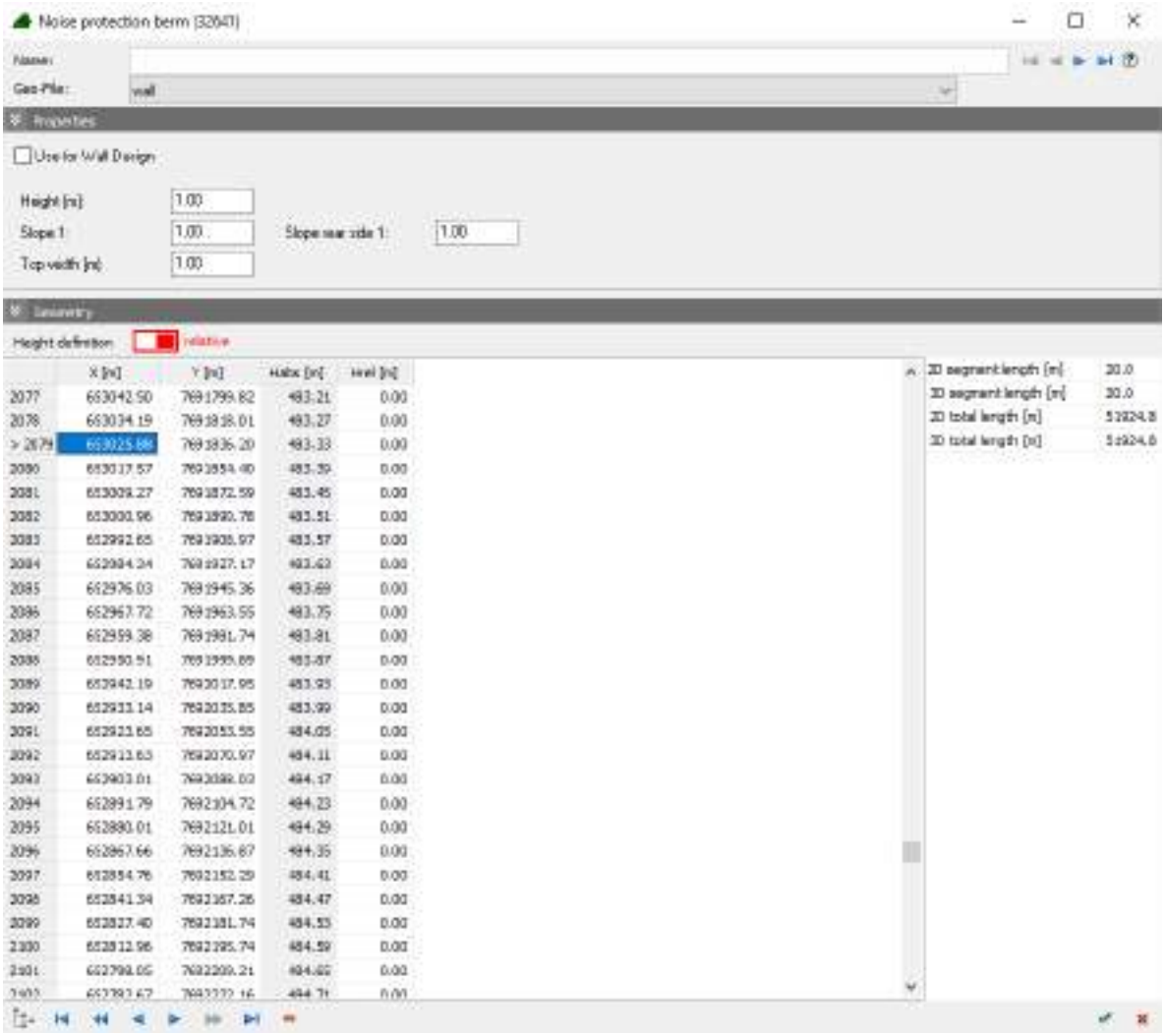


Tela 13 – Configurações no receptor P18 - Parte 2.

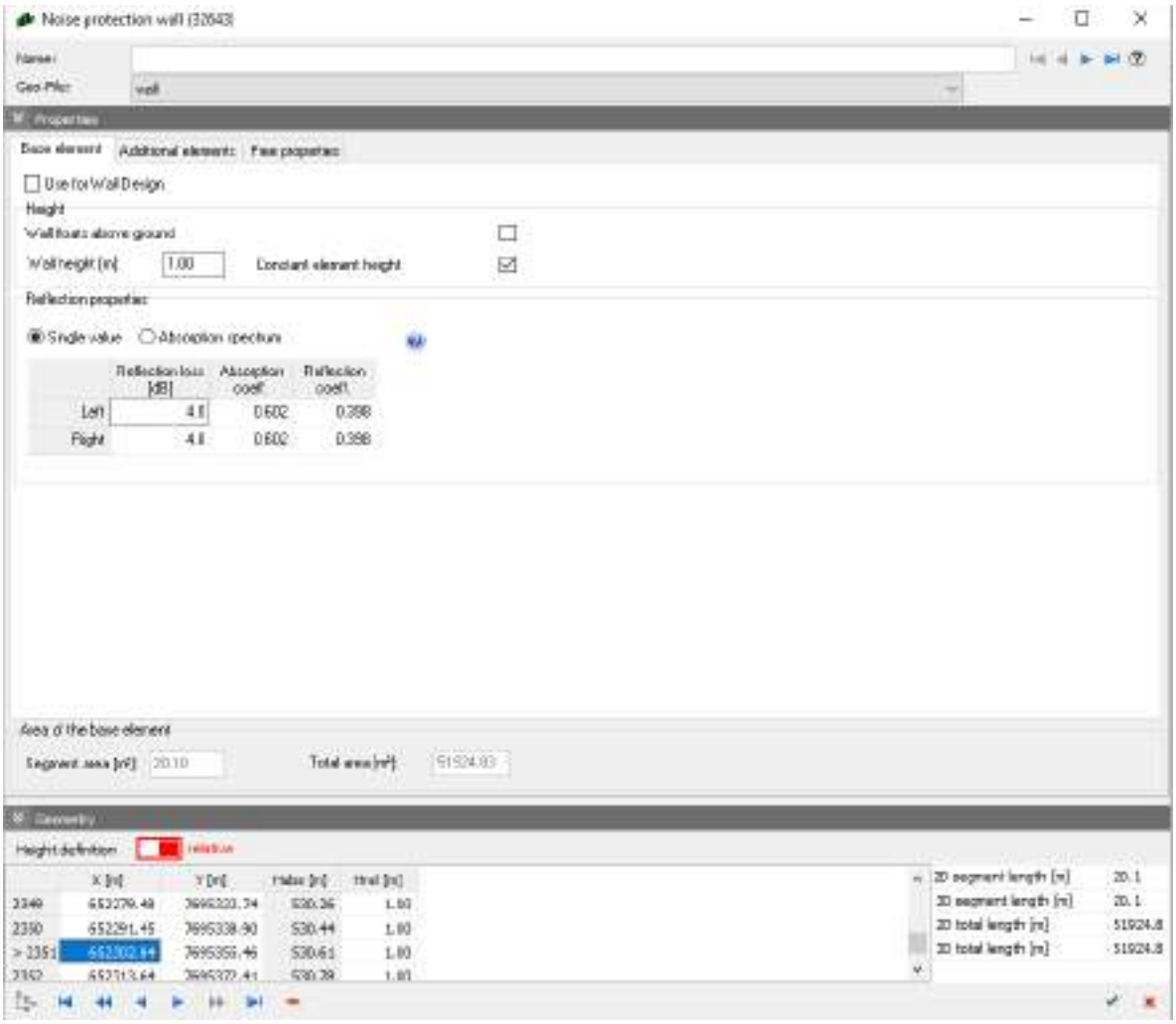


Tela 14 – Configurações no receptor P18 - Parte 3.

As telas 15 e 16 apresentam, de modo geral, as configurações adotadas nos parâmetros das barreiras acústicas do tipo Berma (talude) e do tipo Parede, respectivamente. Ressalta-se que o EPNS foi empreendido considerando diversas configurações nos tipos de barreira.

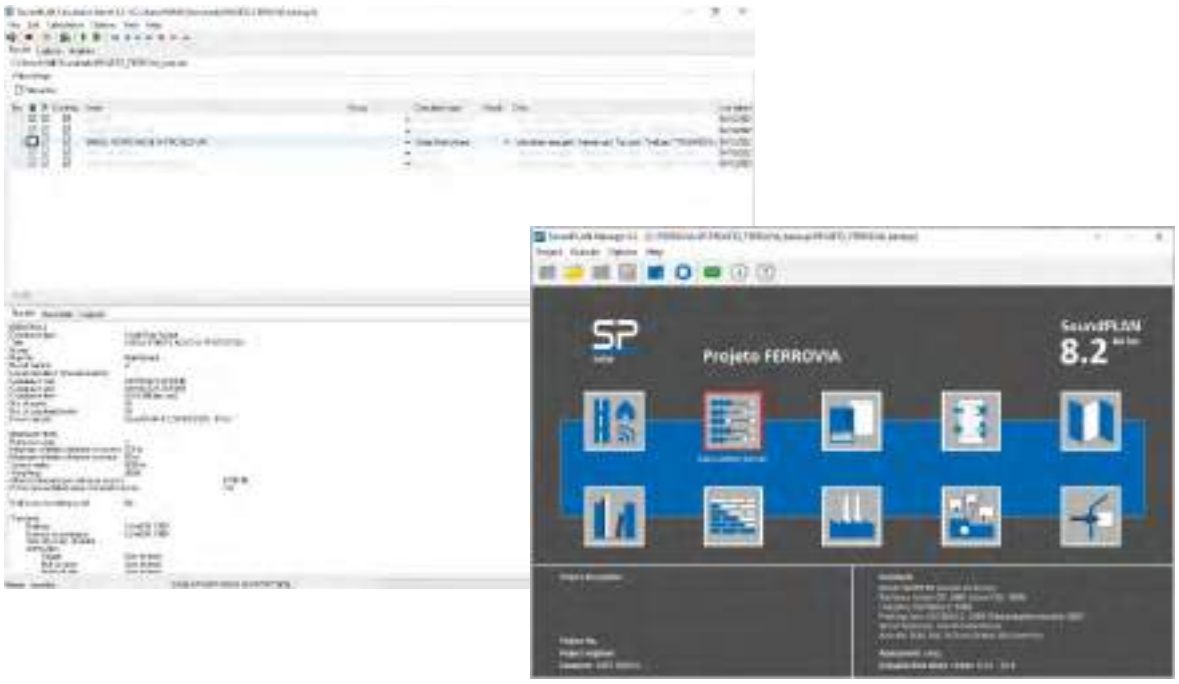


Tela 15 – Configurações nos parâmetros da barreira acústica tipo Berma, com h=1m.

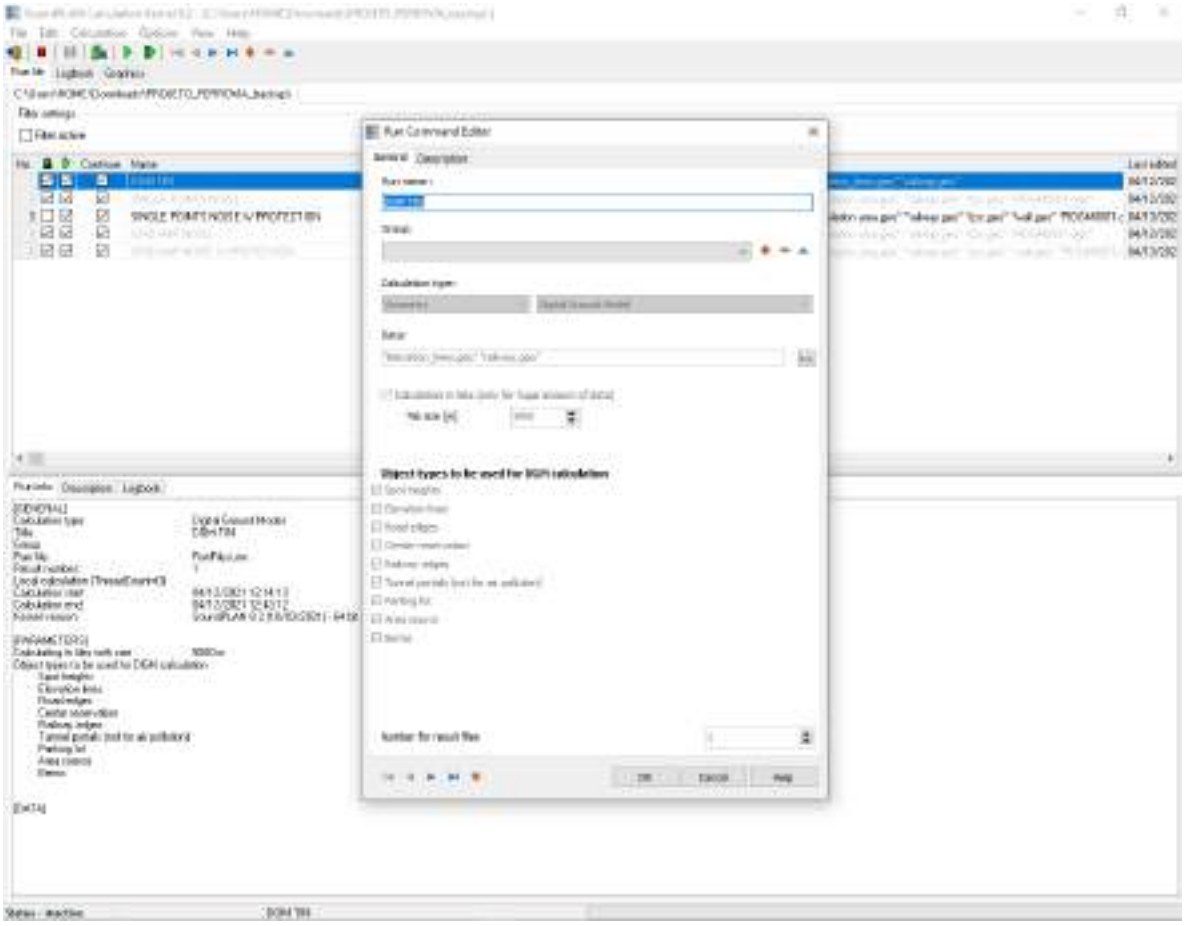


Tela 16 – Configurações nos parâmetros da barreira acústica tipo Parede, com h=1m.

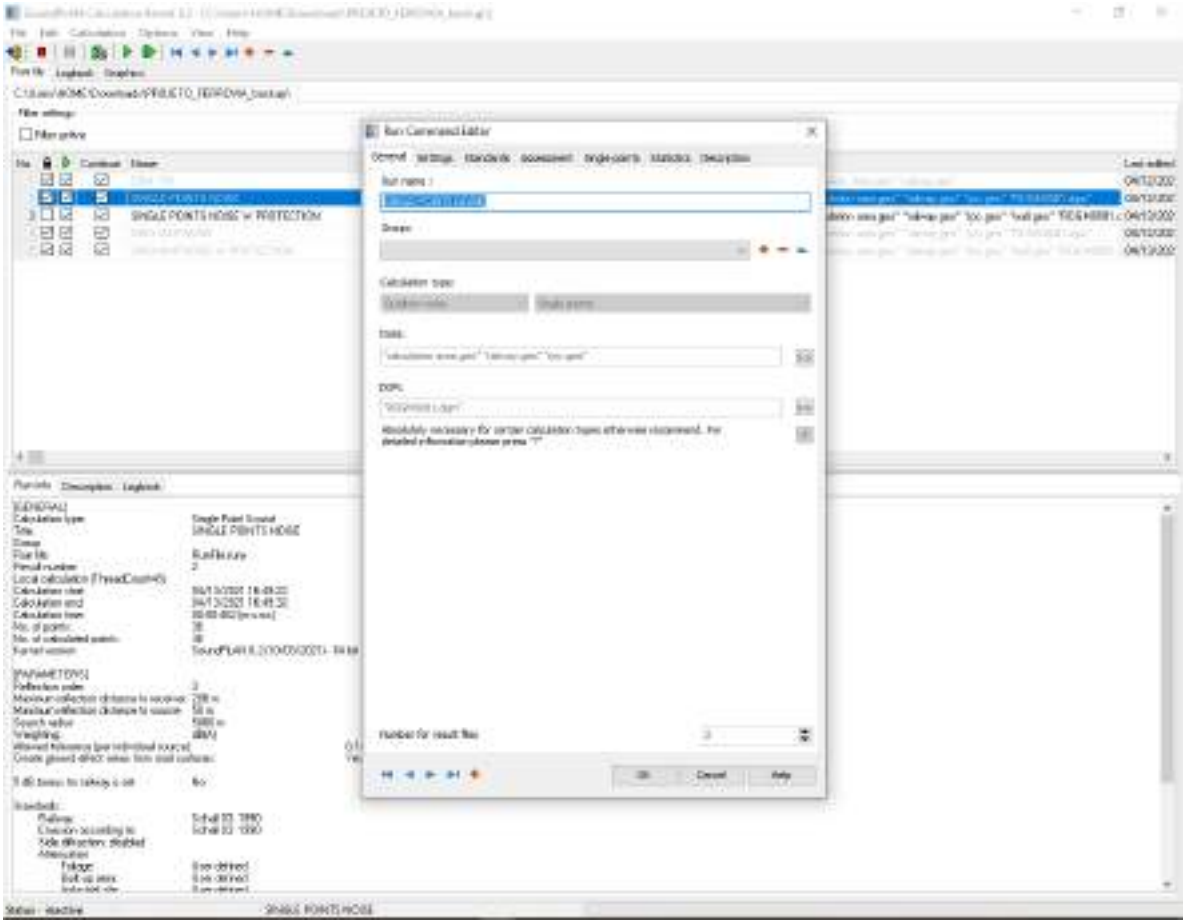
Ao término das configurações nos elementos que compõem a modelagem, realizou-se o processo de cálculo da previsão dos níveis sonoros a partir do menu *Calculation Kernel*, conforme apresentado na Tela 17. As telas 17 até 27 mostram a sequência do processo de cálculo conforme padrão do *software*.



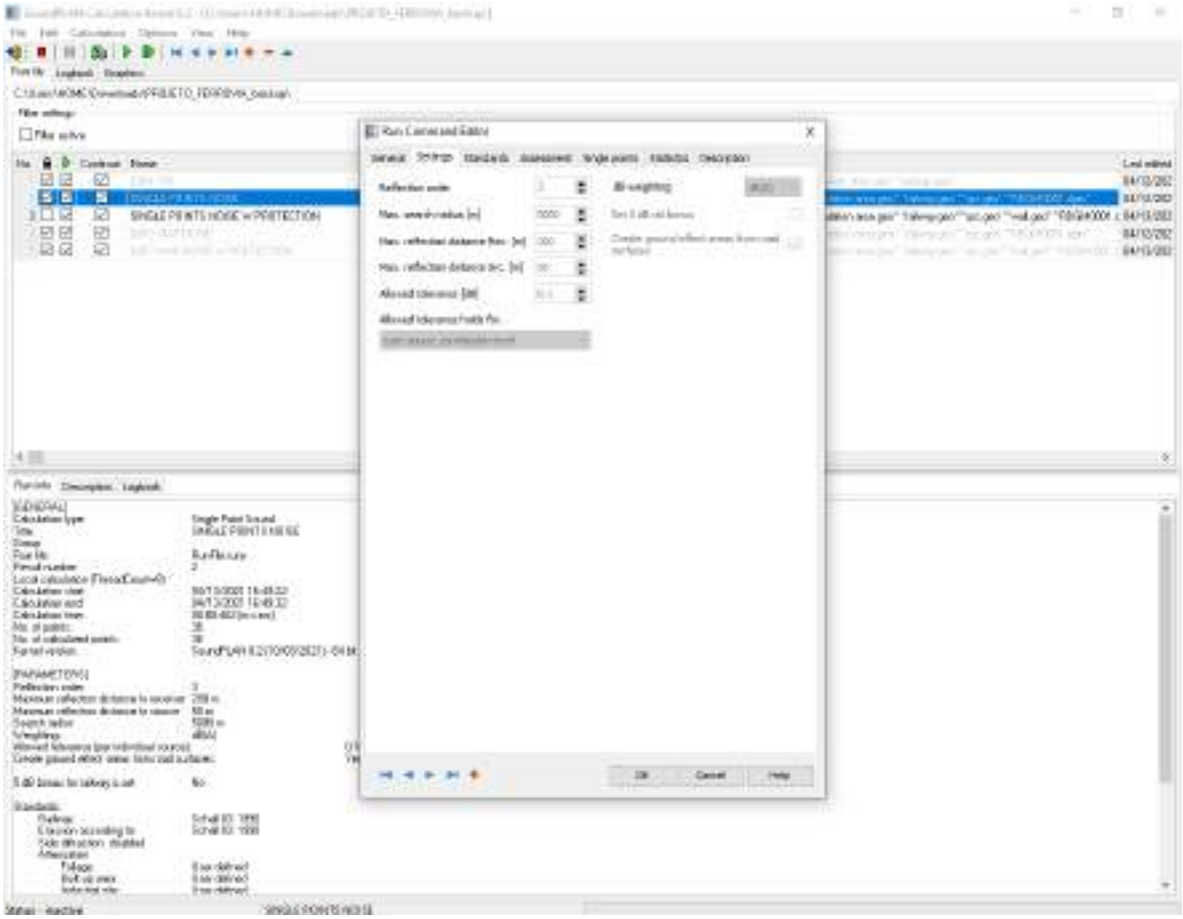
Tela 17 – Execução do processo de cálculo – Parte 1.



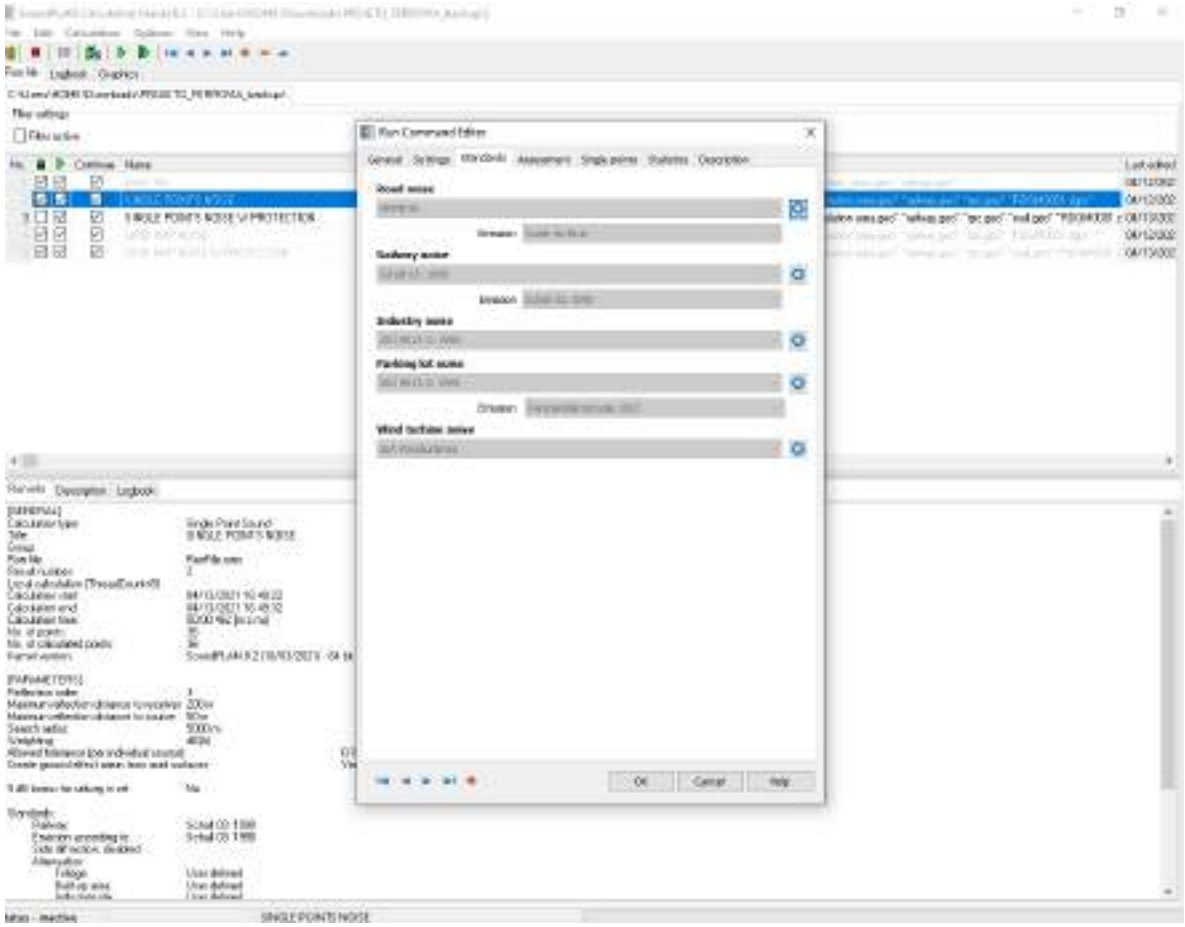
Tela 18 – Execução do processo de cálculo – Parte 2.



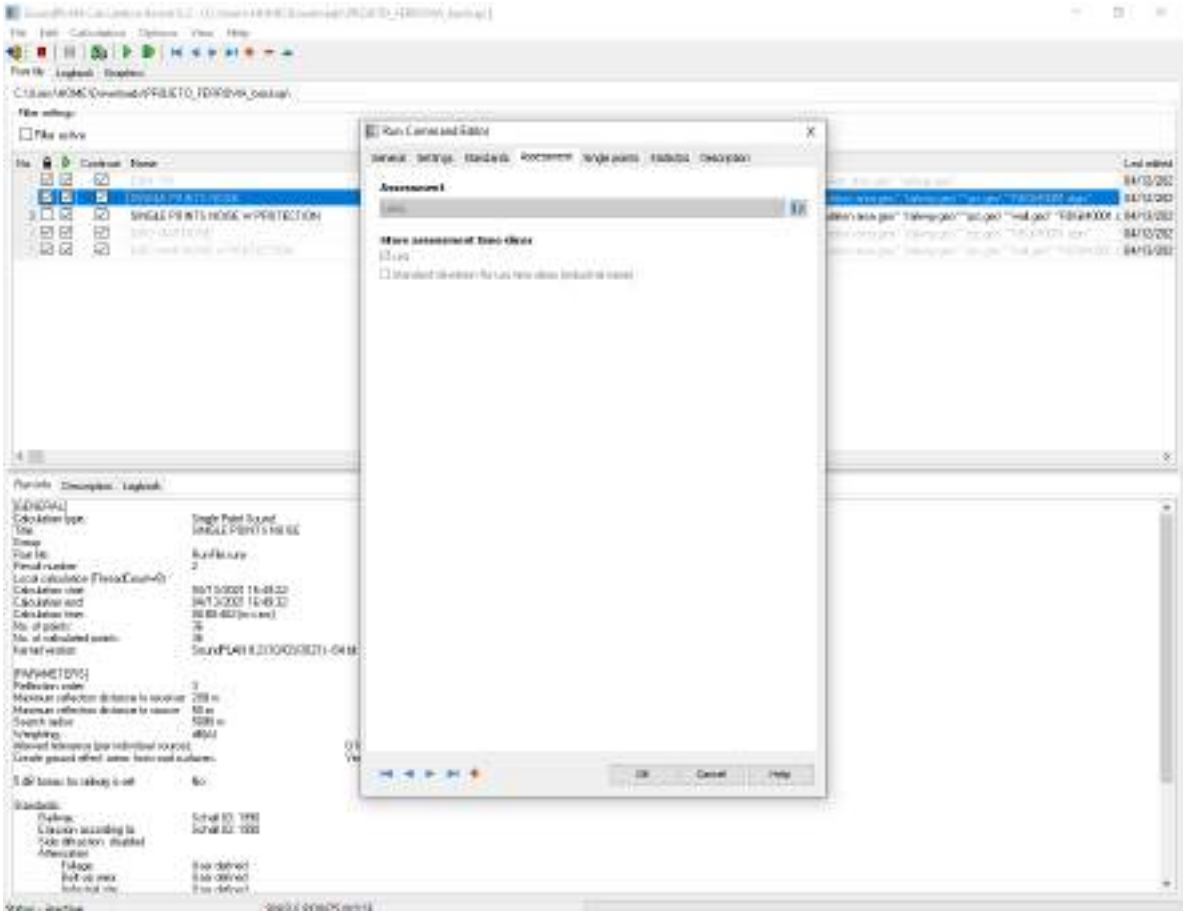
Tela 19 – Execução do processo de cálculo – Parte 3.



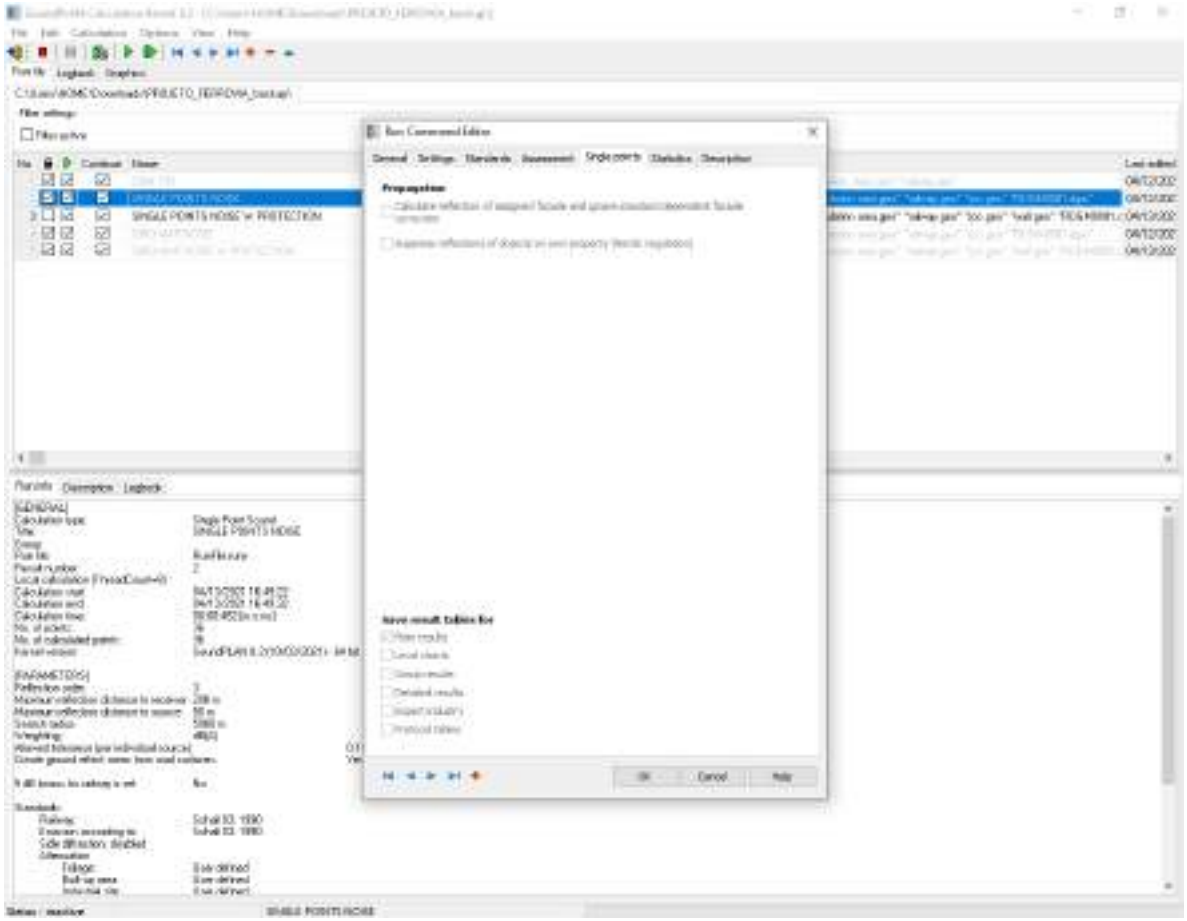
Tela 20 – Execução do processo de cálculo – Parte 4.



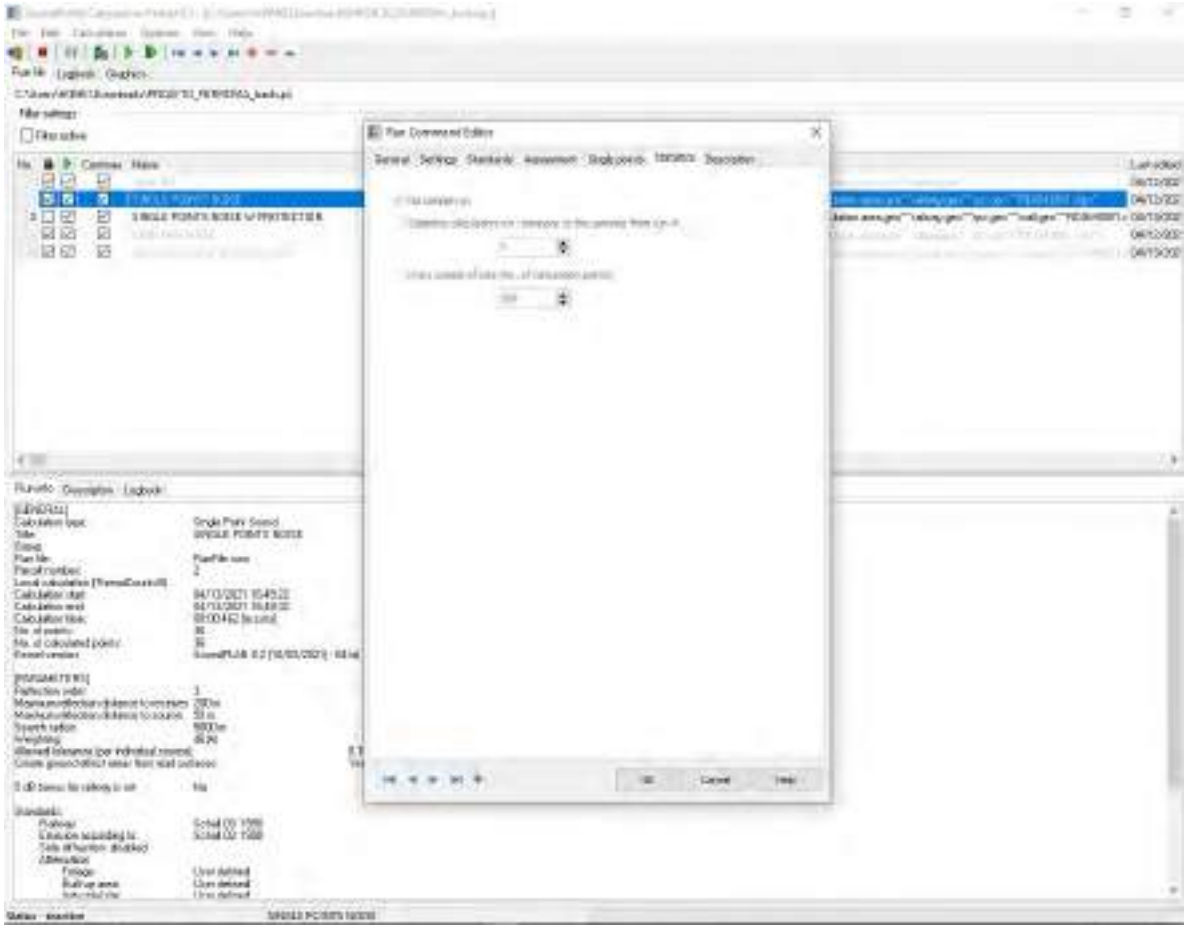
Tela 21 – Execução do processo de cálculo – Parte 5.



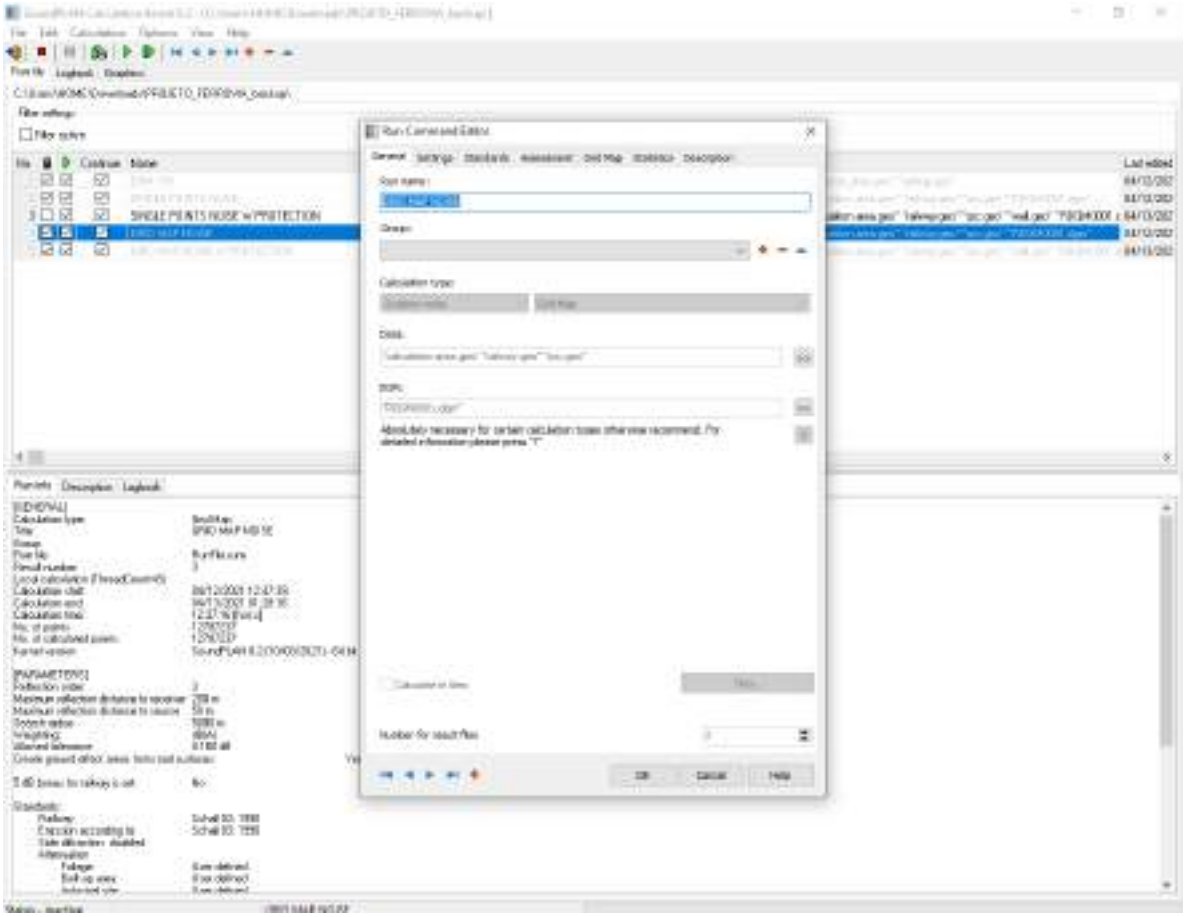
Tela 22 – Execução do processo de cálculo – Parte 6.



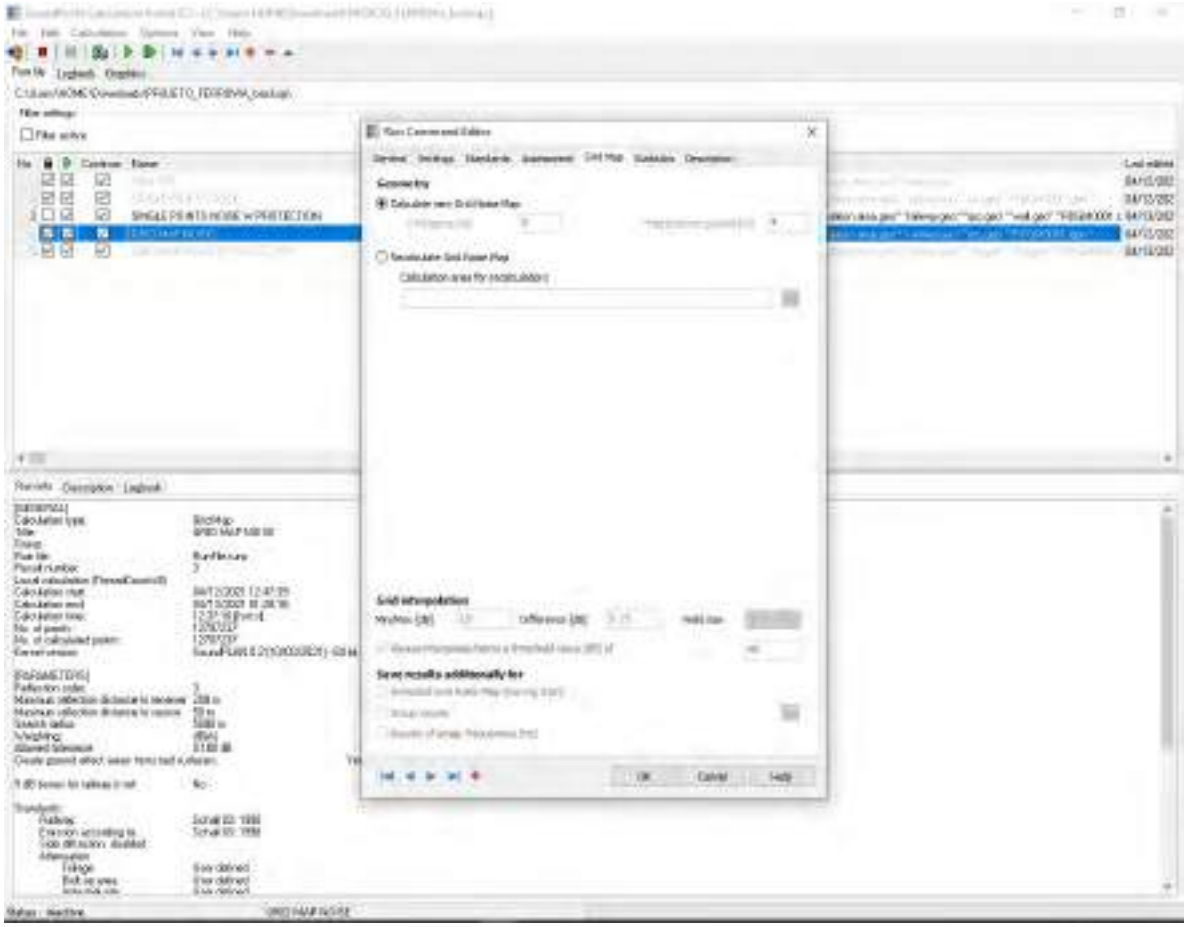
Tela 23 – Execução do processo de cálculo – Parte 7.



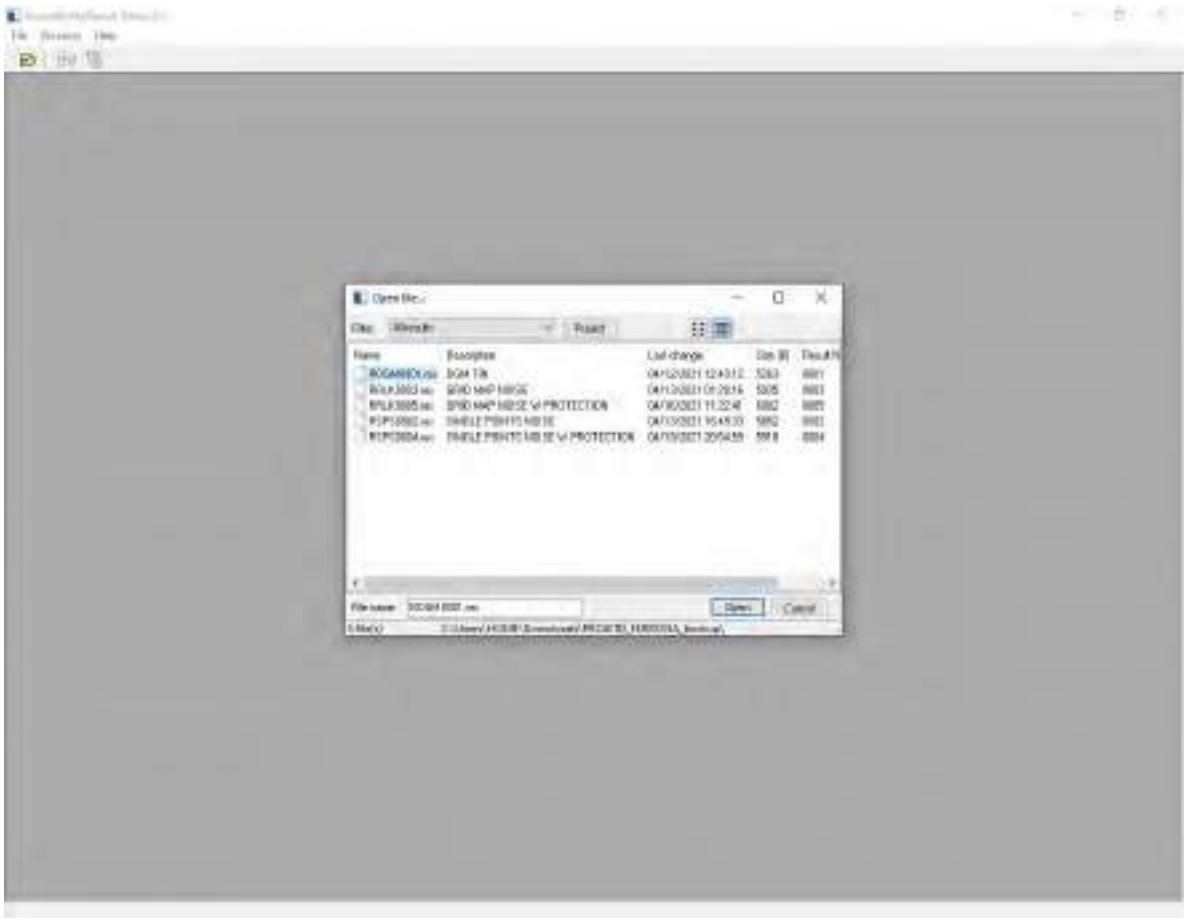
Tela 24 – Execução do processo de cálculo – Parte 8.



Tela 25 – Execução do processo de cálculo – Parte 9.

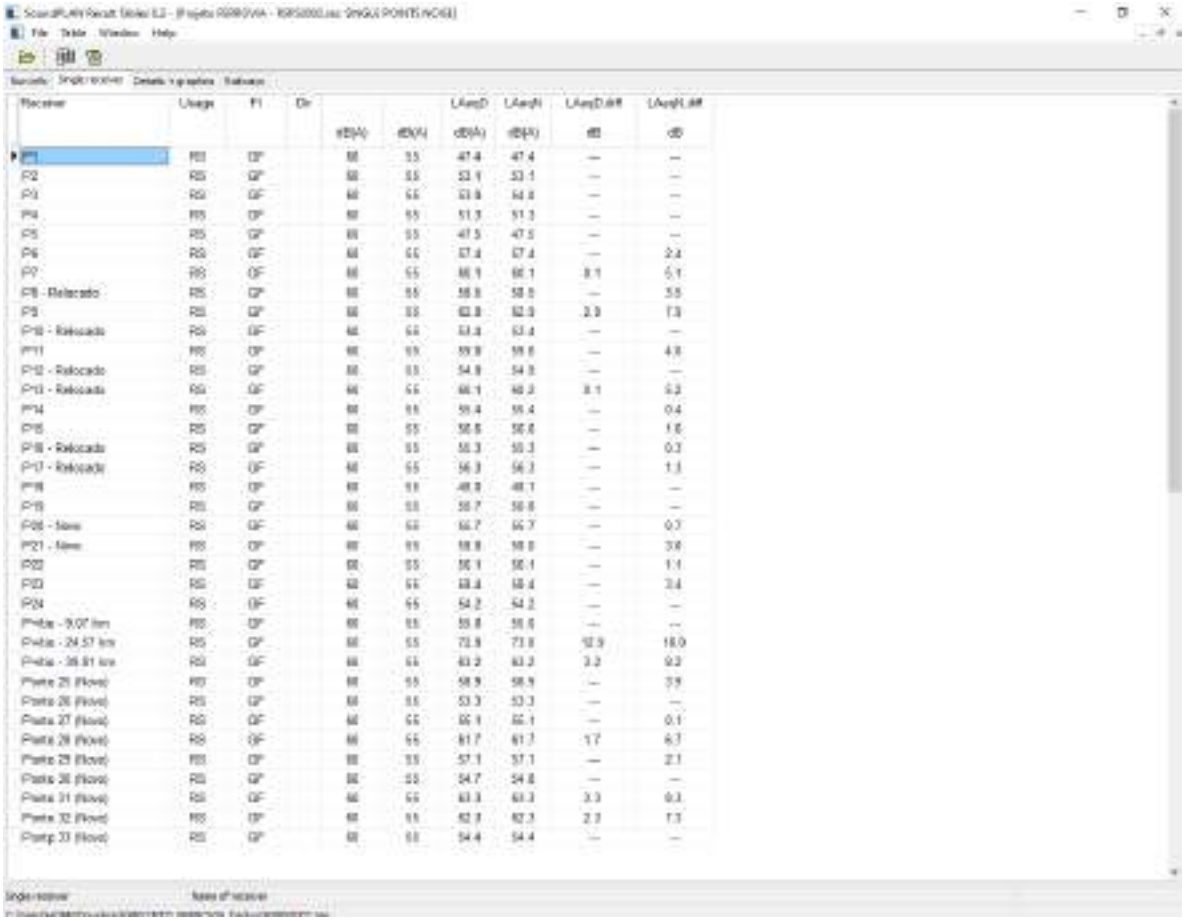


Tela 26 – Execução do processo de cálculo – Parte 10.

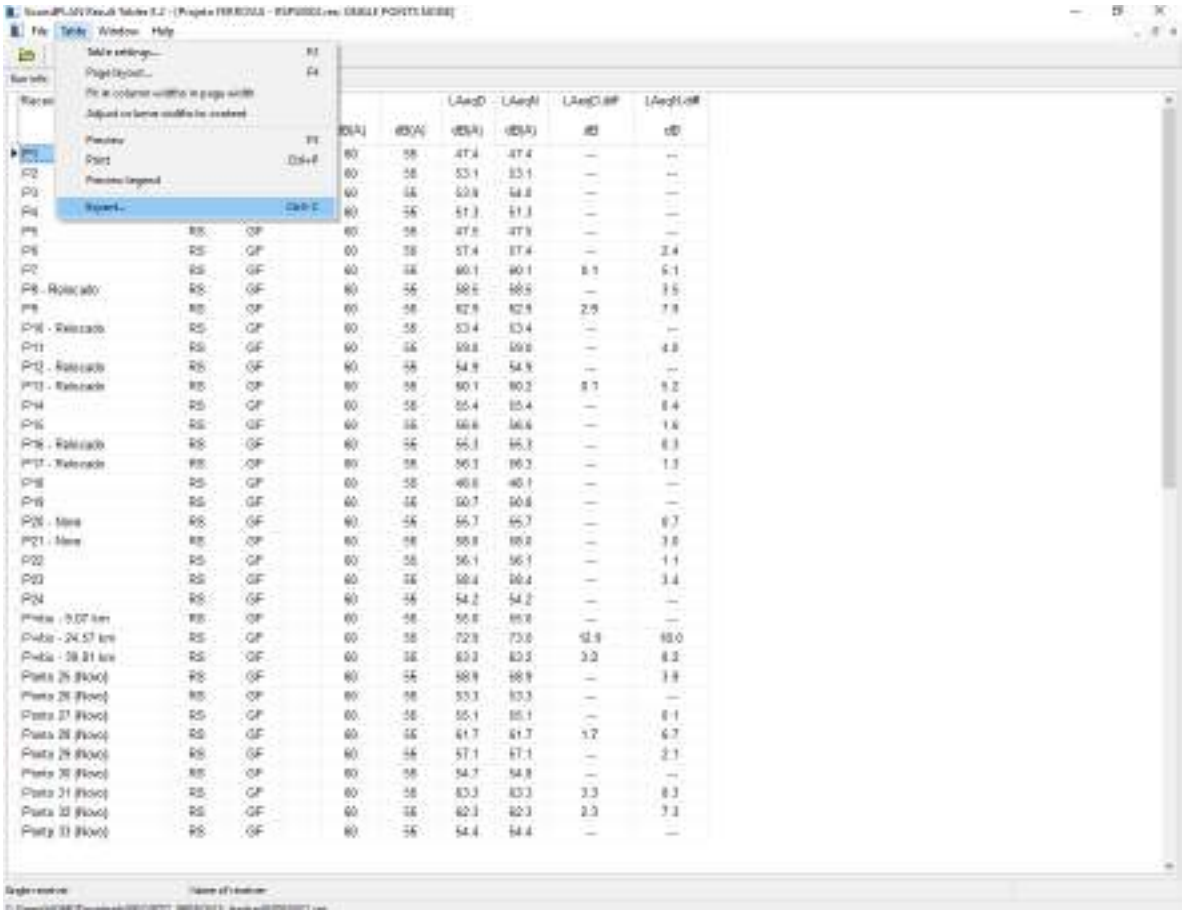


Tela 27 – Execução do processo de cálculo – Parte 11.

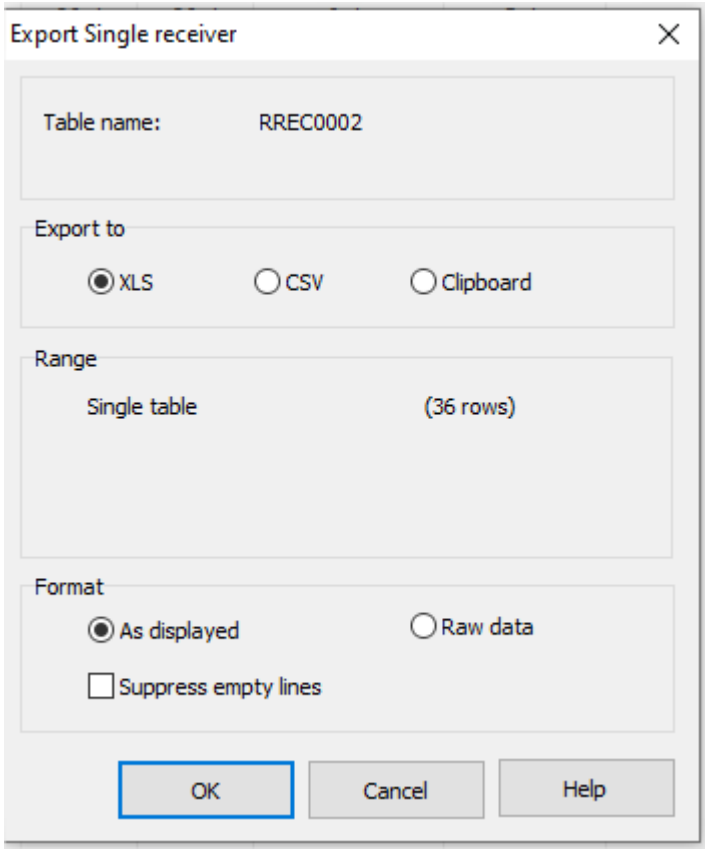
Ao término do processo de cálculo da modelagem, realizou-se a exportação dos dados de saída a partir do menu *Result Table*, conforme apresentado na Tela 28. As telas 28 até 30 mostram a sequência do processo de exportação dos níveis de pressão sonora conforme padrão do *software*.



Tela 28 – Resultados e exportação dos dados de saída do cálculo – Parte 1.

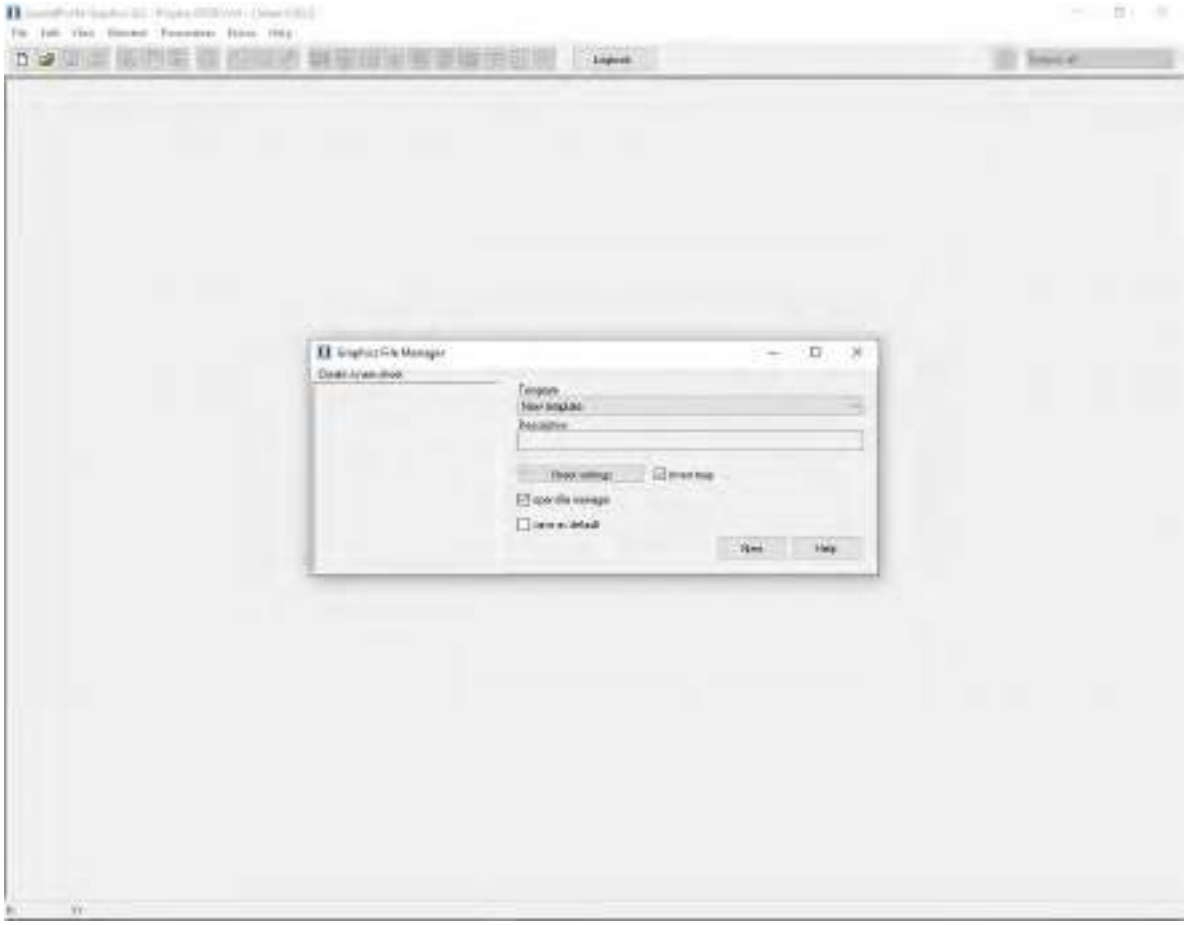


Tela 29 –Resultados e exportação dos dados de saída do cálculo – Parte 2.

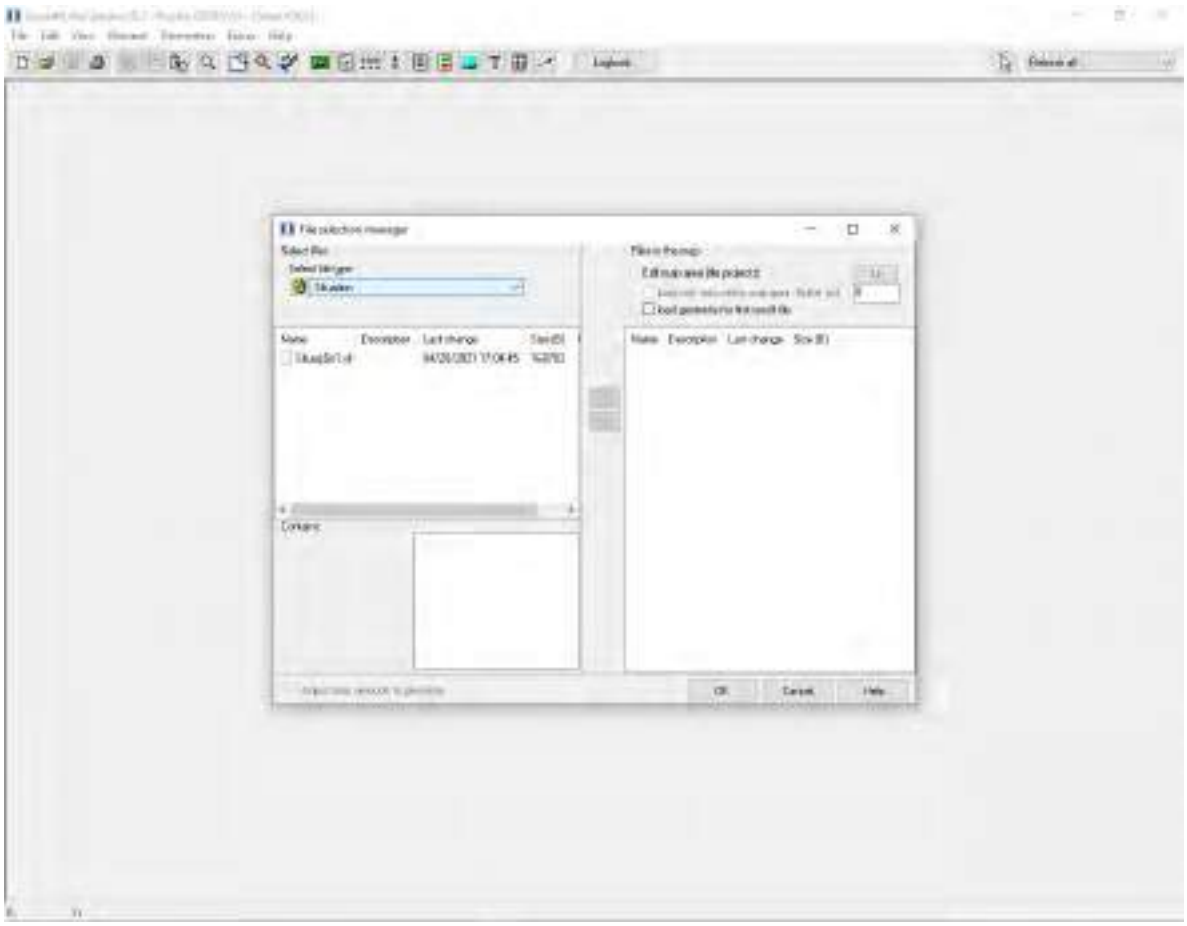


Tela 30 –Resultados e exportação dos dados de saída do cálculo – Parte 3.

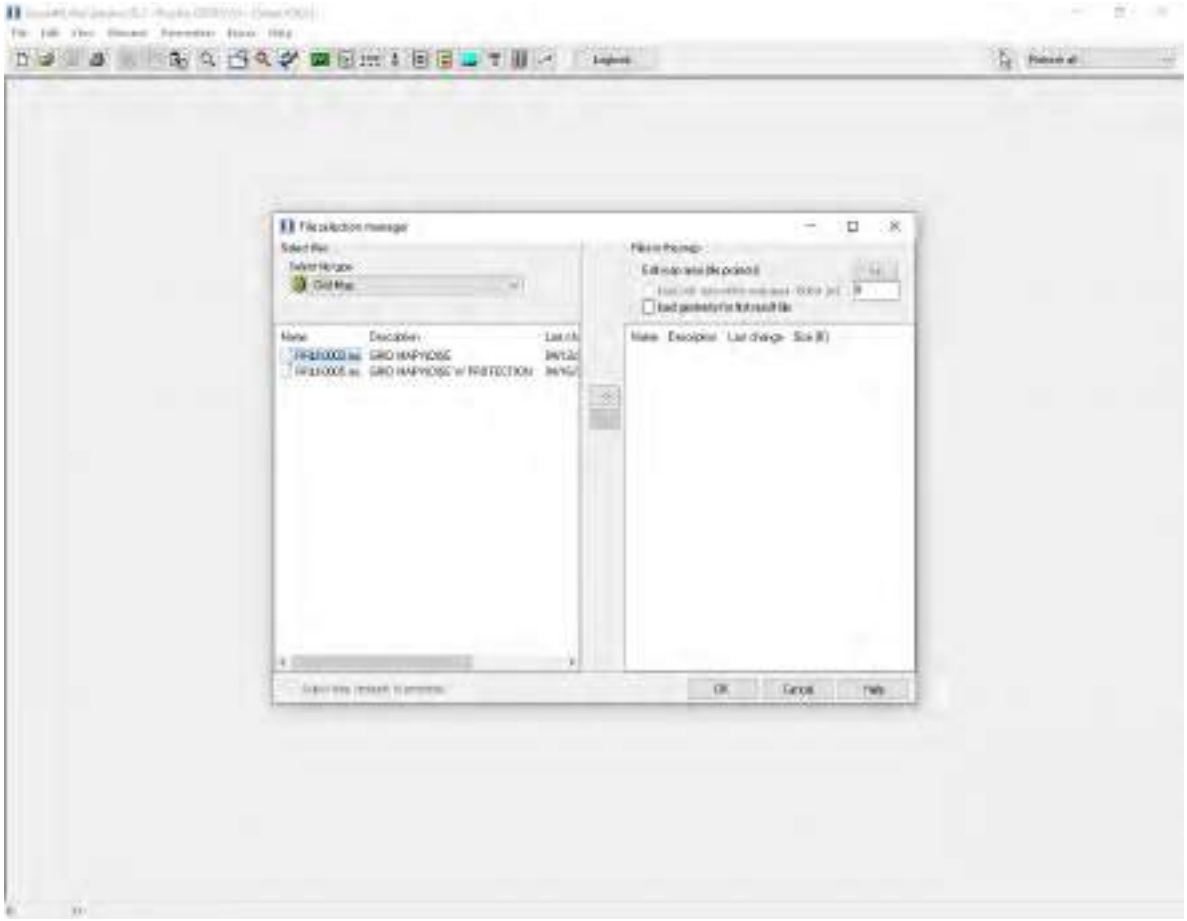
Ao término do processo de cálculo da modelagem, realizou-se a exportação dos dados de saída a partir do menu *Graphics*, conforme apresentado na Tela 31. As telas 31 até 38 mostram a sequência do processo de exportação das curvas de ruído em formato vetorial conforme padrão do software.



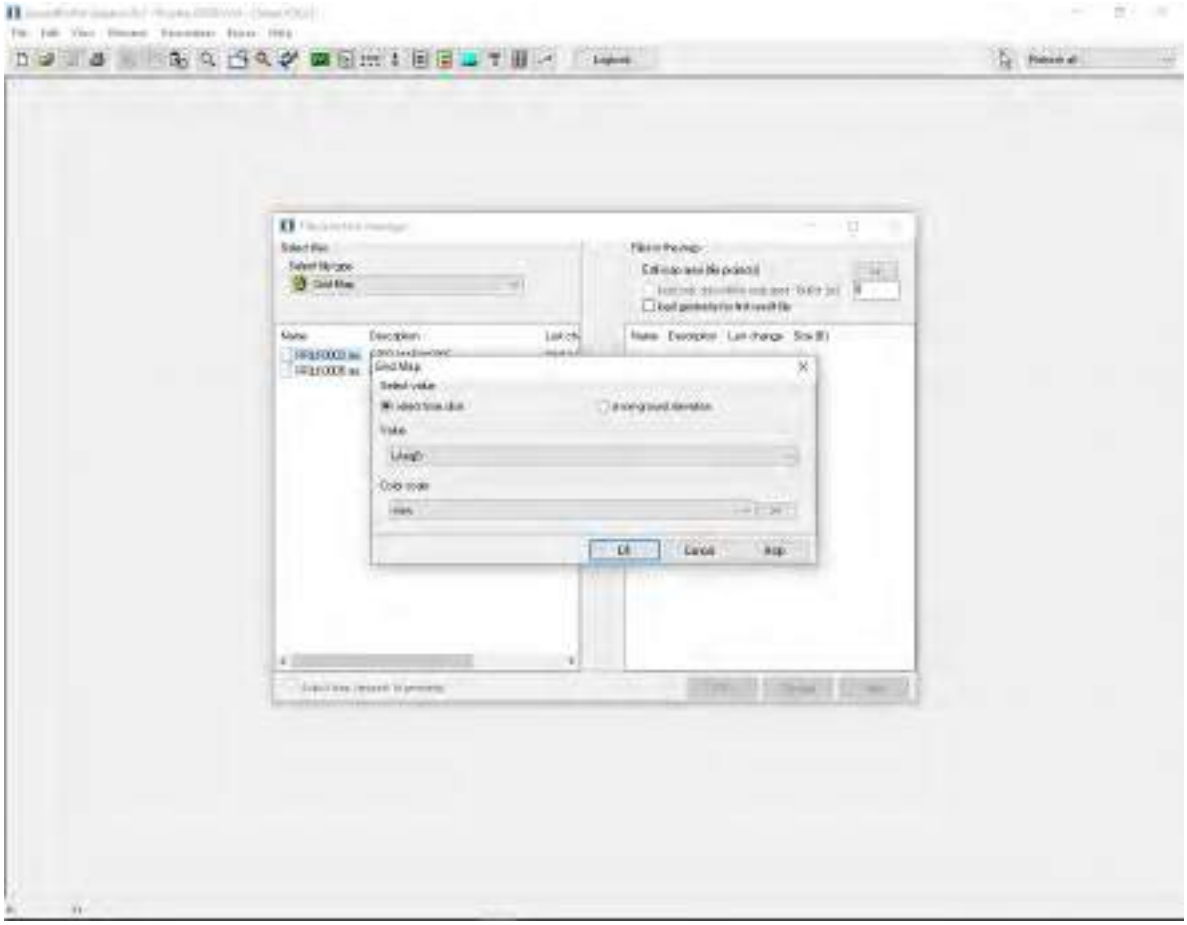
Tela 31 –Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 1.



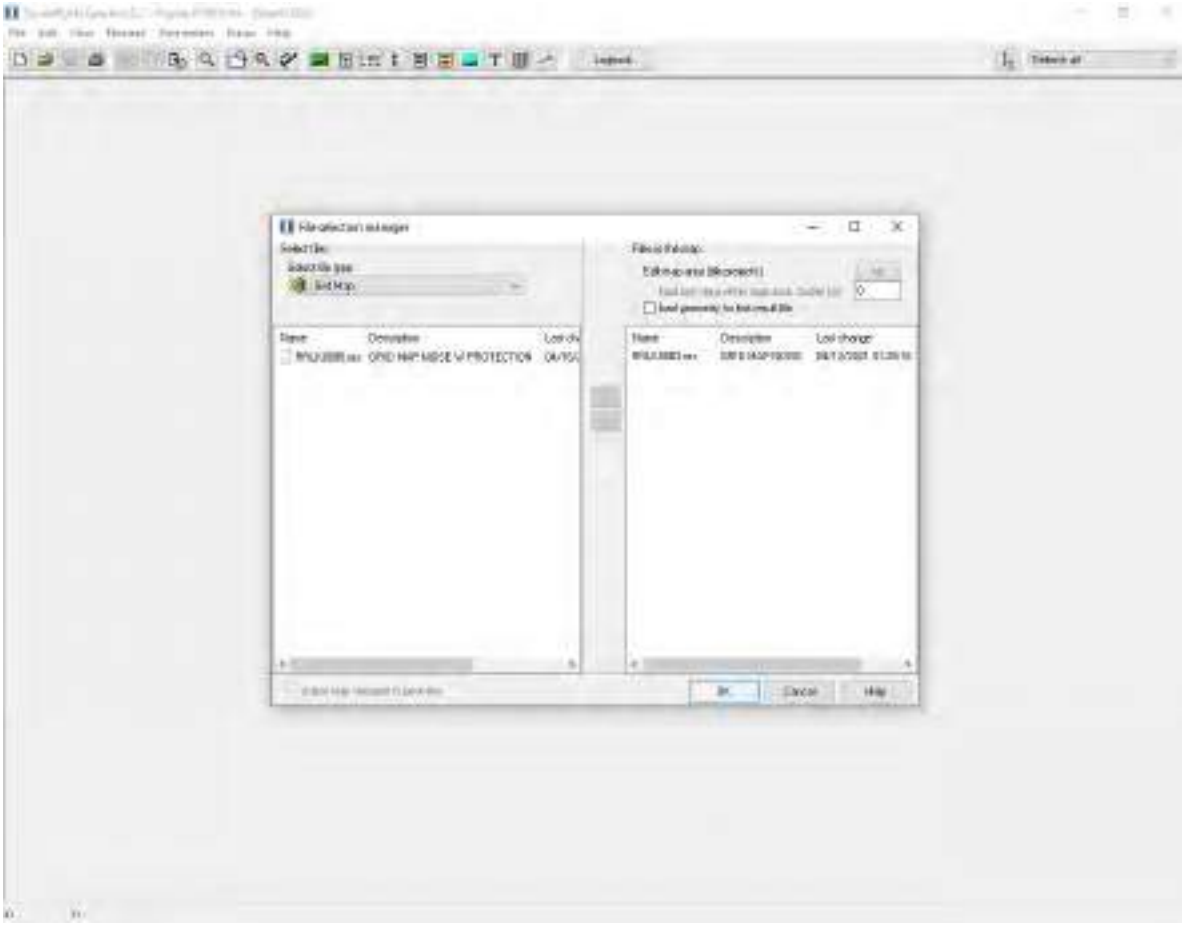
Tela 32 –Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 2.



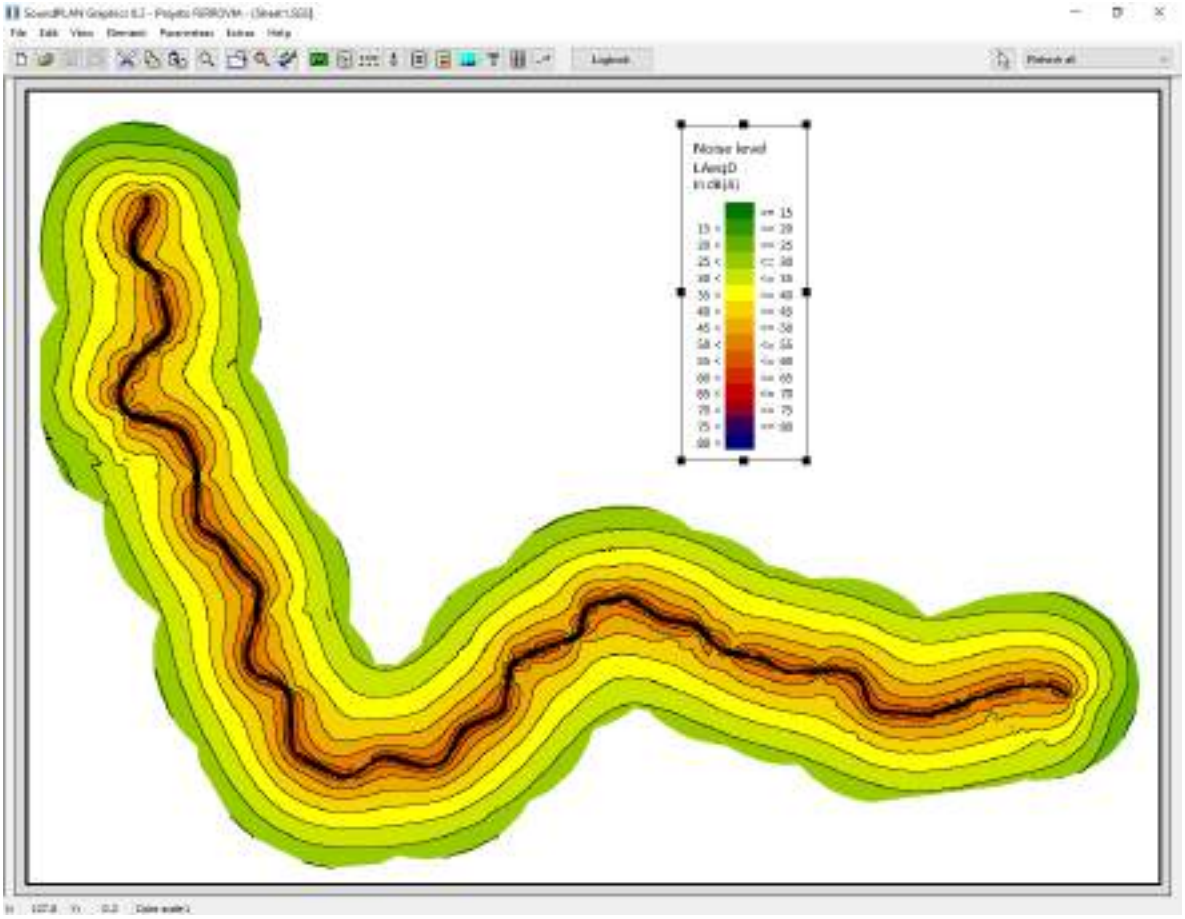
Tela 33 – Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 3.



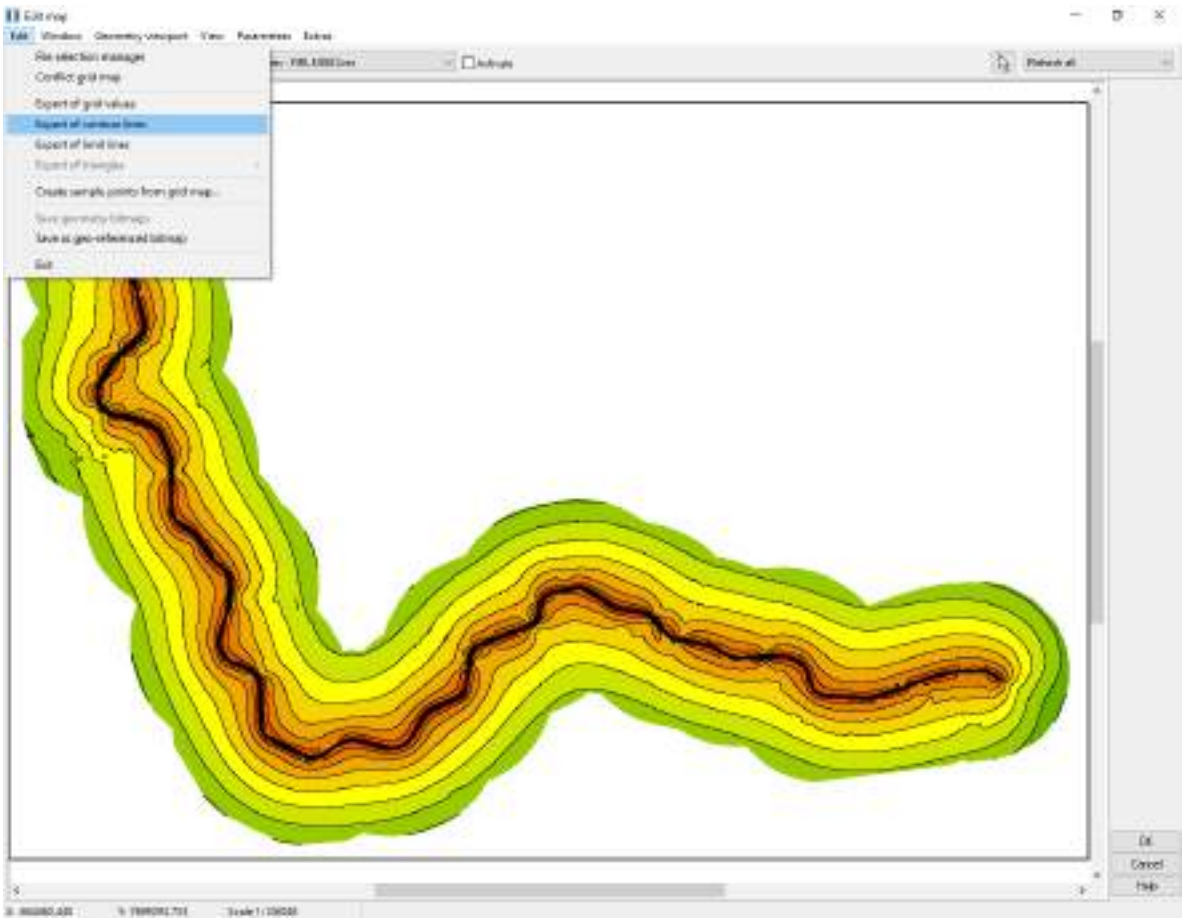
Tela 34 – Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 4.



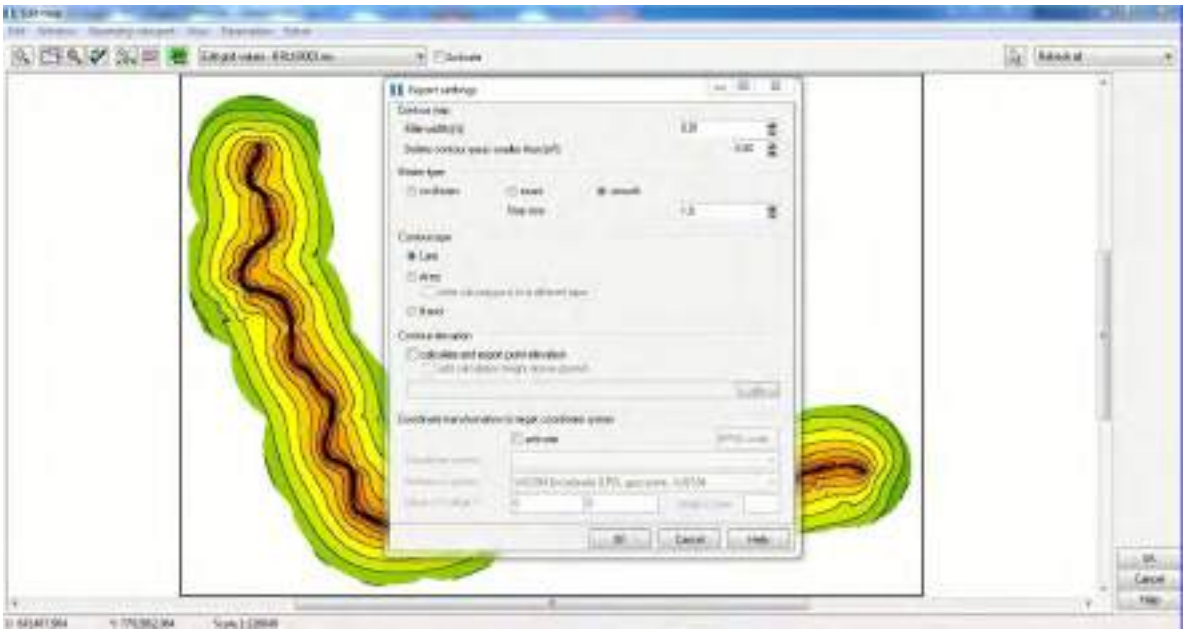
Tela 35 – Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 5.



Tela 36 – Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 6.



Tela 37 –Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 7.



Tela 38 –Exportação das curvas de ruído em formato vetorial – Parte 8.

Anexo 2 – Mapas Modelagem de Ruídos – Sem Barreiras

Anexo 3 – Mapas Modelagem de Ruídos – Com Barreiras