

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

ANEXO VI – CENÁRIO A - AUSÊNCIA DA OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III PARA ESTIMAR O BACKGROUND ATMOSFÉRICO

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	ANEXO VI - CENÁRIO A: AUSÊNCIA DA OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III PARA ESTIMAR O <i>BACKGROUND</i> ATMOSFÉRICO	11
2.1.	Cenário A – 2021	11
2.1.1	Conclusões do Cenário B – 2021	34
2.1.2	Conclusões Ano 2021 – A	34
2.2.	Cenário A – 2022	36
2.2.1	Conclusões Ano 2022 – A	56
2.3.	Cenário A – 2023	57
2.3.1	Conclusões do Cenário A – 2023	76
2.4.	Cenário A – 2024	77
2.4.1	Conclusões do Cenário A – 2024	96
2.5.	Cenário A – 2025	97
2.5.1	Conclusões do Cenário A – 2025	116
3.	CONCLUSÕES GERAIS DO CENÁRIO A.....	116

Lista de Tabelas

TABELA 1 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10} , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	15
TABELA 2 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE MP_{10}	15
TABELA 3 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2 , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	20
TABELA 4 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE SO_2	20
TABELA 5 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x , VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021.	26
TABELA 6 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE NO_2	26
TABELA 7 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024	32
TABELA 8 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10} , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.	39
TABELA 9 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE MP_{10}	39
TABELA 10 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2 , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	43
TABELA 11- PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE SO_2	43
TABELA 12 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x , VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.	47
TABELA 13 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE NO_2	48
TABELA 14 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA DE 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024	54
TABELA 15 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10} , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.	60
TABELA 16 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE MP_{10}	60
TABELA 17 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2 , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.	64
TABELA 18 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE SO_2	64

TABELA 19 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTE AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.	68
TABELA 20 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE NO ₂	69
TABELA 21 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA DE 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024	74
TABELA 22 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.	80
TABELA 23 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE MP ₁₀	80
TABELA 24 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO ₂ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024. 84	
TABELA 25- PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE SO ₂	84
TABELA 26 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTES AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	88
TABELA 27- PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE NO ₂	89
TABELA 28 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA DE 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024	92
TABELA 29 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.	100
TABELA 30 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE MP ₁₀	100
TABELA 31 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO ₂ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025. 104	
TABELA 32 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE SO ₂	104
TABELA 33 - LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTES AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.	109
TABELA 34 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024 PARA O POLUENTE NO ₂	110
TABELA 35 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA DE 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506 DE 5 DE JULHO DE 2024.....	114

Lista de Figuras

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES CONSIDERADAS NO CENÁRIO A DURANTE O ANO DE 2021.....	11
FIGURA 2 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10} , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021.....	14
FIGURA 3 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10} , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021.....	16
FIGURA 4 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10} , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	17
FIGURA 5 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2 , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	20
FIGURA 6 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2 , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	21
FIGURA 7 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2 , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	22
FIGURA 8 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x , CORRESPONDENTE AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	25
FIGURA 9 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021.....	27
FIGURA 10 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021.....	28
FIGURA 11 – MAPA CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO E SEUS RESPECTIVOS PONTOS RECEPTORES, (A) INDICADOS PARA TODA ÁREA DE SIMULAÇÃO, COMO SEGUE: ESCOLAS ÍCONES AZUIS, HOSPITAIS ÍCONES VERMELHOS, ÁREAS DE LAZER ÍCONES VERDE E AS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR (EQA) ÍCONES AMARELO, (B) IDEM AO MAPA (A) COM ZOOM NAS ÁREAS PRÓXIMAS A UTE CANDIOTA III	29
FIGURA 12 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO B, ANO 2021, POLUENTES (A) MP_{10} , (B) SO_2 E (C) NO_x	31
FIGURA 13 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES ÁREAS (SSM E CRM) CONSIDERADAS NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	38
FIGURA 14 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10} , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	39
FIGURA 15 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10} , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	40
FIGURA 16- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10} , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	40
FIGURA 17 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2 , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	43
FIGURA 18 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$) CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2 NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	44
FIGURA 19 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$) CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2 NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	44
FIGURA 20 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x , CORRESPONDENTE AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	47
FIGURA 21 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$) CORRESPONDENTES AO MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	48
FIGURA 22 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO ($\mu\text{G-M}^3$) CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022.....	49

FIGURA 23 - MAPA CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO E SEUS RESPECTIVOS PONTOS RECEPTORES, (A) INDICADOS PARA TODA ÁREA DE SIMULAÇÃO, COMO SEGUE: ESCOLAS ÍCONES AZUIS, HOSPITAIS ÍCONES VERMELHOS, ÁREAS DE LAZER ÍCONES VERDE E AS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR (EQA) ÍCONES AMARELO, (B) IDEM AO MAPA (A) COM ZOOM NAS ÁREAS PRÓXIMAS A UTE CANDIOTA III	50
FIGURA 24 - COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÃO SIMULADOS POR MEIO DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022, PARA OS POLUENTES (A) MP ₁₀ , (B) SO ₂ E (C) NO _x	52
FIGURA 25 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES ÁREAS (SSM E CRM) CONSIDERADAS NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	59
FIGURA 26 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	60
FIGURA 27 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	61
FIGURA 28 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP ₁₀ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	61
FIGURA 29 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO ₂ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	64
FIGURA 30 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	65
FIGURA 31 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	65
FIGURA 32 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTE AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	68
FIGURA 33 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO _x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	69
FIGURA 34 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, PARA O POLUENTE NO _x NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023.....	70
FIGURA 35 - MAPA CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO E SEUS RESPECTIVOS PONTOS RECEPTORES, (A) INDICADOS PARA TODA ÁREA DE SIMULAÇÃO, COMO SEGUE: ESCOLAS ÍCONES AZUIS, HOSPITAIS ÍCONES VERMELHOS, ÁREAS DE LAZER ÍCONES VERDE E AS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR (EQA) ÍCONES AMARELO, (B) IDEM AO MAPA (A) COM ZOOM NAS ÁREAS PRÓXIMAS A UTE CANDIOTA III	71
FIGURA 36 - COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÃO SIMULADOS POR MEIO DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023, DOS POLUENTES (A) MP ₁₀ , (B) SO ₂ E (C) NO _x	72
FIGURA 37 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES ÁREAS (SSM E CRM) CONSIDERADAS NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	79
FIGURA 38 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	80
FIGURA 39 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	81
FIGURA 40 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP ₁₀ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	81
FIGURA 41 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO ₂ , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	84
FIGURA 42 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA 24 HORAS PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	85
FIGURA 43 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	85

FIGURA 44 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTE AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	88
FIGURA 45 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO _x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	89
FIGURA 46 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO _x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.....	90
FIGURA 47 - MAPA CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO E SEUS RESPECTIVOS PONTOS RECEPTORES, (A) INDICADOS PARA TODA ÁREA DE SIMULAÇÃO, COMO SEGUE: ESCOLAS ÍCONES AZUIS, HOSPITAIS ÍCONES VERMELHOS, ÁREAS DE LAZER ÍCONES VERDE E AS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR (EQA) ÍCONES AMARELO, (B) IDEM AO MAPA (A) COM ZOOM NAS ÁREAS PRÓXIMAS A UTE CANDIOTA III	91
FIGURA 48 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÃO SIMULADOS POR MEIO DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024, PARA OS POLUENTES (A) MP ₁₀ , (B) SO ₂ E (C) NO _x	93
FIGURA 49 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES ÁREAS (SSM E CRM) CONSIDERADAS NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	99
FIGURA 50 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	100
FIGURA 51 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP ₁₀ , PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	101
FIGURA 52- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP ₁₀ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	101
FIGURA 53 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO ₂ , CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	104
FIGURA 54 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	105
FIGURA 55 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO ₂ , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	106
FIGURA 56 - ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO _x , CORRESPONDENTES AO VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO A, DURANTE 2025.....	109
FIGURA 57 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO _x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	110
FIGURA 59- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO _x , NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	110
FIGURA 59 - MAPA CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO E SEUS RESPECTIVOS PONTOS RECEPTORES, (A) INDICADOS PARA TODA ÁREA DE SIMULAÇÃO, COMO SEGUE: ESCOLAS ÍCONES AZUIS, HOSPITAIS ÍCONES VERMELHOS, ÁREAS DE LAZER ÍCONES VERDE E AS ESTAÇÕES DE QUALIDADE DO AR (EQA) ÍCONES AMARELO, (B) IDEM AO MAPA (A) COM ZOOM NAS ÁREAS PRÓXIMAS A UTE CANDIOTA III	111
FIGURA 60 - COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506-2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÃO SIMULADOS POR MEIO DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025, PARA OS POLUENTES (A) MP ₁₀ , (B) SO ₂ E (C) NO _x	112

Lista de Mapas

MAPA 1– ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, DURANTE O ANO DE 2021	12
MAPA 2- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTE À MÉDIA ANUAL, DURANTE O ANO DE 2021	13

MAPA 3 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	18
MAPA 4 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	19
MAPA 5 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	23
MAPA 6- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2021	24
MAPA 7 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	36
MAPA 8 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	37
MAPA 9 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	41
MAPA 10 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	42
MAPA 11- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2022	45
MAPA 12 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³) PARA O CENÁRIO A, CORRESPONDENTE À MÉDIA ANUAL, DURANTE O ANO DE 2022	46
MAPA 13 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³) NO CENÁRIO A, CORRESPONDENTE À MÉDIA DE 24 HORAS, DURANTE O ANO DE 2023.....	57
MAPA 14 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³) NO CENÁRIO A , CORRESPONDENTE À MÉDIA ANUAL, DURANTE O ANO DE 2023	58
MAPA 15 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	62
MAPA 16 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	63
MAPA 17 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	66
MAPA 18 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2023	67
MAPA 19 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	77
MAPA 20 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	78
MAPA 21- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024.	82
MAPA 22 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	83
MAPA 23 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	86
MAPA 24 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2024	87
MAPA 25 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	97
MAPA 26 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP ₁₀ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	98

MAPA 27 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA DE 24 HORAS, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	102
MAPA 28- ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂ (µG-M ³), CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	103
MAPA 29 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO _x (µG-M ³), CORRESPONDENTES AO MÁXIMO DE 1 HORA, NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025	107
MAPA 30 - ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO, CORRESPONDENTES À MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO _x (µG-M ³), NO CENÁRIO A, DURANTE O ANO DE 2025.....	108

1. Introdução

Uma maneira para definir a poluição do atmosférica consiste em um estado da atmosfera no qual substâncias estão presentes em concentrações maiores que em um ambiente normal (atmosfera limpa). A concentração de um poluente é a razão entre a quantidade ou a massa deste e o volume da solução em que esse composto se encontra dissolvido, neste estudo é o ar. Esta concentração vai depender da taxa em que este poluente é emitido e o estado que se encontra a atmosfera. As substâncias poluidoras podem ser de origem natural, ou elementos químicos de compostos antropogênicos no estado gasoso, líquido ou sólido que são capazes de permanecer no ar.

As informações locais tanto de qualidade do ar quanto meteorológicas são importantes para o conhecimento básico das condições ambientais próximas ao empreendimento, bem como, da capacidade de suporte ambiental que a região possui para não causar impactos à saúde da população.

Este anexo apresenta os resultados da modelagem de dispersão atmosférica para os poluentes MP_{10} , SO_2 , NO_x , para o Cenário A, no período de 2021 a 2025. A Tabela 1 mostra a descrição do cenário A.

Tabela 1 – Descrição dos cenários modelados

CENÁRIOS	DESCRIÇÃO
A	Operação da UTE Pampa Sul 1 e áreas de mineração, aqui o objetivo aqui é estimar o background atmosférico. Período 2021 – 2025.

O período de simulação compreende as condições meteorológicas dos anos de 2021, 2022, 2023, 2024 e 2025. Os poluentes analisados são o material particulado inalável (MP_{10}), o dióxido de enxofre (SO_2), o dióxido de nitrogênio (NO_2).

Para cada cenário são apresentados mapas georreferenciados com isolinhas de concentração para:

- ☞ as médias de 24 horas (MP_{10} e SO_2),
- ☞ o máximo valor horário (NO_2),
- ☞ as médias anuais (MP_{10} , SO_2 e NO_2).

2. ANEXO VI - CENÁRIO A: AUSÊNCIA DA OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III PARA ESTIMAR O BACKGROUND ATMOSFÉRICO

O cenário A corresponde à simulação da usina termelétrica em operação (PAMPA SUL I) e as duas áreas de mineração CRM e SSM, aqui o importante é estimar o Background da área de estudo sem a influência da UTE Candiota III.

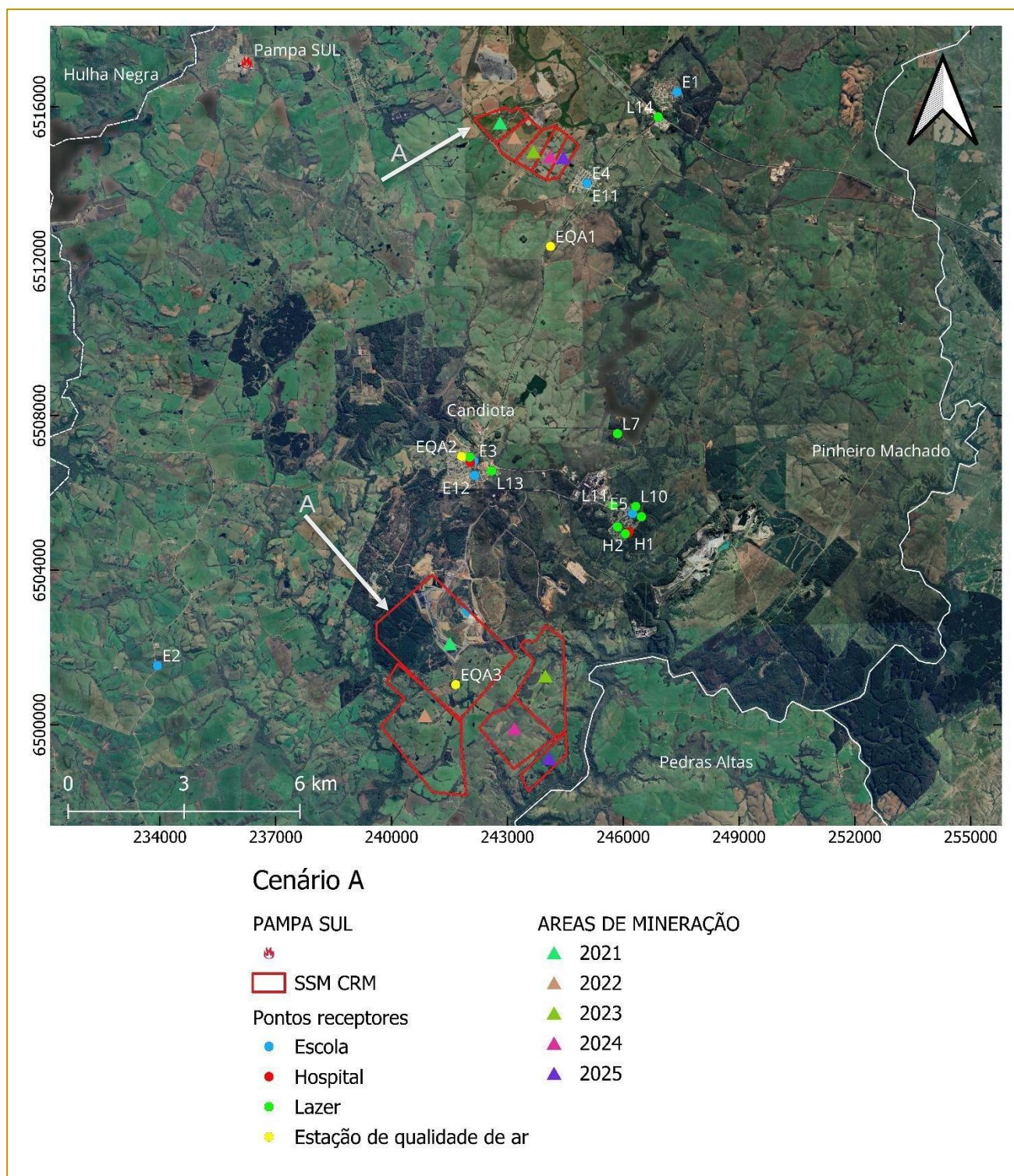
O cenário considera a avaliação dos diferentes poluentes para toda área de estudo.

2.1. CENÁRIO A – 2021

Os resultados referentes ao ano de 2021 são apresentados da seguinte maneira:

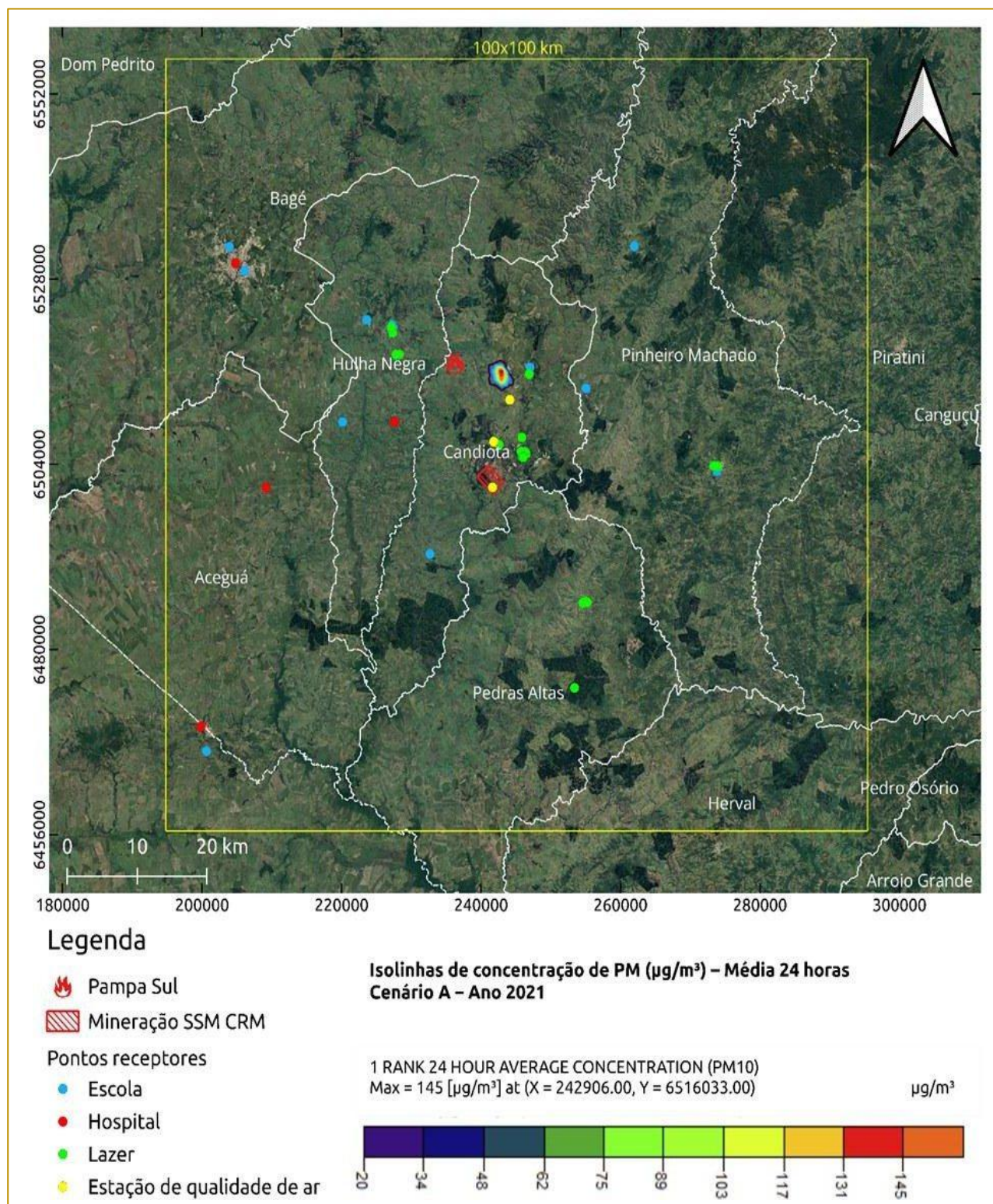
- ☞ Os Mapas 1 (MP_{10}), 3 (SO_2) e 5 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das concentrações em toda a área modelada, de 10.000 km^2 , para a média de 24 horas — no caso do NO_x , para o valor máximo de 1 hora;
- ☞ Os Mapas 2 (MP_{10}), 4 (SO_2) e 6 (NO_x) ilustram as médias anuais;
- ☞ A Figura 1 mostra a localização das fontes de emissão consideradas para o ano de 2021;
- ☞ As Figuras 2 (MP_{10}), 5 (SO_2) e 8 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração ($\mu g\text{-}m^3$) obtidos por meio da modelagem de dispersão;
- ☞ As Tabelas 1 (MP_{10}), 3 (SO_2) e 5 (NO_x) indicam os dez máximos valores de concentração ($\mu g\text{-}m^3$), acompanhados das respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- ☞ As Figuras 3 e 4 (MP_{10}), 6 e 7 (SO_2) e 9 e 10 (NO_x) ilustram, por meio de isolinhas de concentração ($\mu g\text{-}m^3$), a distribuição espacial nas áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores — respectivamente para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual

Figura 1 - Localização das fontes consideradas no cenário A durante o ano de 2021



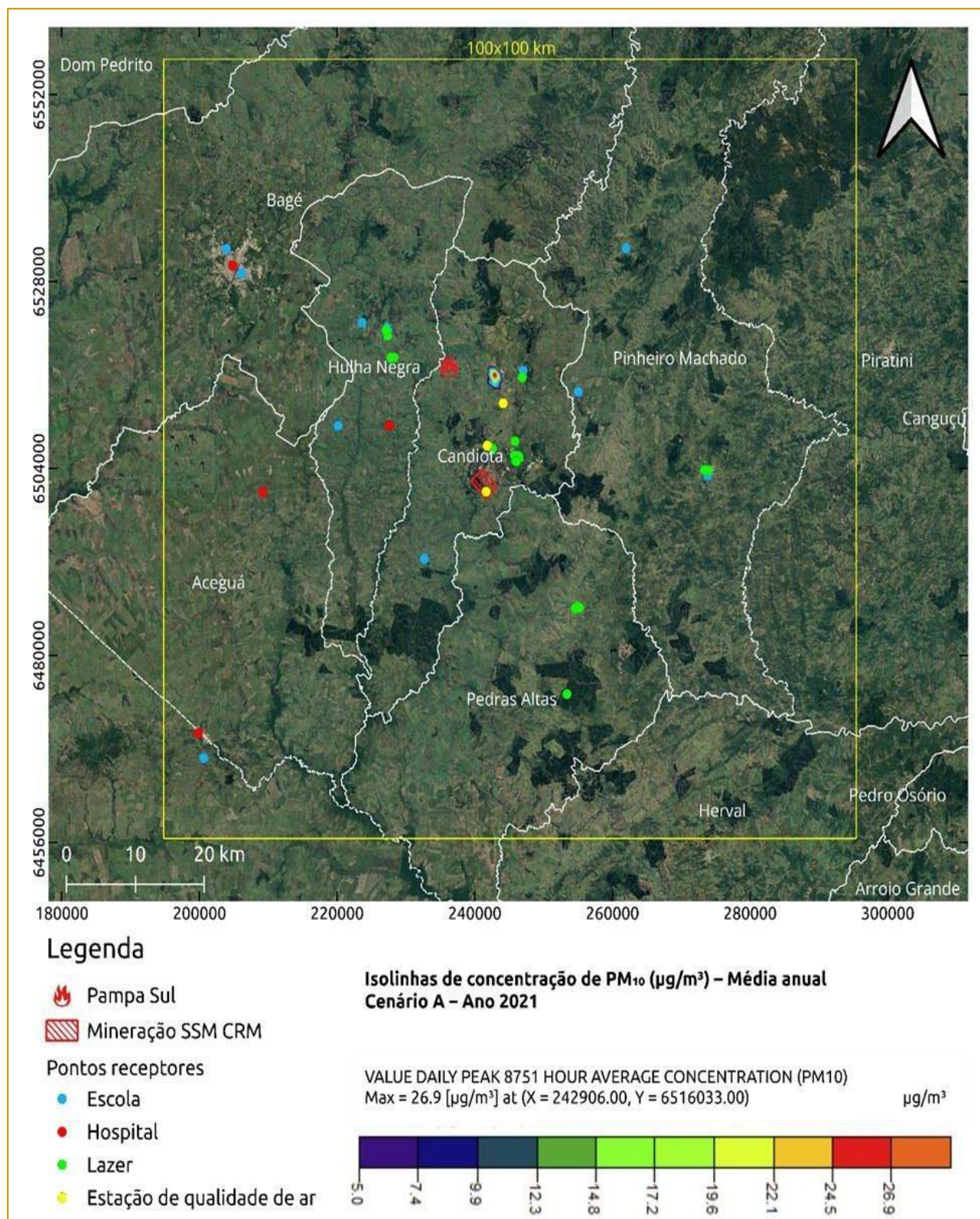
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 1– Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas, durante o ano de 2021



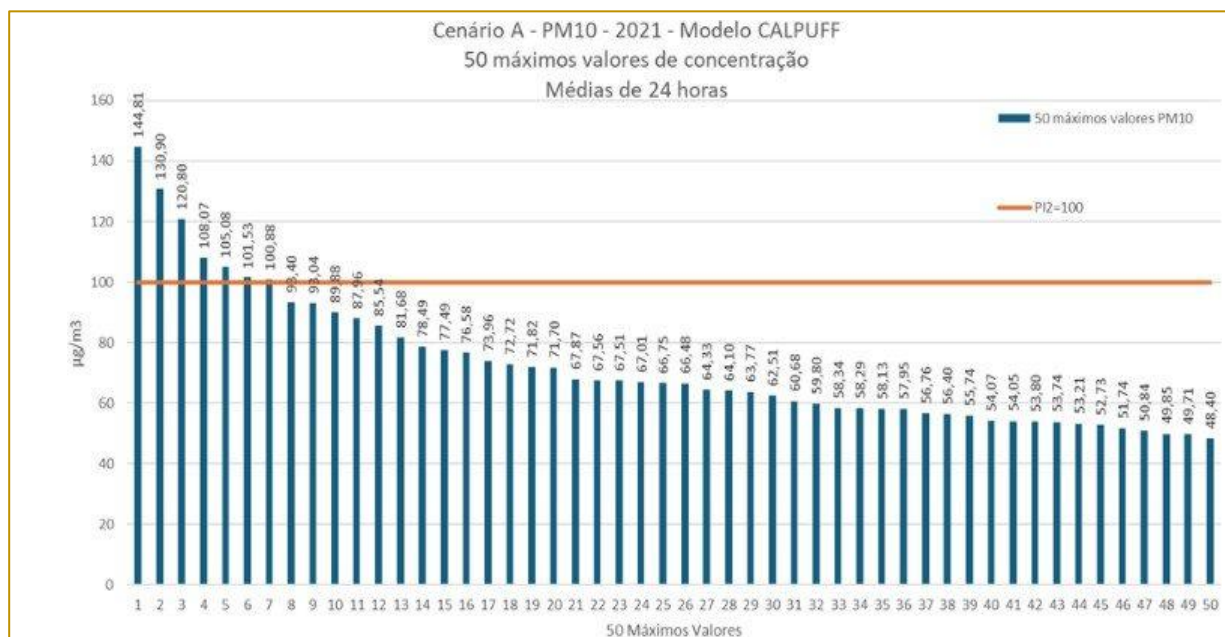
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 2- Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu g \cdot m^{-3}$), correspondente à média anual, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Figura 2 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 1 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2021

(2021) Dia-Mês	Concentração de PM10 (µg-m ³)	Coordenada UTM	
		X	Y
24-mar	144,81	242,906	6.516,0
11-mai	130,90	242,906	6.516,0
15-ago	120,80	242,906	6.515,0
06-fev	108,07	242,906	6.516,0
06-fev	105,08	242,906	6.515,0
16-abr	101,53	242,906	6.516,0
21-jun	100,88	242,906	6.516,0
24-mar	93,40	242,906	6.515,0
28-abr	93,04	242,906	6.515,0
03-jun	89,88	242,906	6.516,0

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 2 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente MP₁₀

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual1	35	30	20	15	-

Nota: Média Anual MP₁₀- 26,8 µg-m³

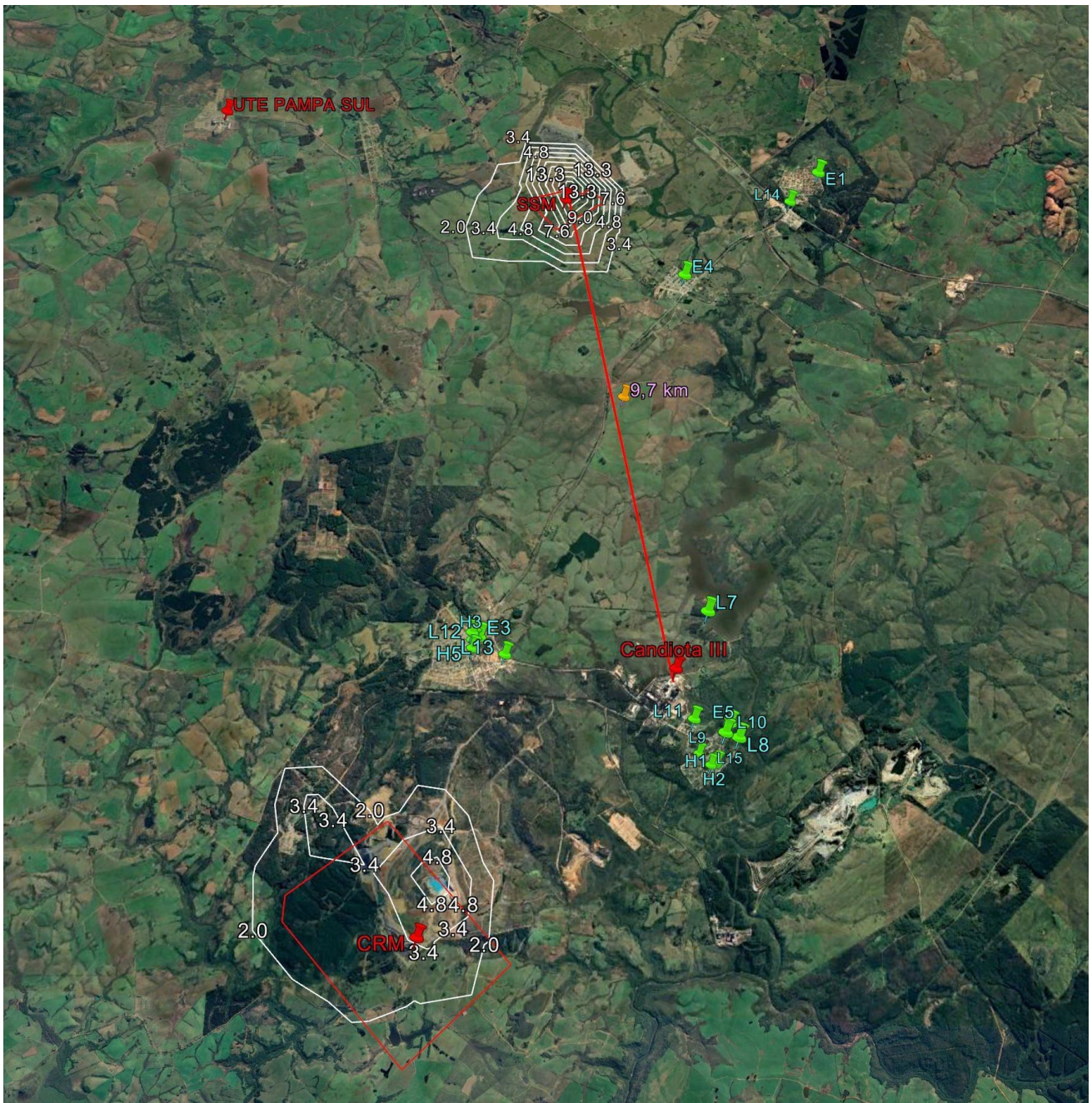
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 3 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2021



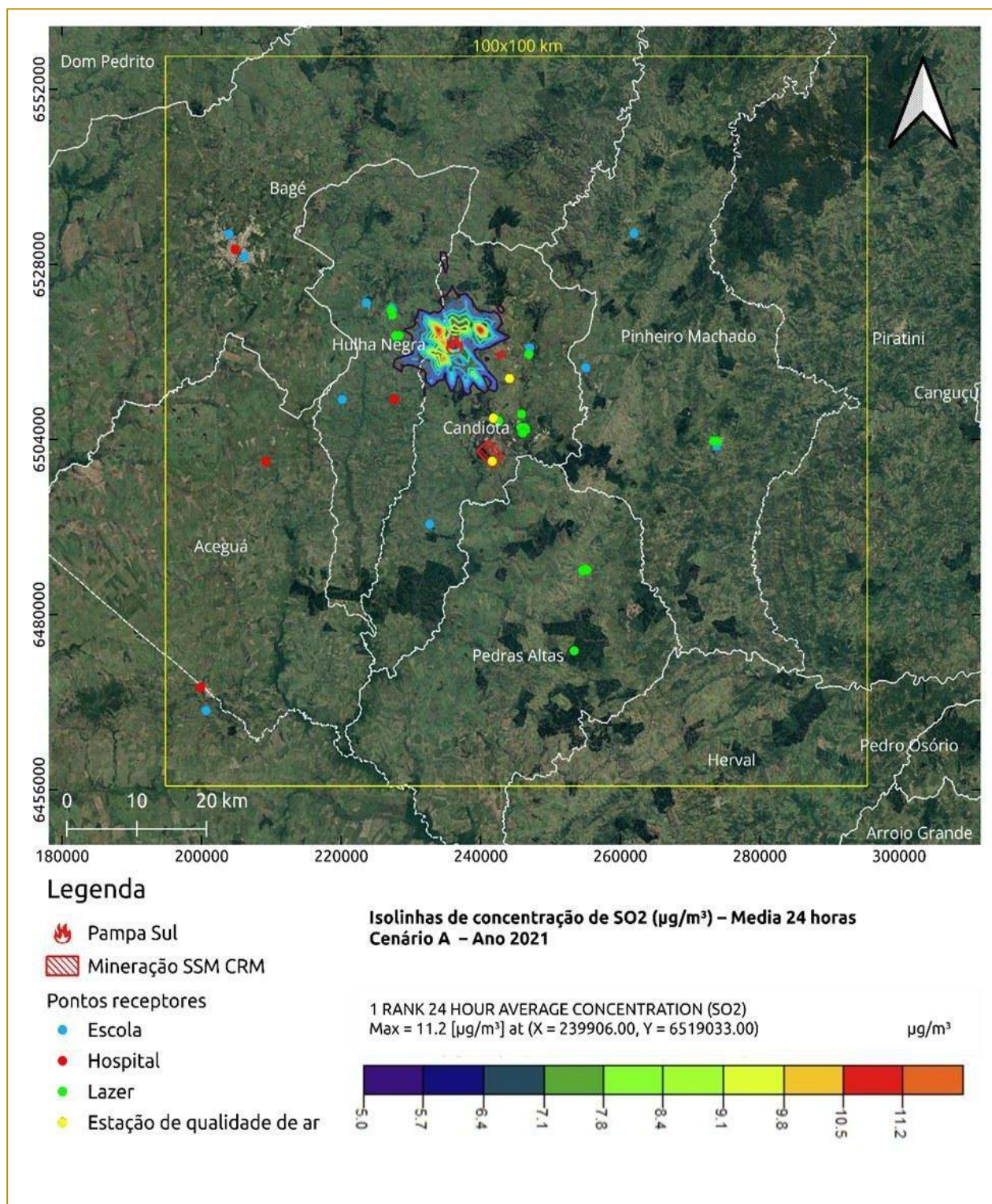
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 4 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2021



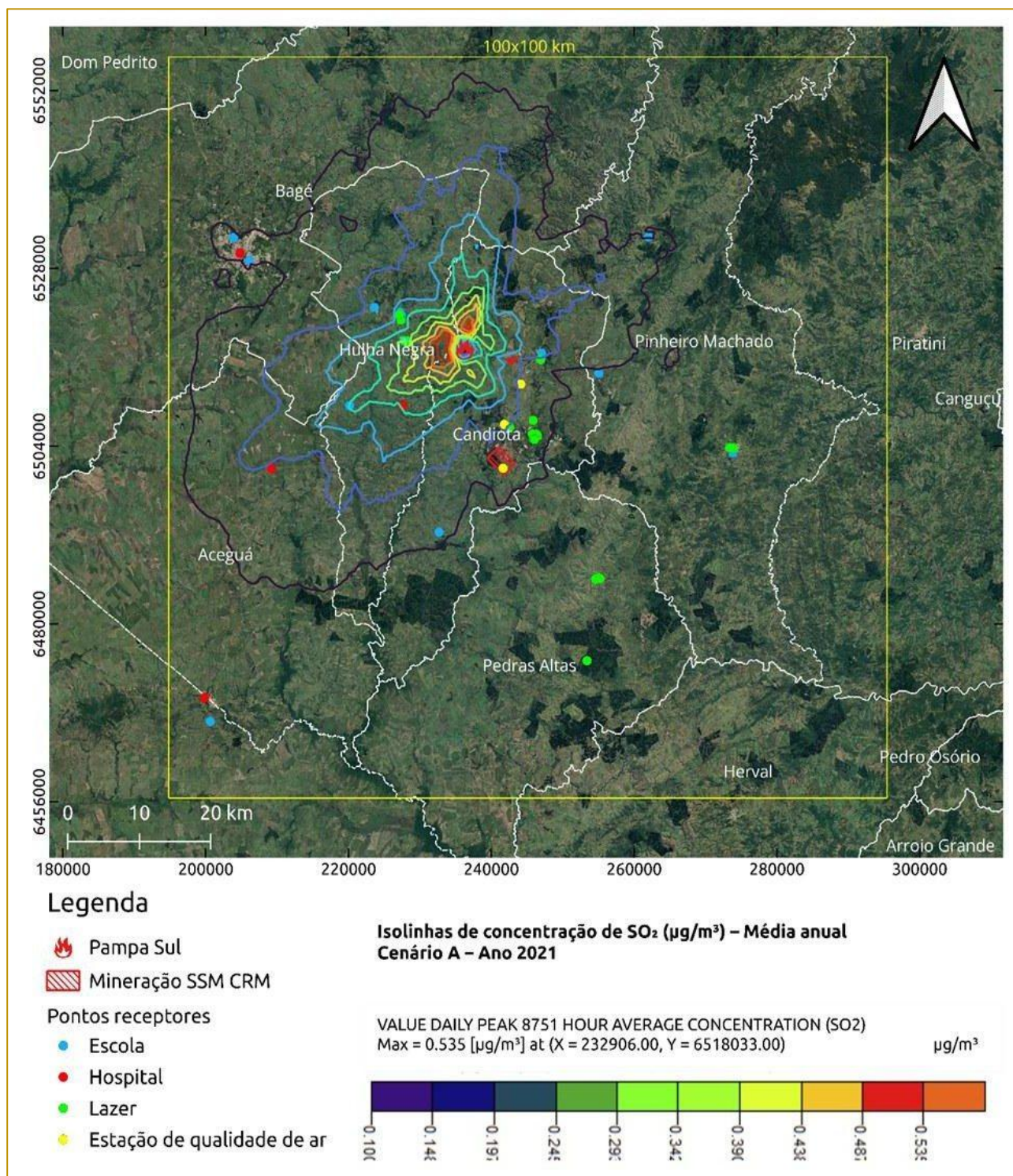
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 3 - Isolinhas de concentração de SO₂ (µg·m³), correspondentes à média de 24 horas, cenário A, durante o ano de 2021



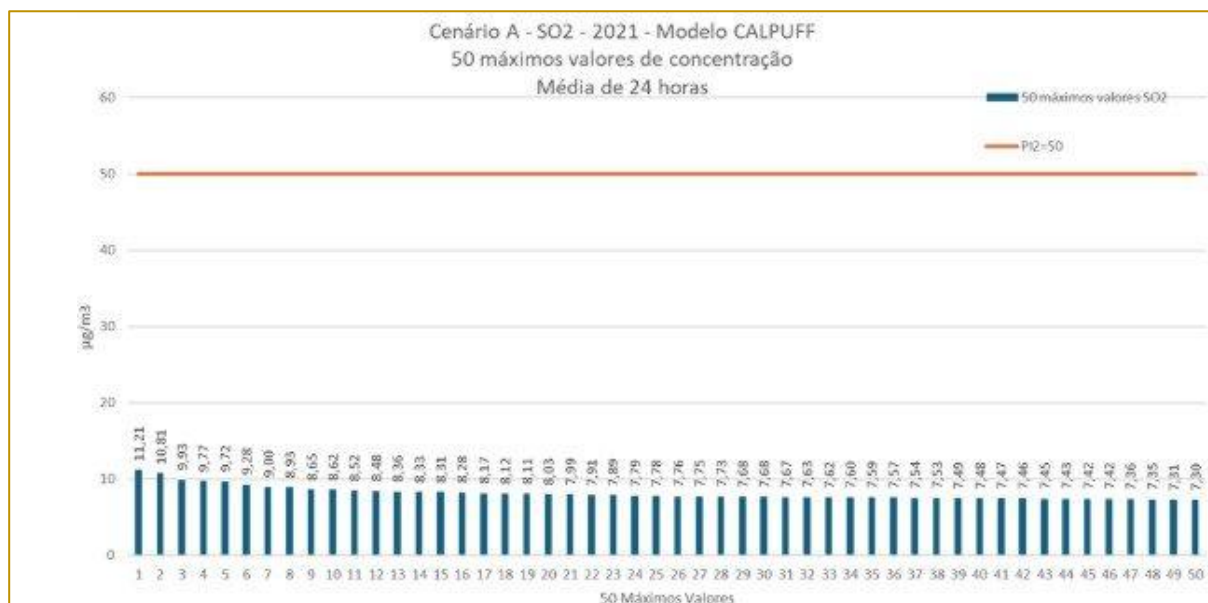
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Mapa 4 - Isolinhas de concentração de SO₂ (µg·m⁻³), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 5 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 3 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no Cenário A, durante o ano de 2021

2022 Dia-Mês	Concentração de SO ₂ (µg-m ³)	Coordenada UTM	
		X	Y
13-mai	11,21	239,906	6.519,00
18-nov	10,81	239,906	6.519,00
23-dez	9,93	239,906	6.519,00
24-mar	9,77	239,906	6.517,00
27-set	9,72	239,906	6.515,00
19-set	9,28	239,906	6.518,00
24-mar	9,00	239,906	6.516,00
21-nov	8,93	239,906	6.519,00
06-fev	8,65	239,906	6.519,00
24-mar	8,62	239,906	6.516,00

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

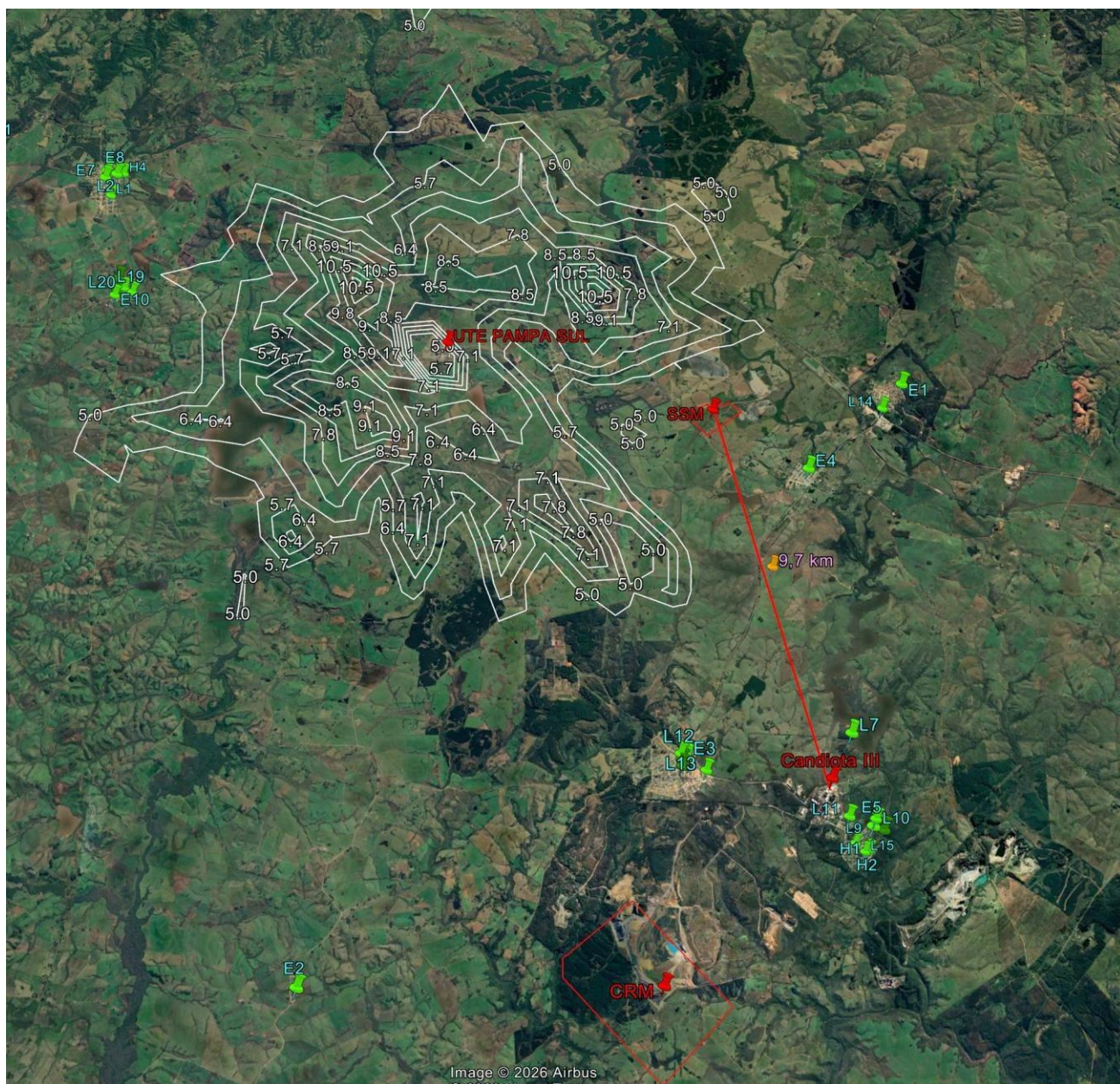
Tabela 4 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente SO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual ¹	30	20	20	20	-

Nota: Média Anual SO₂ - 0,53 µg-m³

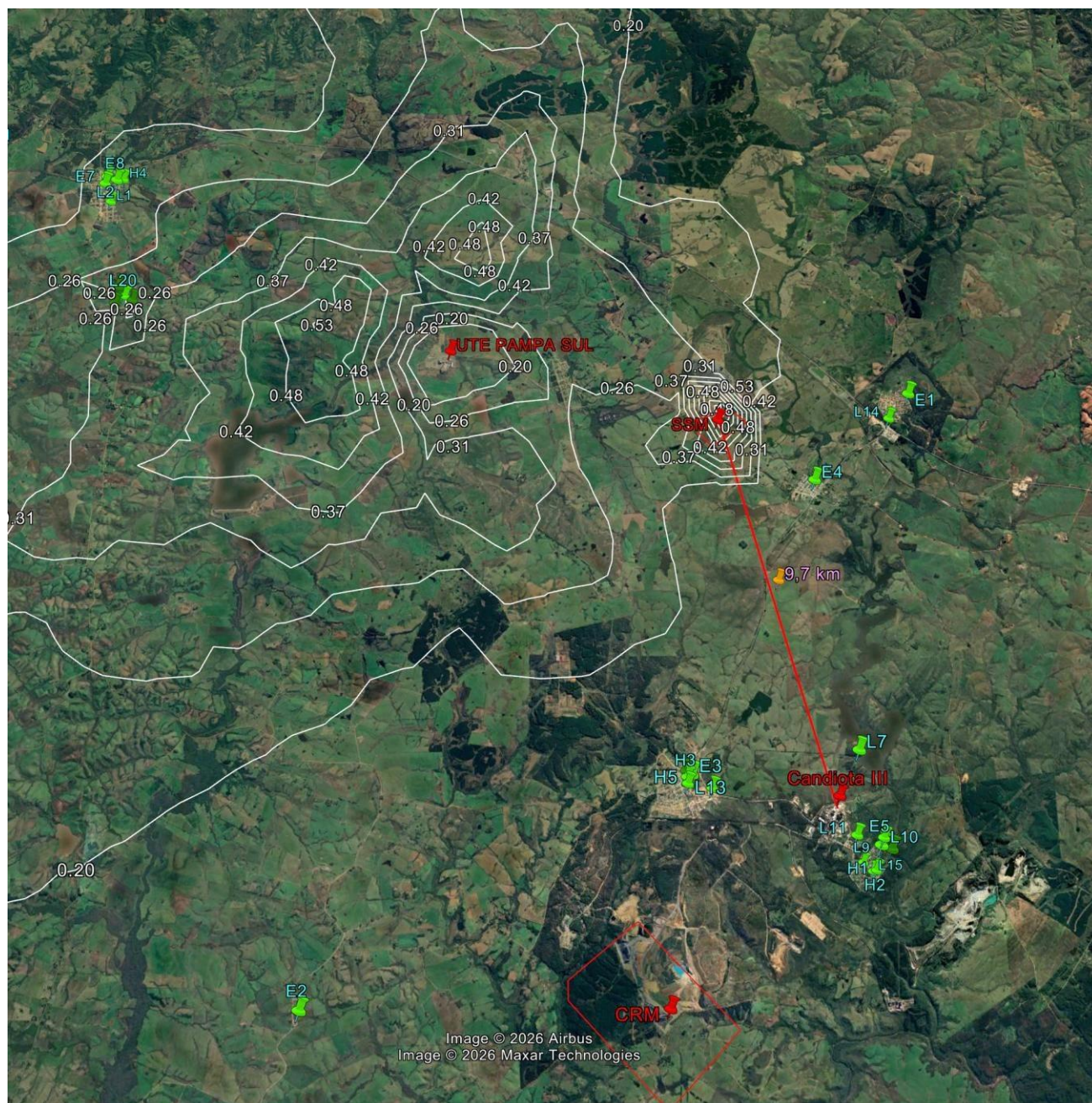
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 6 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2021



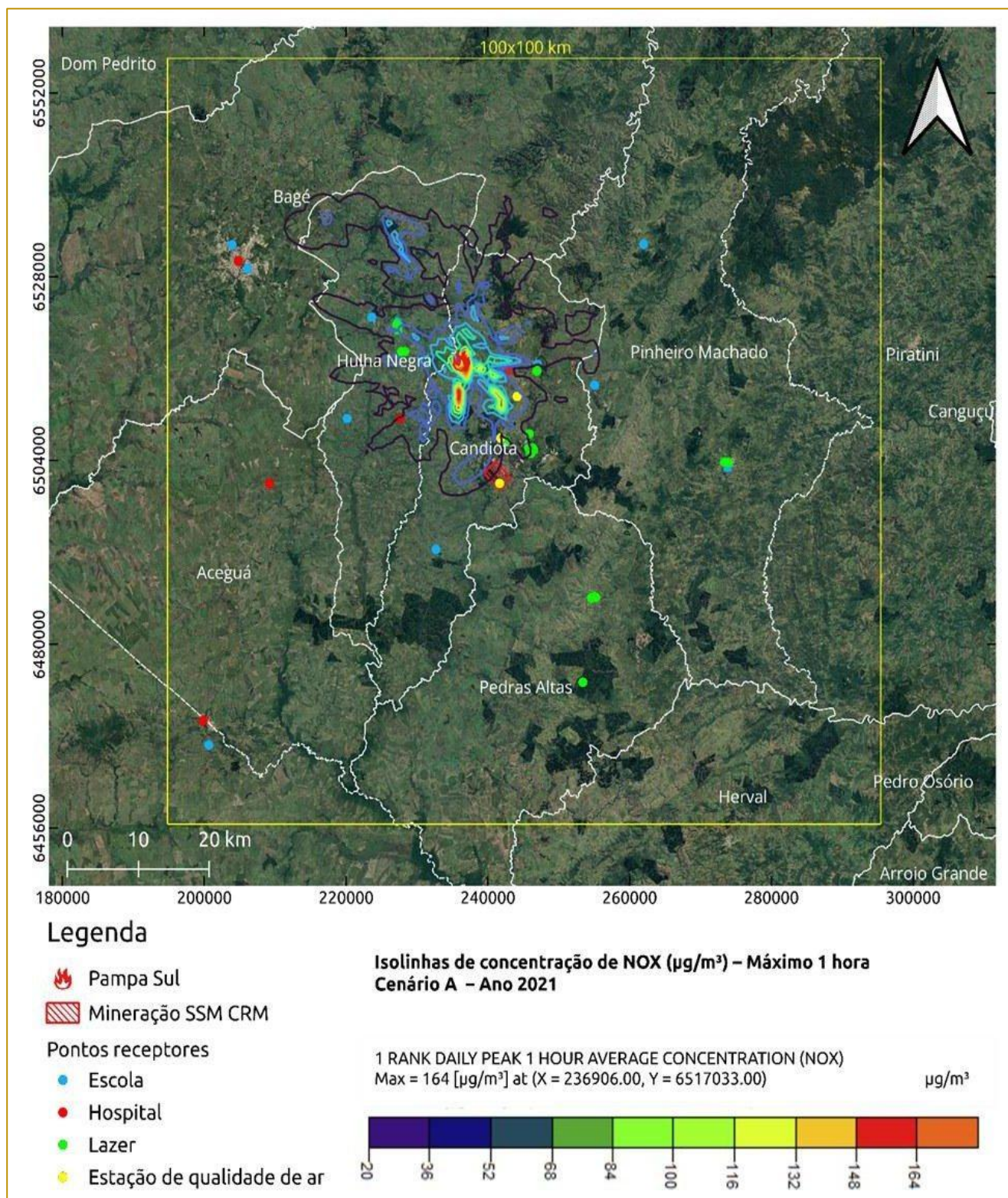
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 7 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2021



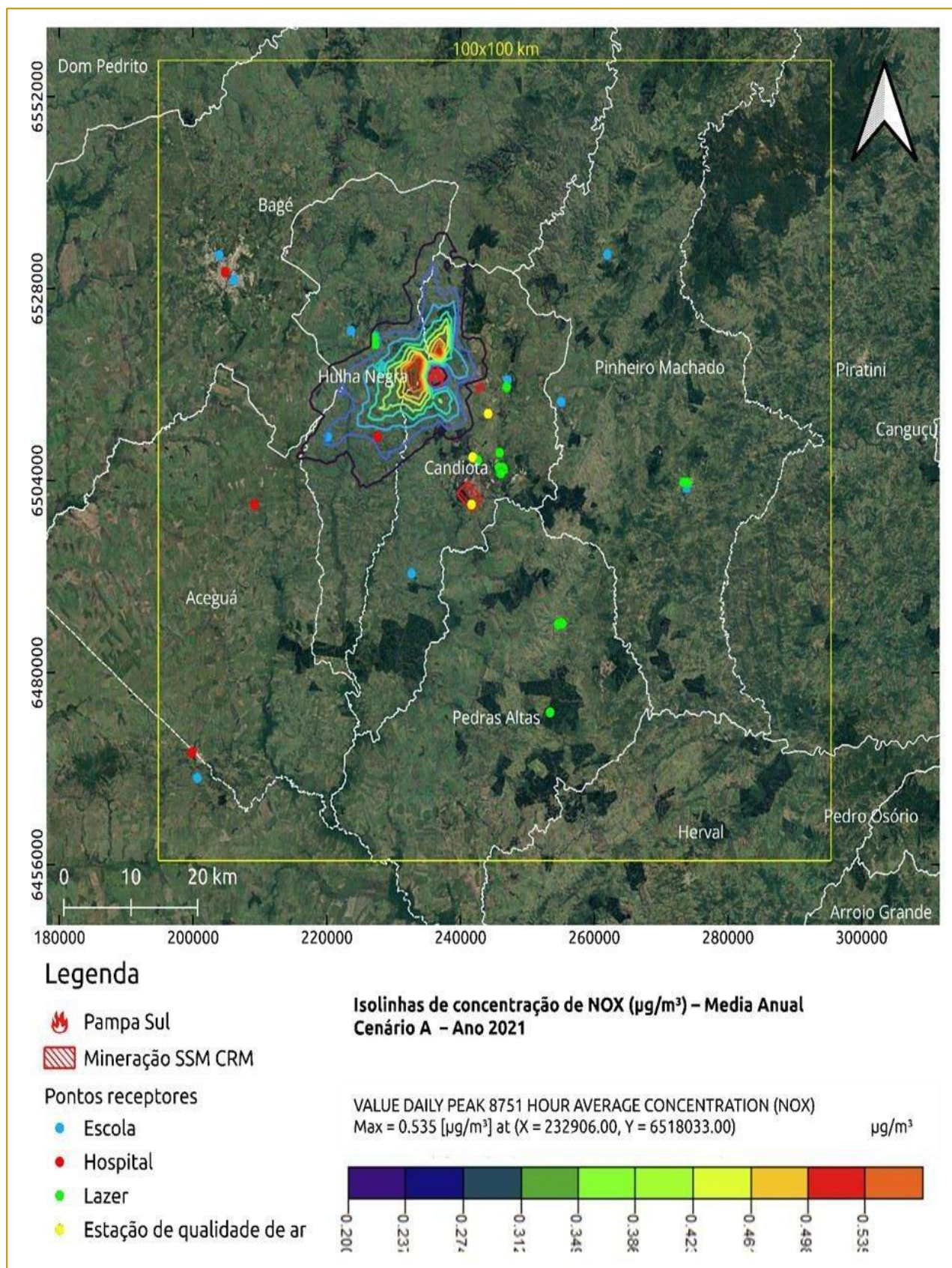
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 5 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes ao máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2021



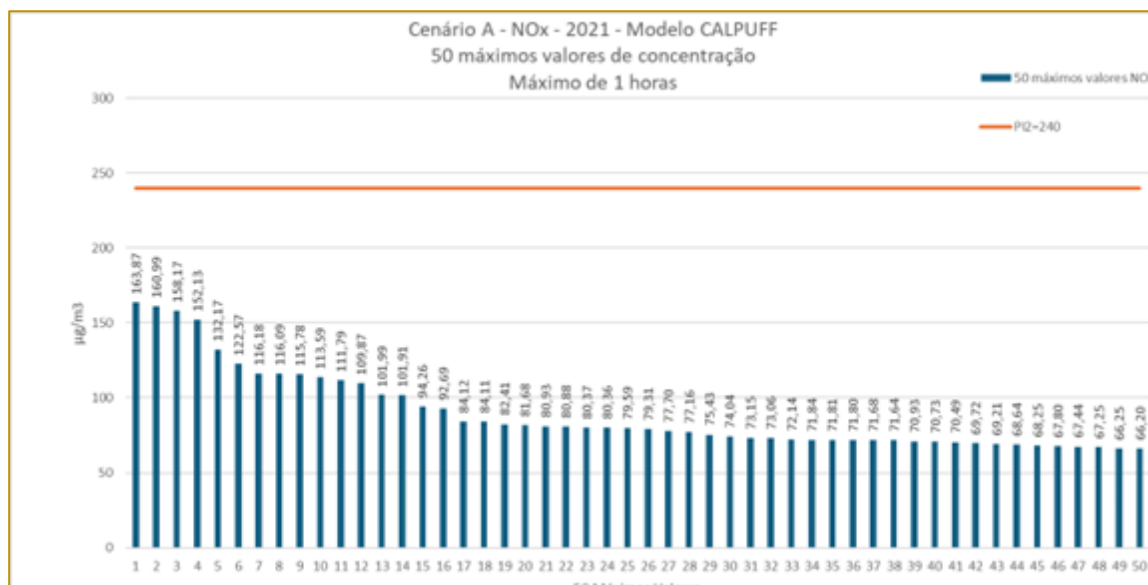
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 6- Isolinhas de concentração de NO_x (µg-m³), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 8 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondente ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 5 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2021.

(2021) Dia-Mês	Hora	Concentração de NO _x (µg-m ³)	Coordenada UTM	
			X	Y
08-mar	09:00	163,87	236,906	6.517,033
08-mar	09:00	160,99	236,906	6.516,033
03-jun	10:00	158,17	236,906	6.513,033
03-jun	10:00	152,13	236,906	6.512,033
20-fev	11:00	132,17	236,906	6.516,033
08-mar	09:00	122,57	236,906	6.515,033
06-fev	11:00	116,18	236,906	6.518,033
07-fev	09:00	116,09	236,906	6.511,033
03-jun	10:00	115,78	236,906	6.511,033
07-fev	09:00	113,59	236,906	6.512,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

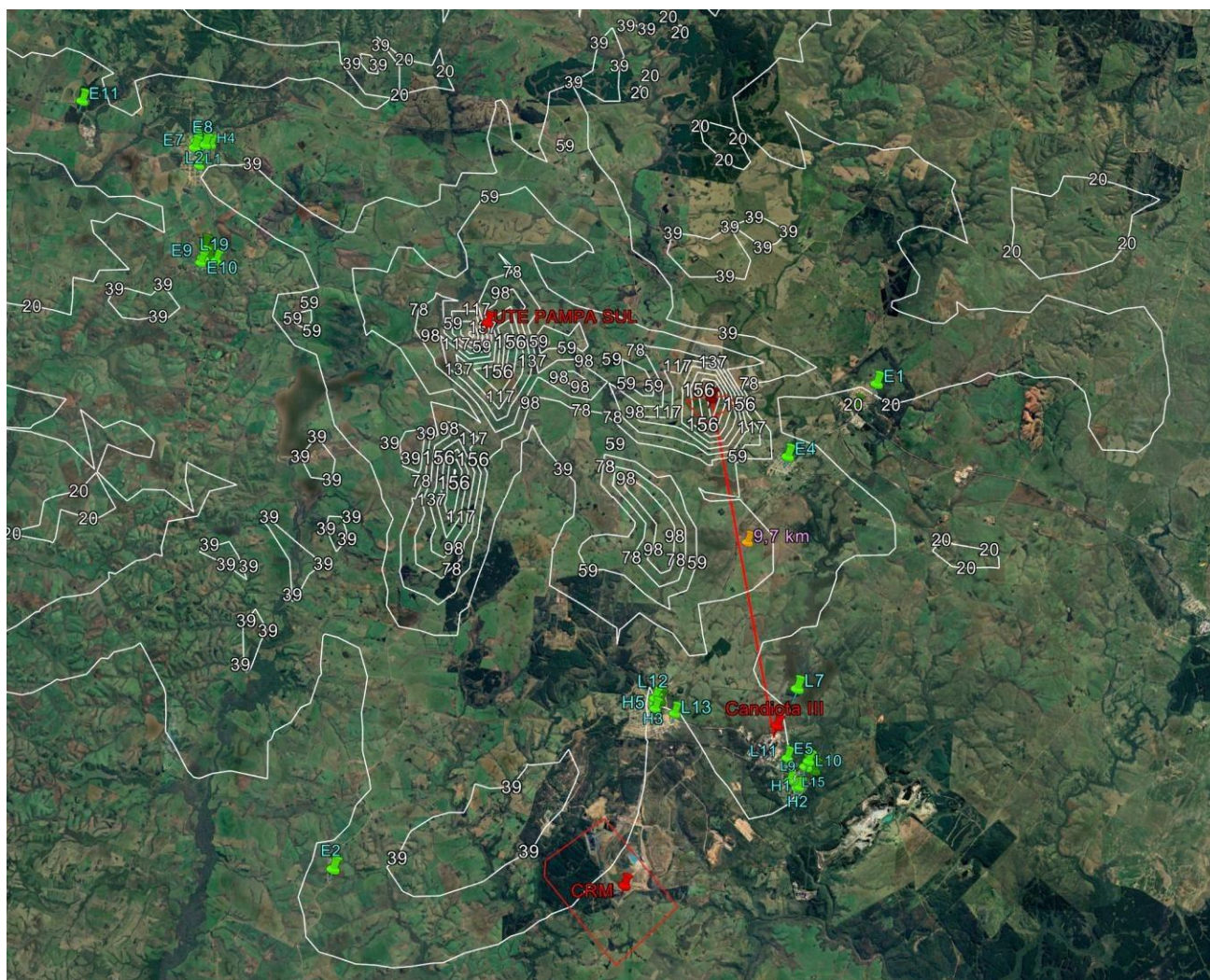
Tabela 6 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente NO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	240	220	200	200	-
	Anual ¹	50	45	40	10	-

Média Anual NO₂: 0,53 µg-m³

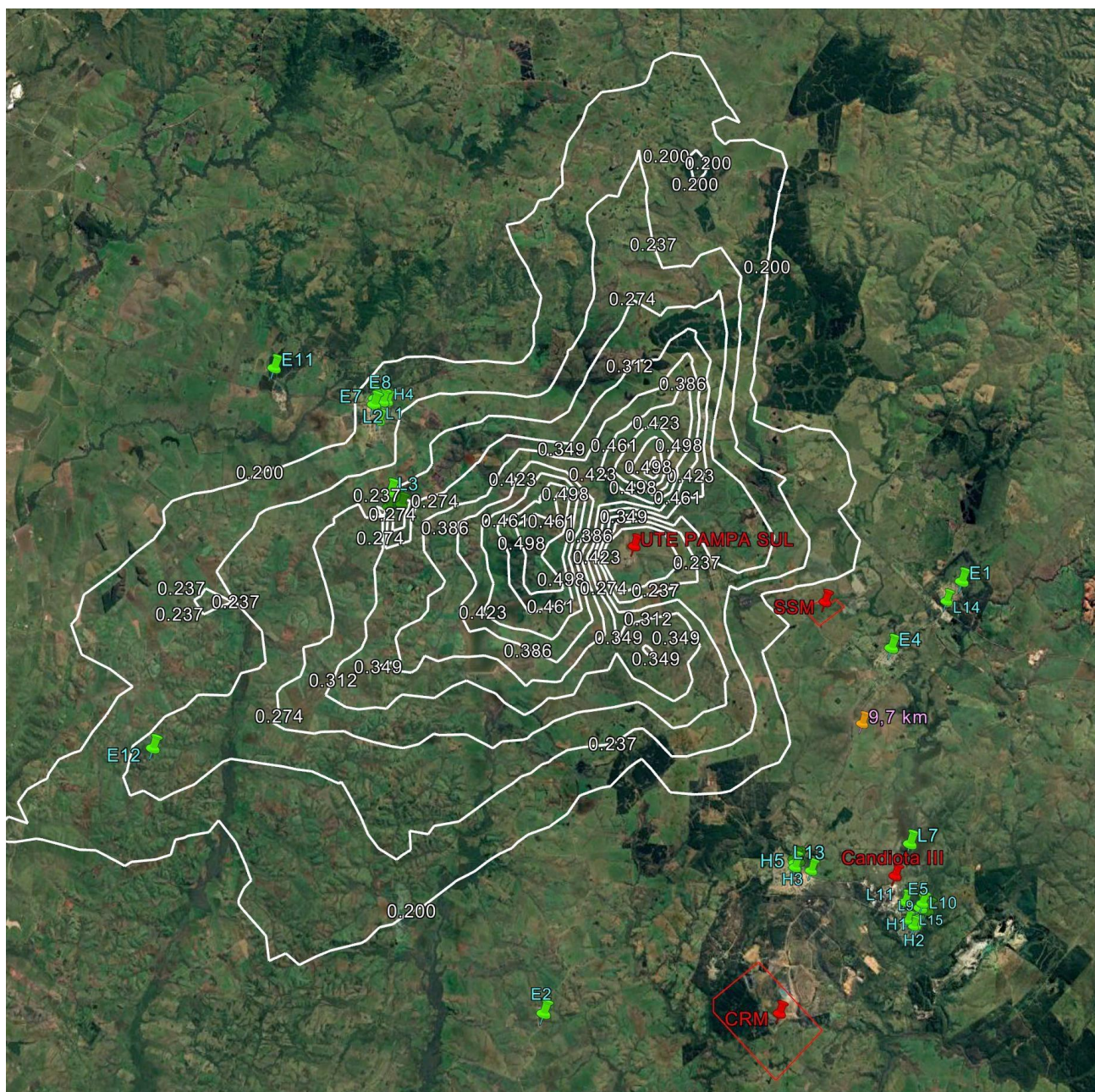
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 9 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes ao máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x , no cenário A, durante o ano de 2021



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 10 - Isolinhas de Concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente NO_x , no cenário A, durante o ano de 2021

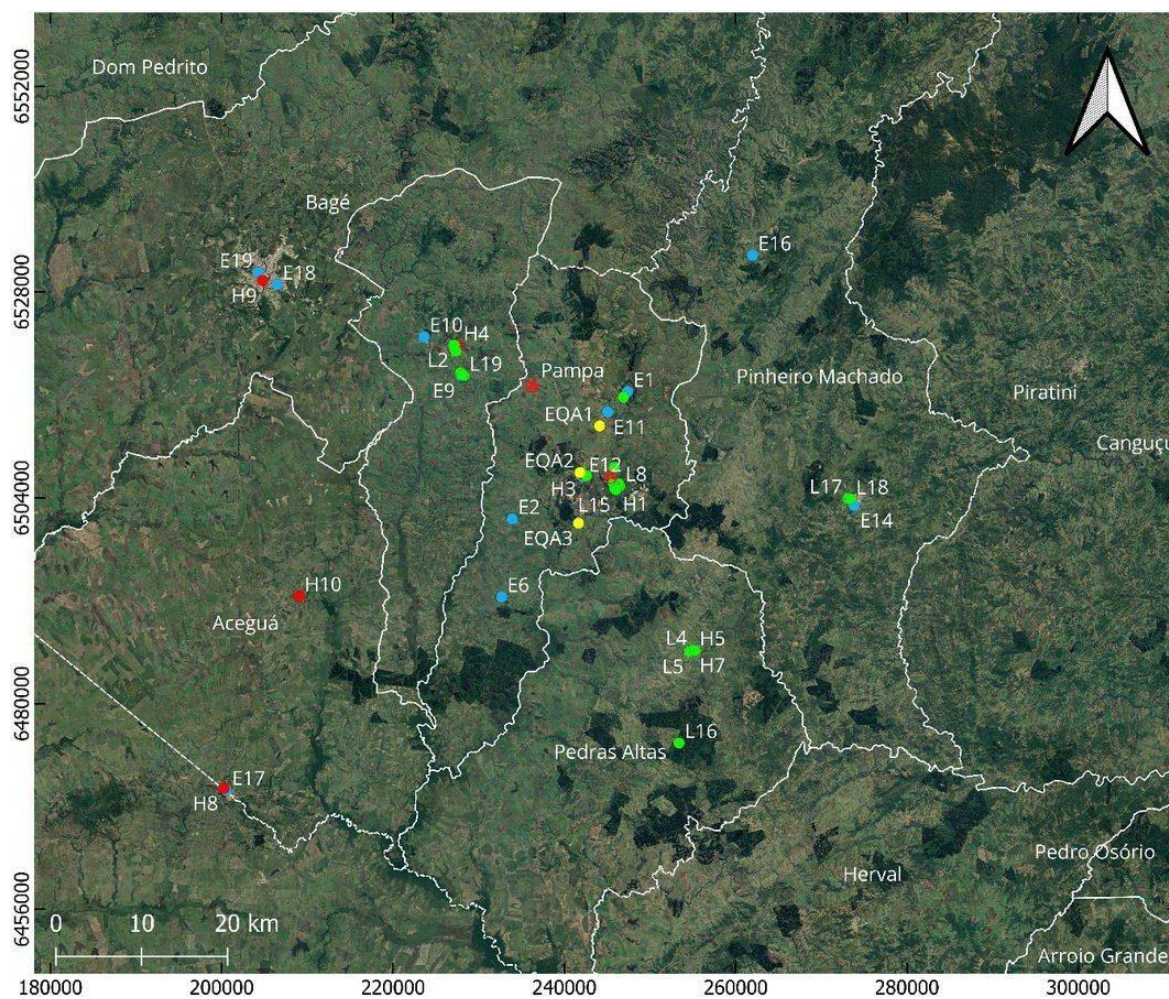


Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

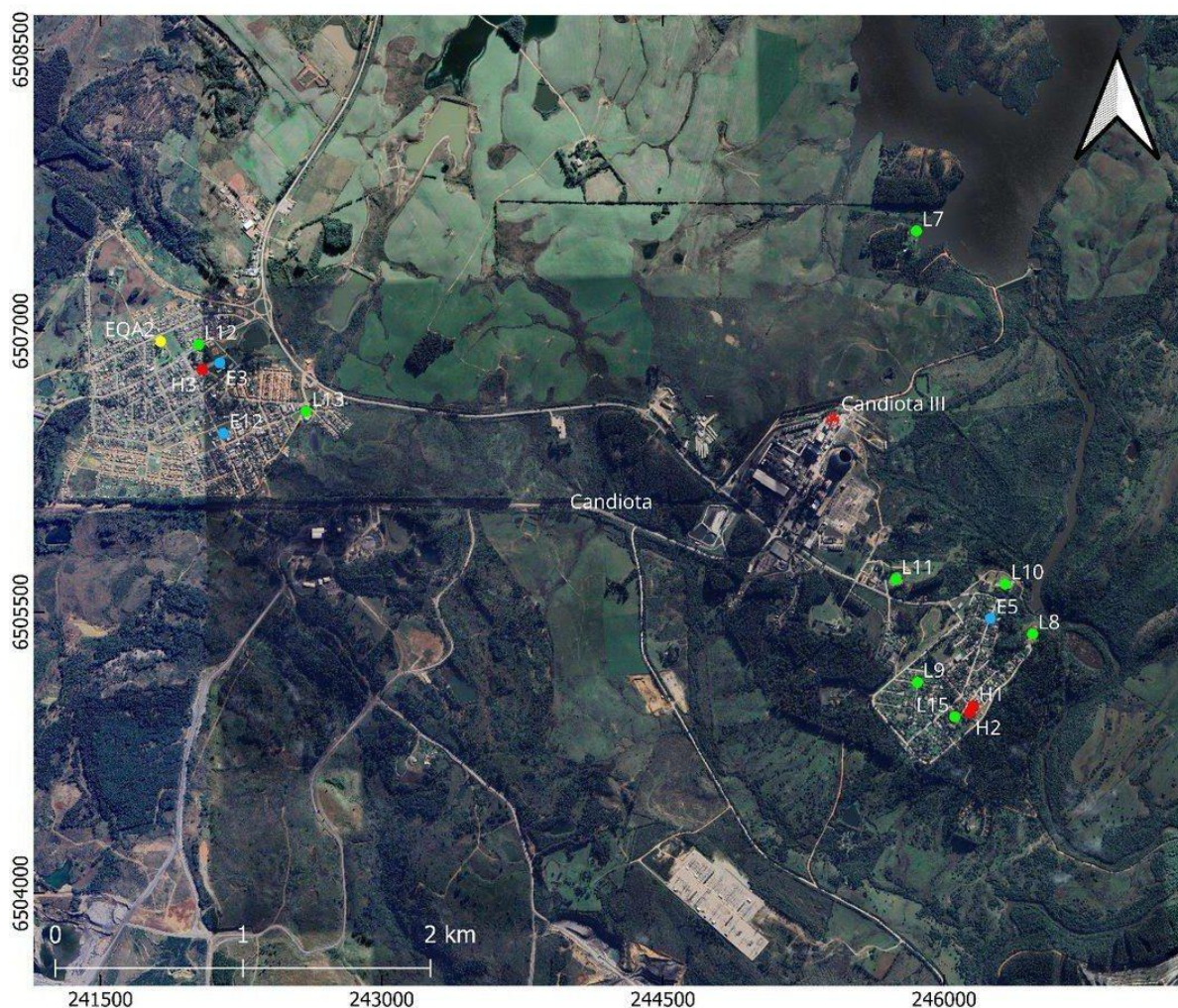
Os resultados para o cenário A, em 2021, mostram que as concentrações dos poluentes MP_{10} , SO_2 e NO_x não ultrapassam o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 para as médias anuais. Em relação às médias de 24 horas, o MP_{10} ultrapassa esse padrão dentro da poligonal útil das áreas de mineração, sendo seus maiores valores registrados dentro dessas áreas, a uma distância aproximada de 9 km a norte da UTE Candiota III, conforme ilustram as isolinhas apresentadas acima, este máximo da ordem de $144 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ocorreu no dia 24 de março/2021. Esse impacto ambiental é esperado, totalmente gerenciável e compatível com os padrões vigentes.

Cabe destacar que, para este cenário e ano de estudo, os poluentes SO₂ e NO_x permanecem abaixo do Padrão Final estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), tanto para as médias de 24 horas quanto para a média anual.

Figura 11 – Mapa contendo a localização das fontes de emissão e seus respectivos pontos receptores, (a) indicados para toda área de simulação, como segue: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, (b) idem ao mapa (a) com zoom nas áreas próximas a UTE Candiota III



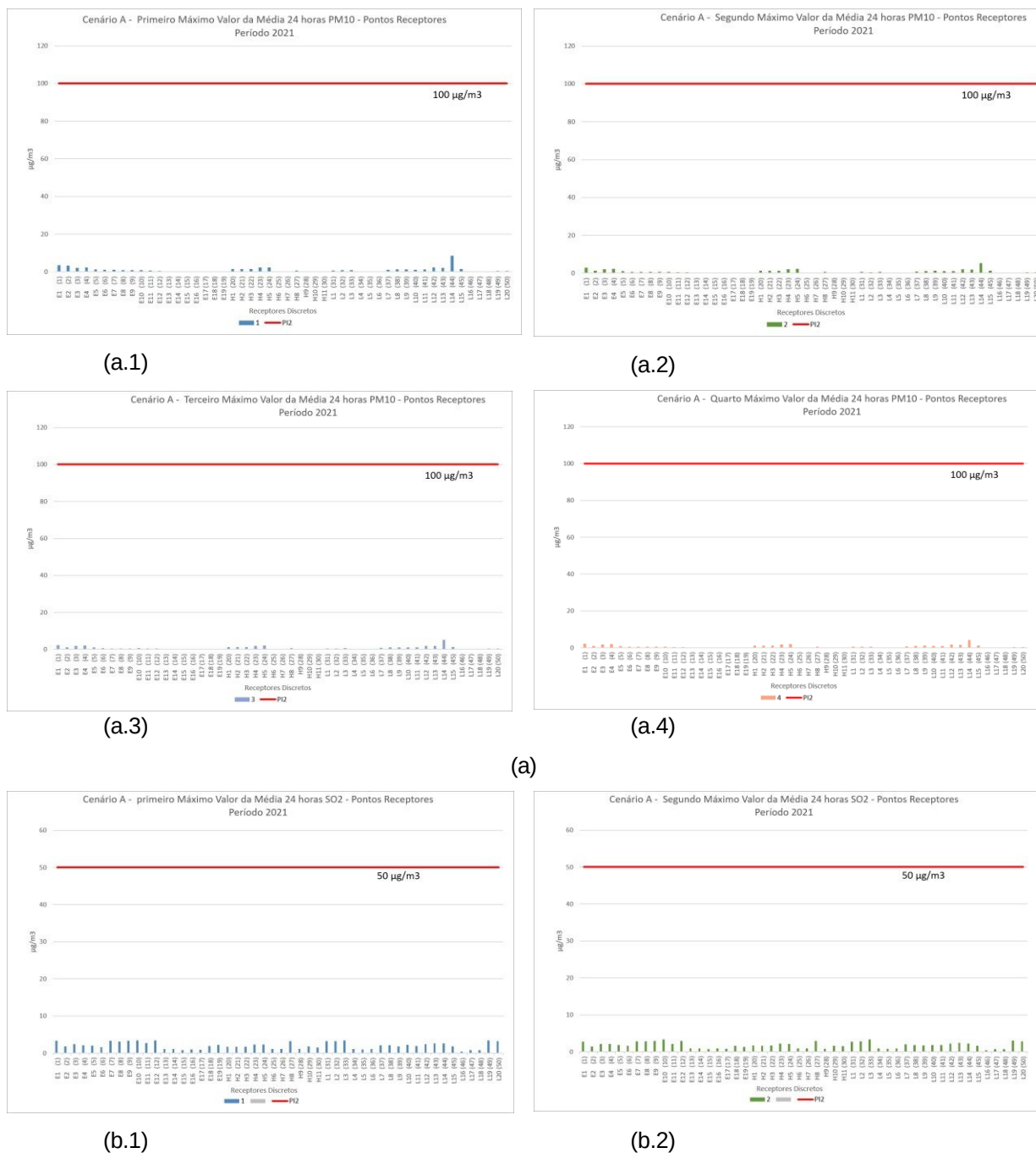
(a)

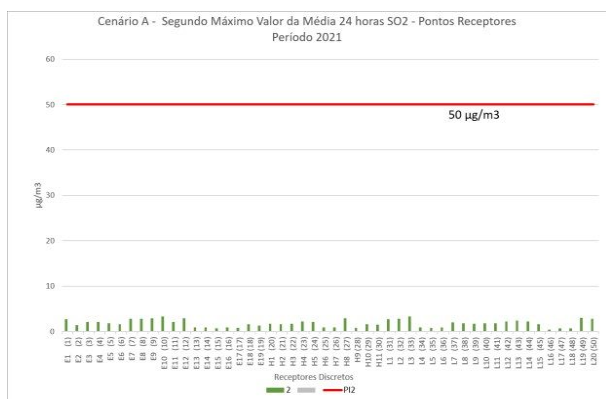


(b)

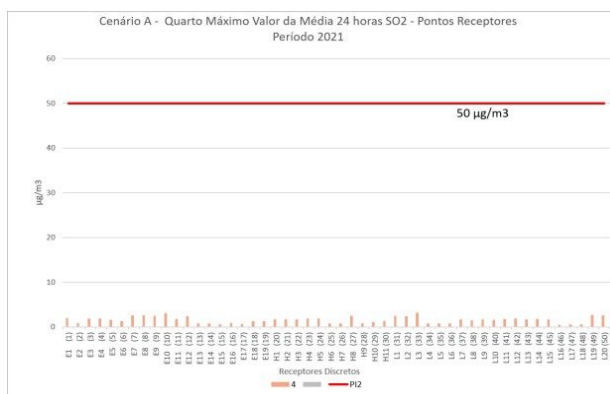
A Figura 12 compara os resultados do modelo de dispersão CALPUFF nos pontos receptores com o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024, apresentando os quatro máximos valores de concentração para o MP_{10} (12.a) e para o SO_2 (12.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (12.c), no máximo de 1 hora.

Figura 12 – Comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 e os 4 máximos valores de concentrações simulados através do modelo CALPUFF nos pontos receptores para o cenário B, Ano 2021, poluentes (a) MP₁₀, (b) SO₂ e (c) NO_x

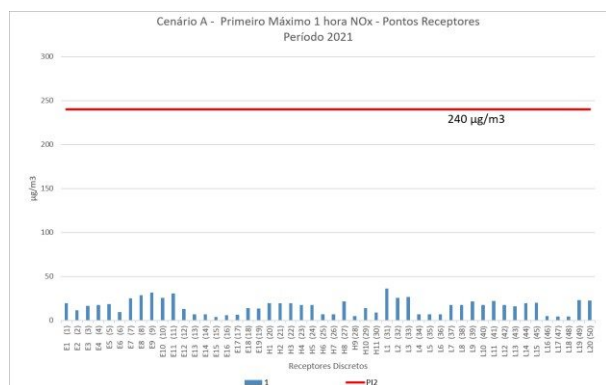




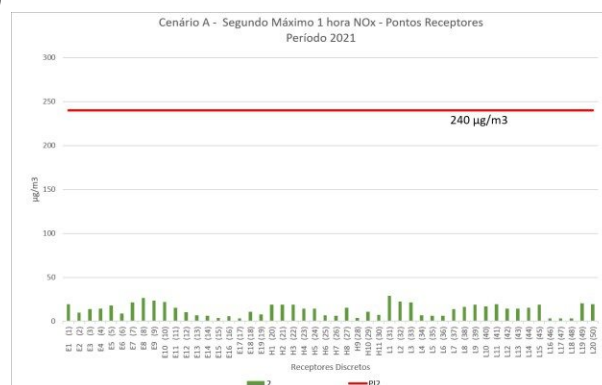
(b.3)



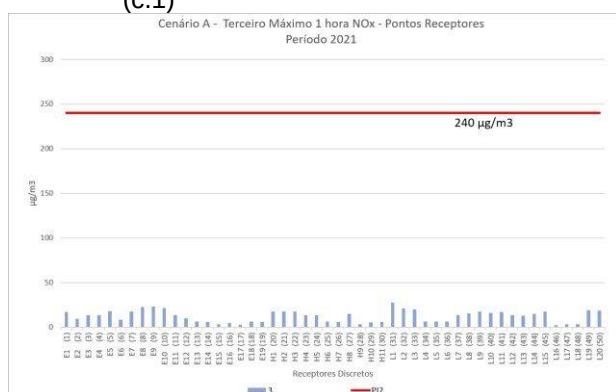
(b.4)



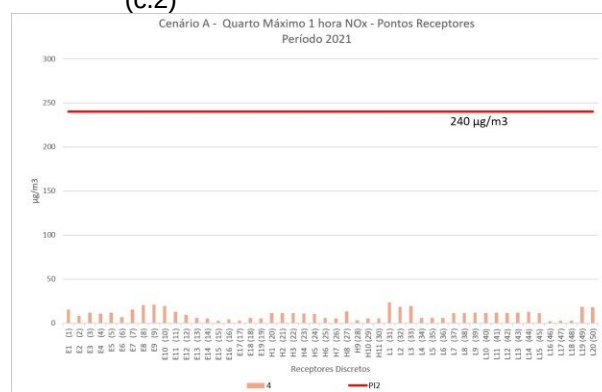
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

Tabela 7 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506-2024

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado – MP ₁₀	24 horas	100	75	50	45	
Dióxido de Enxofre – SO ₂	24 horas	50	40	40	40	
Dióxido de Nitrogênio – NO ₂	1 hora ²	240	220	200	200	-

A análise direcionada aos pontos receptores discretos, mostra através dos resultados que o PI-2 da Resolução CONAMA nº 506-2024 não foi ultrapassado para nenhum dos poluentes no ano de 2021.

1.1.1 Conclusões Ano 2021 – A

O ano de 2021 estabelece a referência do Cenário A, em que a UTE Candiota III não está incluída, a ideia é estimar o background da região. Aqui são consideradas as seguintes fontes de emissão: UTE Pampa Sul, SSM e CRM. O material particulado confirma-se como principal poluente neste cenário, restrito à área operacional da mineração, onde são projetados os máximos valores de concentração, com máximo de 24 horas ($144 \mu\text{g-m}^3$) corresponde a 44% acima do PI-2, e a média anual ($26,9 \mu\text{g-m}^3$). As médias anuais de SO_2 e de NO_2 , ambas de $0,53 \mu\text{g-m}^3$, correspondem a 1,8 % e a 1,1 % dos respectivos PI-2 anuais ($30 \mu\text{g-m}^3$ e $50 \mu\text{g-m}^3$).

A análise direcionada aos receptores discretos populacionais, especialmente à população das Vilas João Emílio e Seival, confirma **a baixa magnitude do impacto previsto**. Em todos os pontos sensíveis modelados, as concentrações preditivas para os poluentes avaliados com os receptores discretos mantêm uma margem de segurança em relação aos limites da qualidade do ar.

A única superação de padrão identificada no ano refere-se ao MP_{10} para a média de 24 horas e está inteiramente contida na poligonal útil das áreas de lavra. Trata-se de um resultado coerente com a natureza das fontes. O MP_{10} é emitido por fontes de área de baixa altura efetiva (ressuspensão em vias não pavimentadas, manuseio e transferência de carvão, decapeamento e pátios de estocagem), cujas plumas apresentam gradiente espacial

acentuado e decaem em poucas centenas de metros a partir do perímetro operacional. Não há, portanto, transporte da superação para além da área sob controle dos empreendimentos.

O SO₂ e o NO_x, que são associados majoritariamente à fonte pontual (chaminé da UTE Pampa Sul I), permanecem em 2021 abaixo não apenas do PI-2, mas também do Padrão Final da Resolução CONAMA nº 506-2024, tanto na média de 24 horas quanto na média anual. A elevada altura efetiva de lançamento e a diluição ao longo da trajetória explicam a magnitude reduzida das concentrações em superfície.

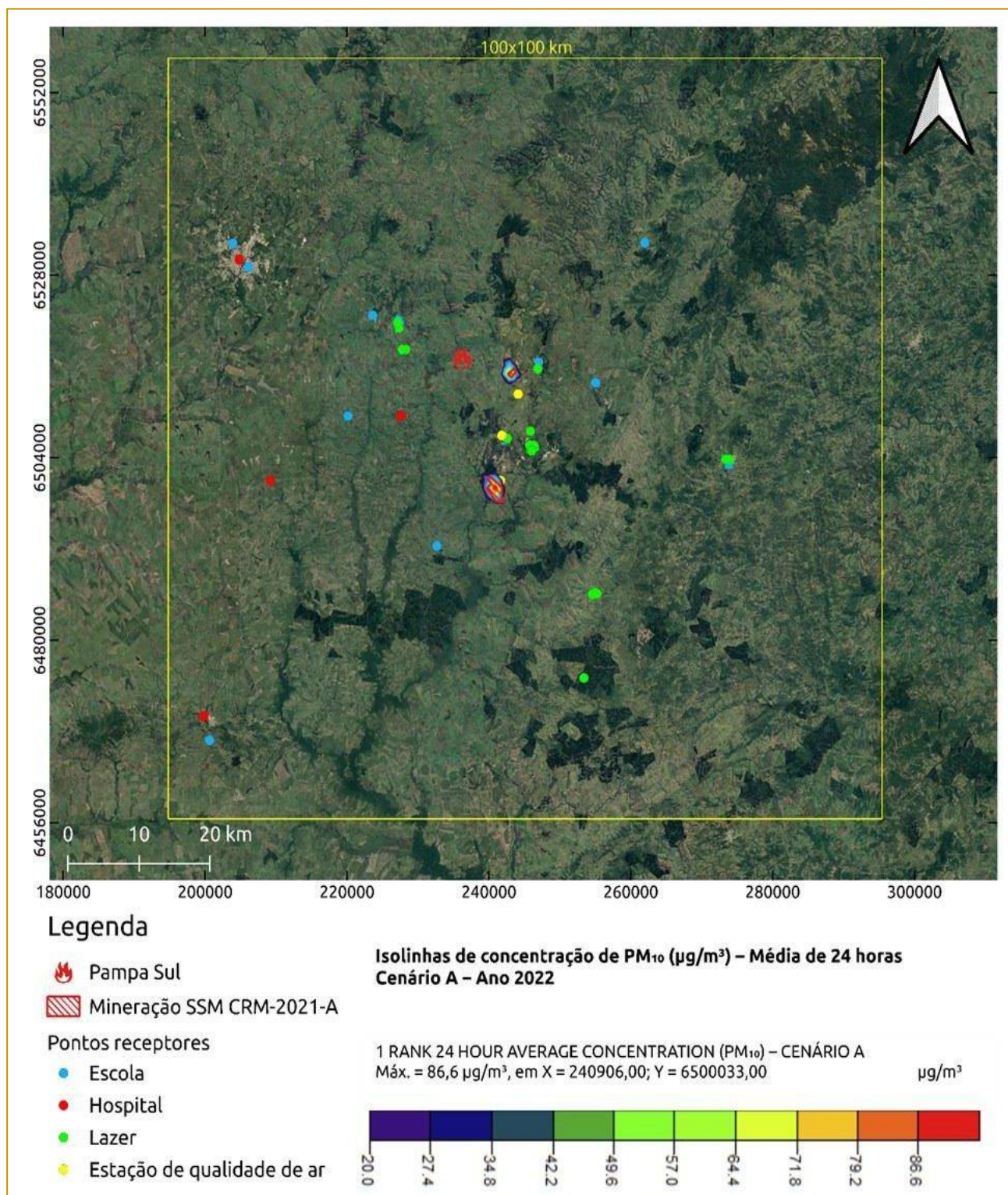
Conclui-se que, em 2021, a restrição de qualidade do ar do Cenário A é local, de origem difusa e gerenciável por medidas operacionais de controle de material particulado no interior da mina.

2.2. CENÁRIO A – 2022

Os resultados referentes ao ano de 2022 são apresentados da seguinte maneira:

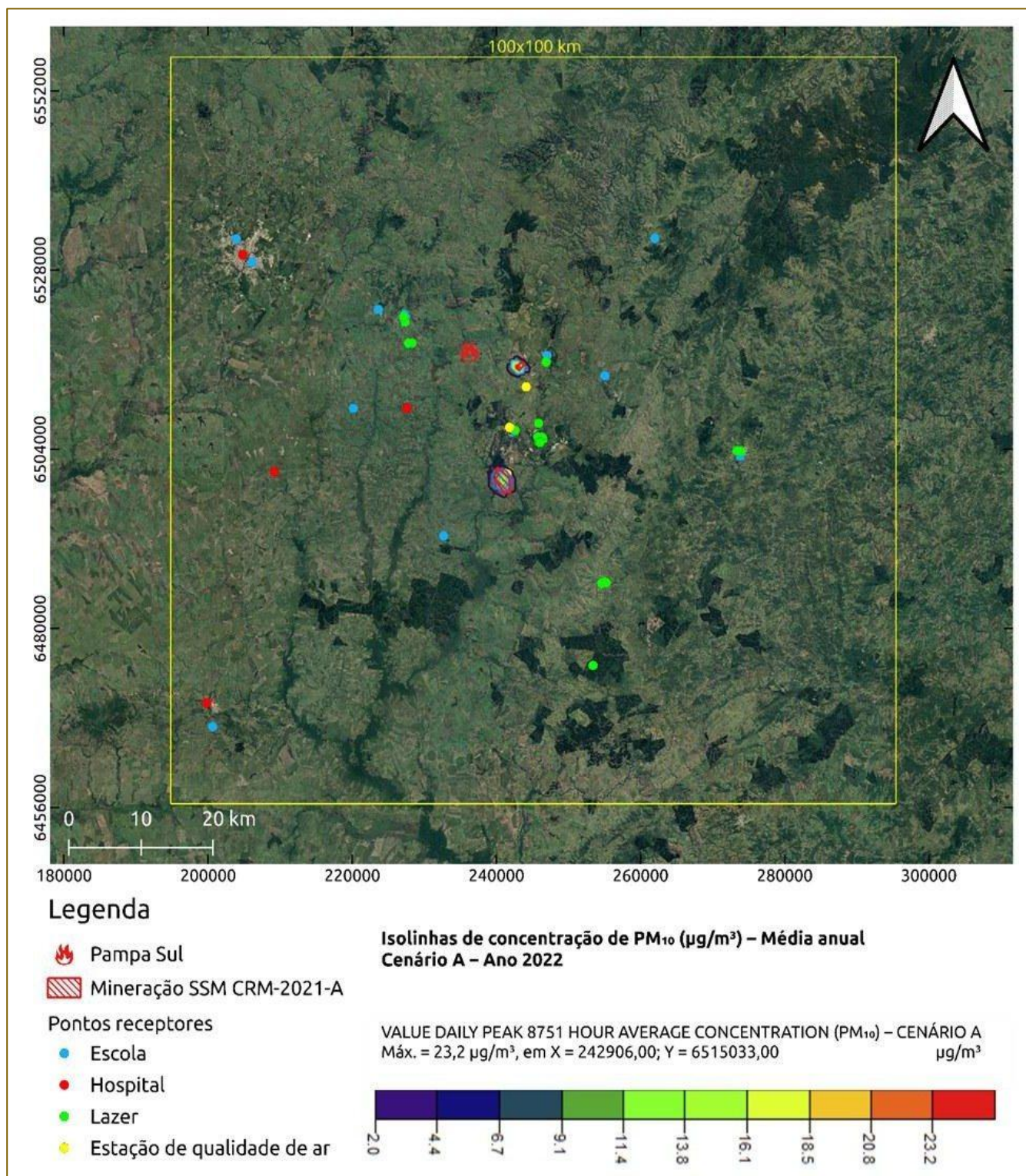
- ✦ Os Mapas 7 (MP₁₀), 9 (SO₂) e 11 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das concentrações em toda a área modelada, de 10.000 km², para a média de 24 horas — no caso do NO_x, para o valor máximo de 1 hora;
- ✦ Os Mapas 8 (MP₁₀), 10 (SO₂) e 12 (NO_x) ilustram as médias anuais;
- ✦ A Figura 14 mostra a localização das fontes de emissão consideradas para o ano de 2022;
- ✦ As Figuras 15 (MP₁₀), 18 (SO₂) e 21 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg-m³) obtidos por meio da modelagem de dispersão;
- ✦ As Tabelas 8 (MP₁₀), 10 (SO₂) e 12 (NO_x) indicam os dez máximos valores de concentração (µg-m³), acompanhados das respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- ✦ As Figuras 16 e 17 (MP₁₀), 19 e 20 (SO₂) e 22 e 23 (NO_x) ilustram, por meio de isolinhas de concentração (µg-m³), a distribuição espacial nas áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores — respectivamente para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual.

Mapa 7 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2022



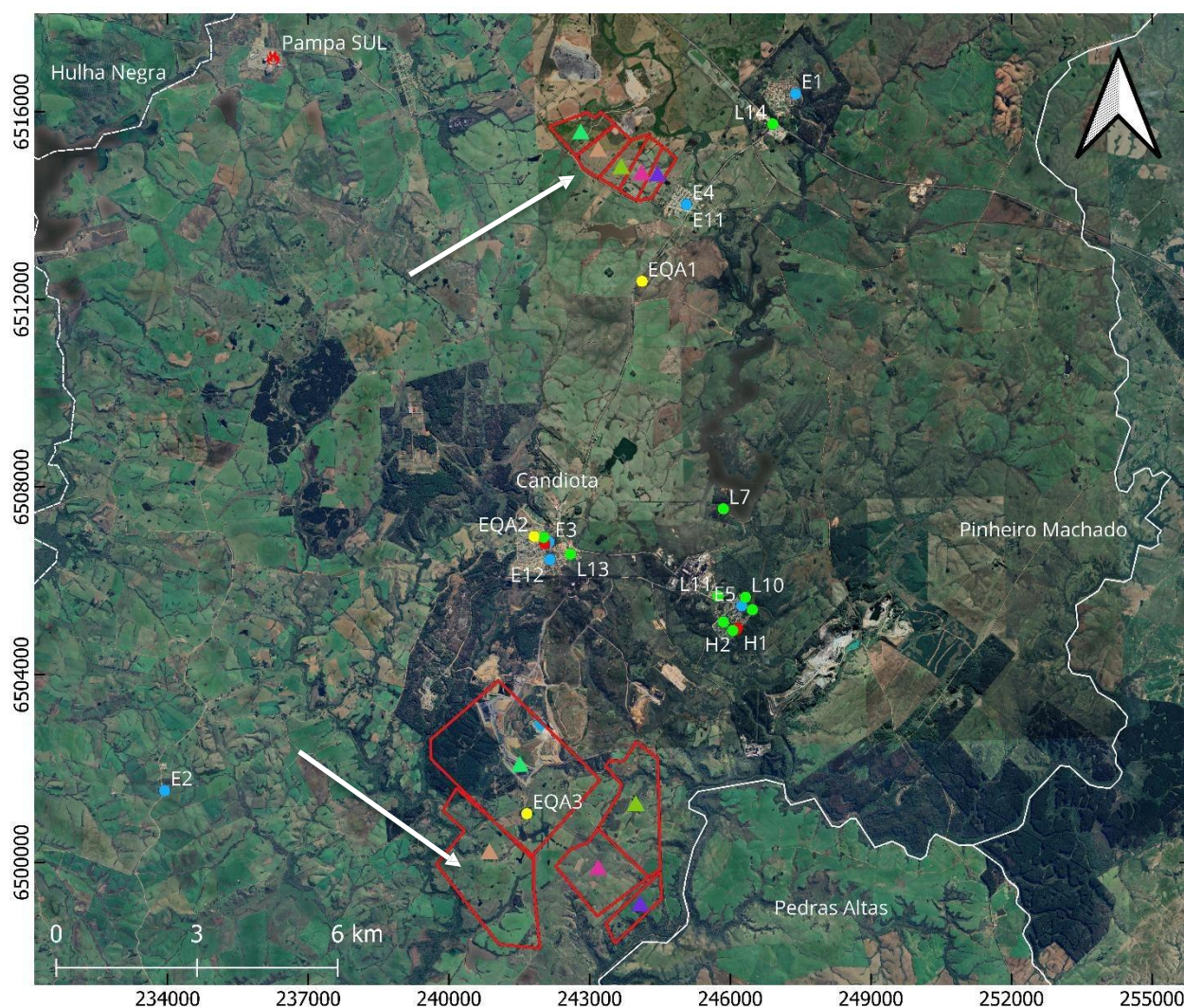
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 8 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 13 - Localização das fontes áreas (SSM e CRM) consideradas no cenário A, durante o ano de 2022



Cenário A

PAMPA SUL



SSM CRM

Pontos receptores

Escola

Hospital

Lazer

Estação de qualidade de ar

ÁREAS DE MINERAÇÃO

2021

2022

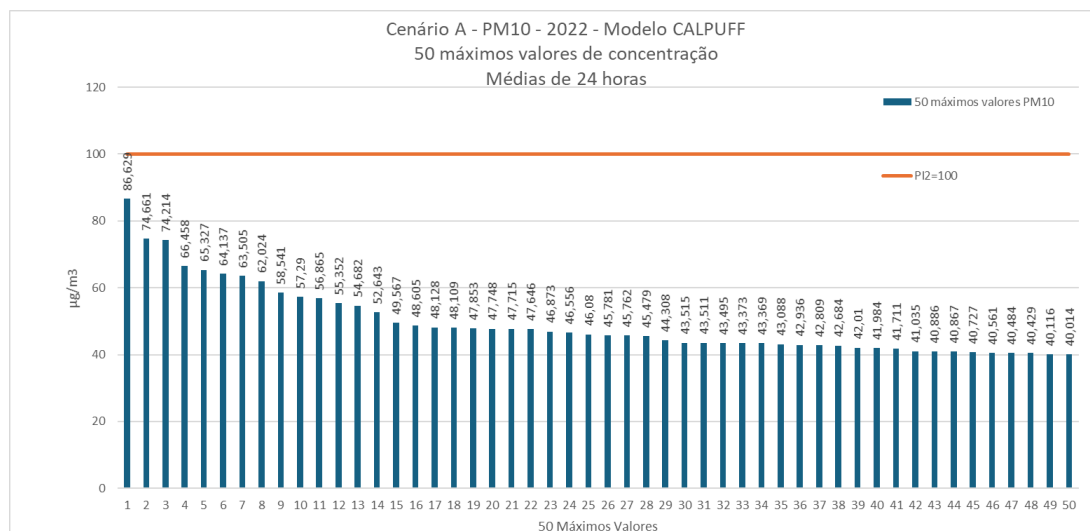
2023

2024

2025

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 14 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 8 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2022.

2022 Dia-Mês	Concentração de PM10 (µg-m³)	Coordenada UTM	
		X	Y
01-jun	86,629	240,906	6.500,03
08-jun	74,661	242,906	6.515,03
05-fev	74,214	242,906	6.515,03
09-jun	66,458	242,906	6.515,03
23-fev	65,327	242,906	6.515,03
01-ago	64,137	242,906	6.515,03
02-ago	63,505	242,906	6.515,03
09-jun	62,024	240,906	6.500,03
03-mai	58,541	242,906	6.515,03
01-mai	57,29	242,906	6.515,03

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 9 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente MP₁₀

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual¹	35	30	20	15	-

Nota: Média Anual MP₁₀ - 23,2 µg-m³

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 15 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2022



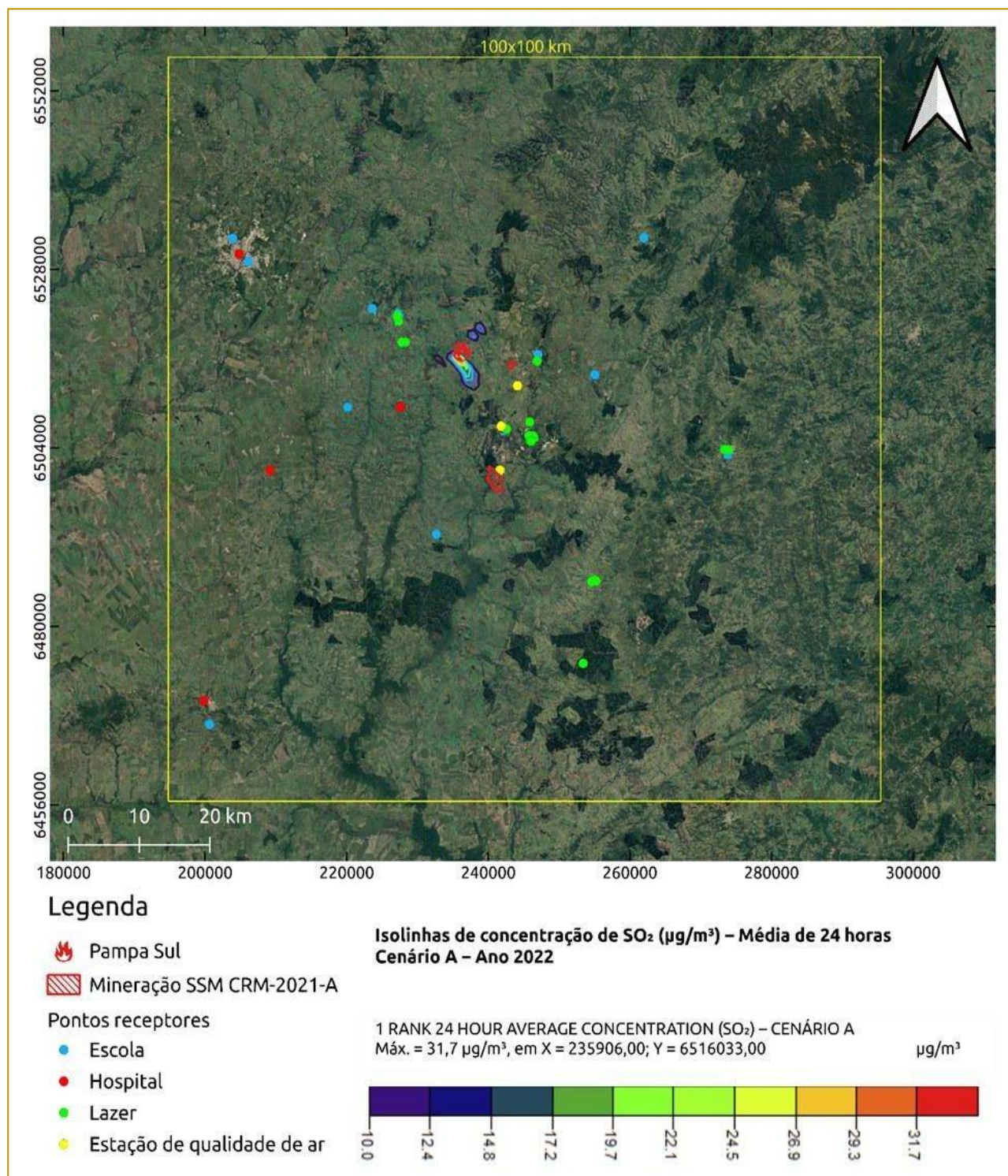
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 16- Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2022



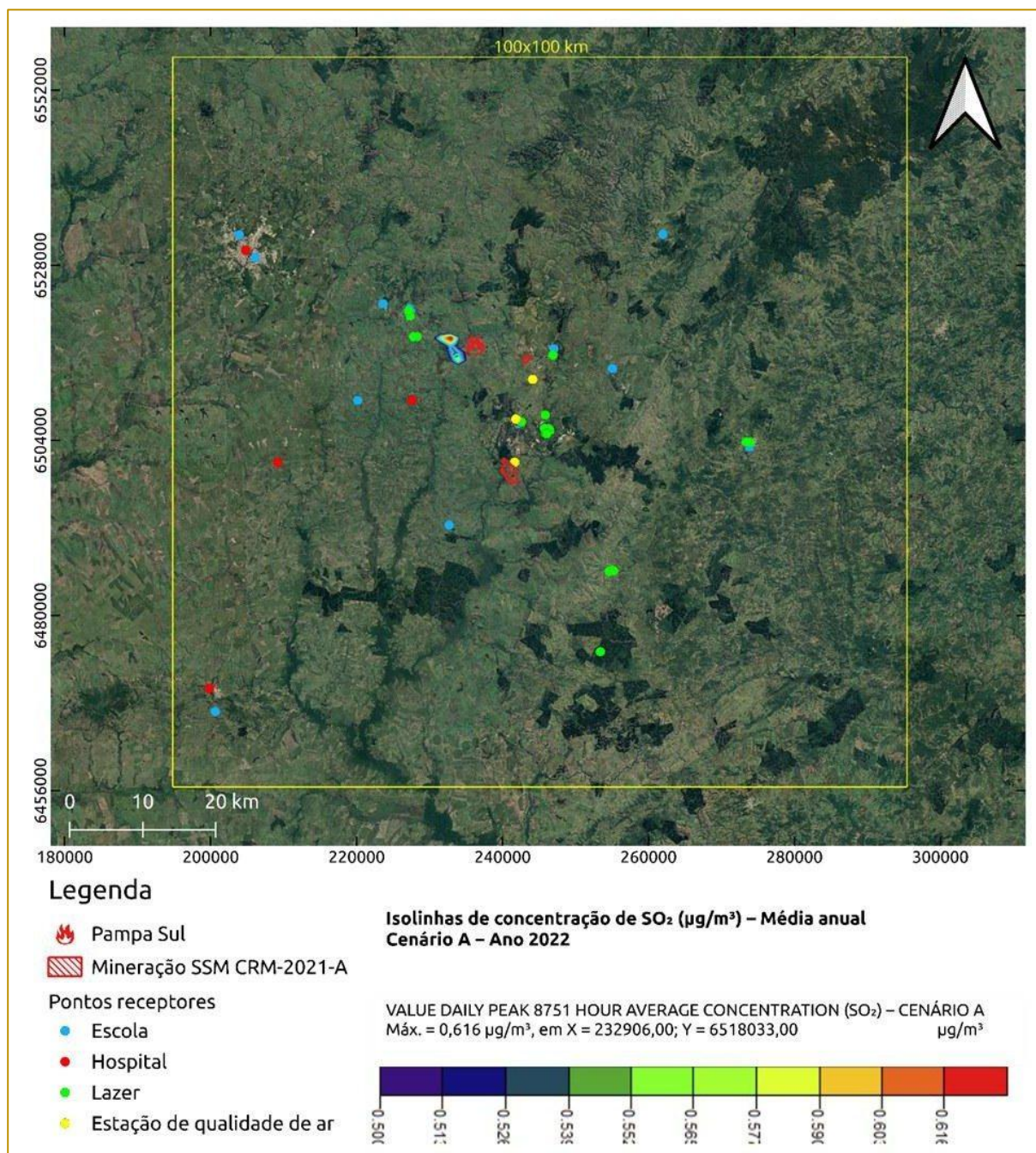
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 9 - Isolinhas de concentração de SO₂ (µg-m³), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2022



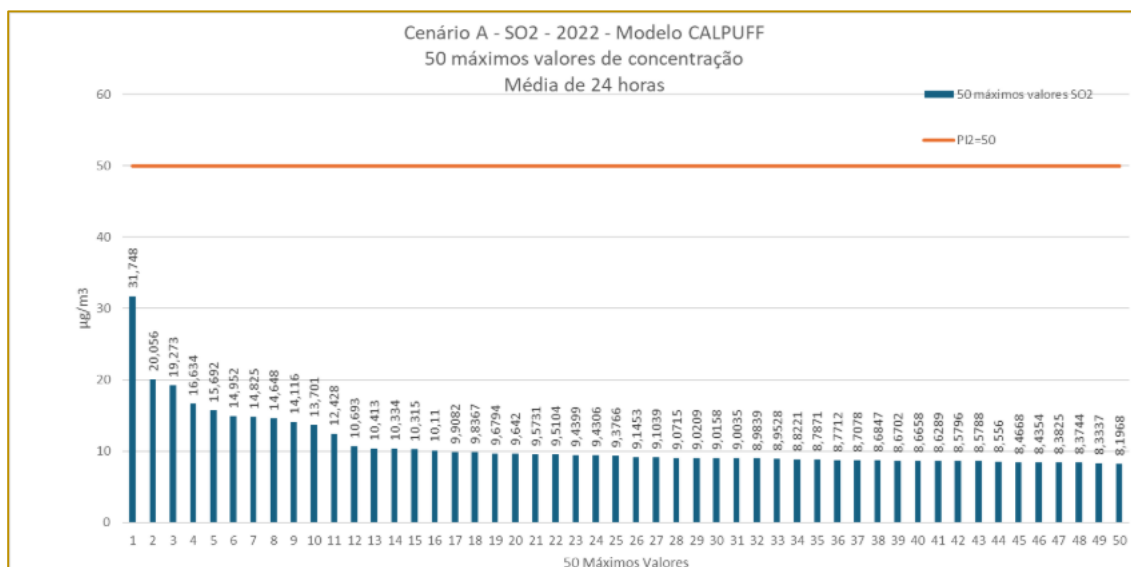
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 10 - Isolinhas de concentração de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Figura 17 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 10 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, para o cenário A, durante o ano de 2022

2022 Dia-Mês	SO ₂ (µg-m³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
11-dez	31,748	235,906	6516,033
30-jul	20,056	236,906	6515,033
05-jul	19,273	236,906	6514,033
11-dez	16,634	235,906	6515,033
11-dez	15,692	234,906	6516,033
05-jul	14,952	237,906	6519,033
05-jul	14,825	238,906	6520,033
30-jul	14,648	236,906	6513,033
30-jul	14,116	237,906	6514,033
30-jul	13,701	237,906	6513,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 11- Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente SO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual ¹	30	20	20	20	-

Nota: Média Anual SO₂ - 0,61 µg-m³.

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 18 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) correspondentes à média de 24 horas para o poluente SO_2 no cenário A, durante o ano de 2022



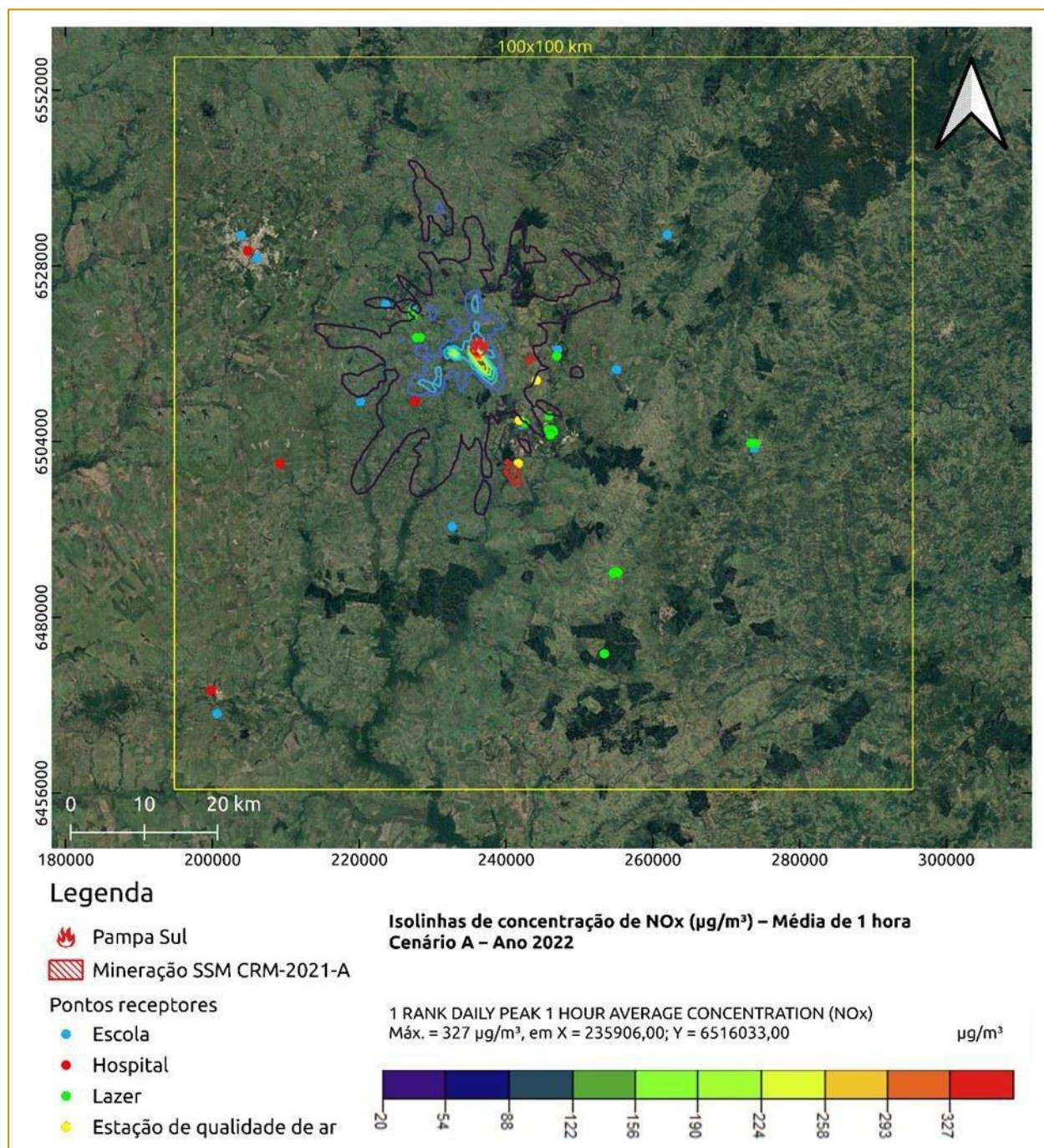
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 19 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) correspondentes à média anual para o poluente SO_2 no cenário A, durante o ano de 2022



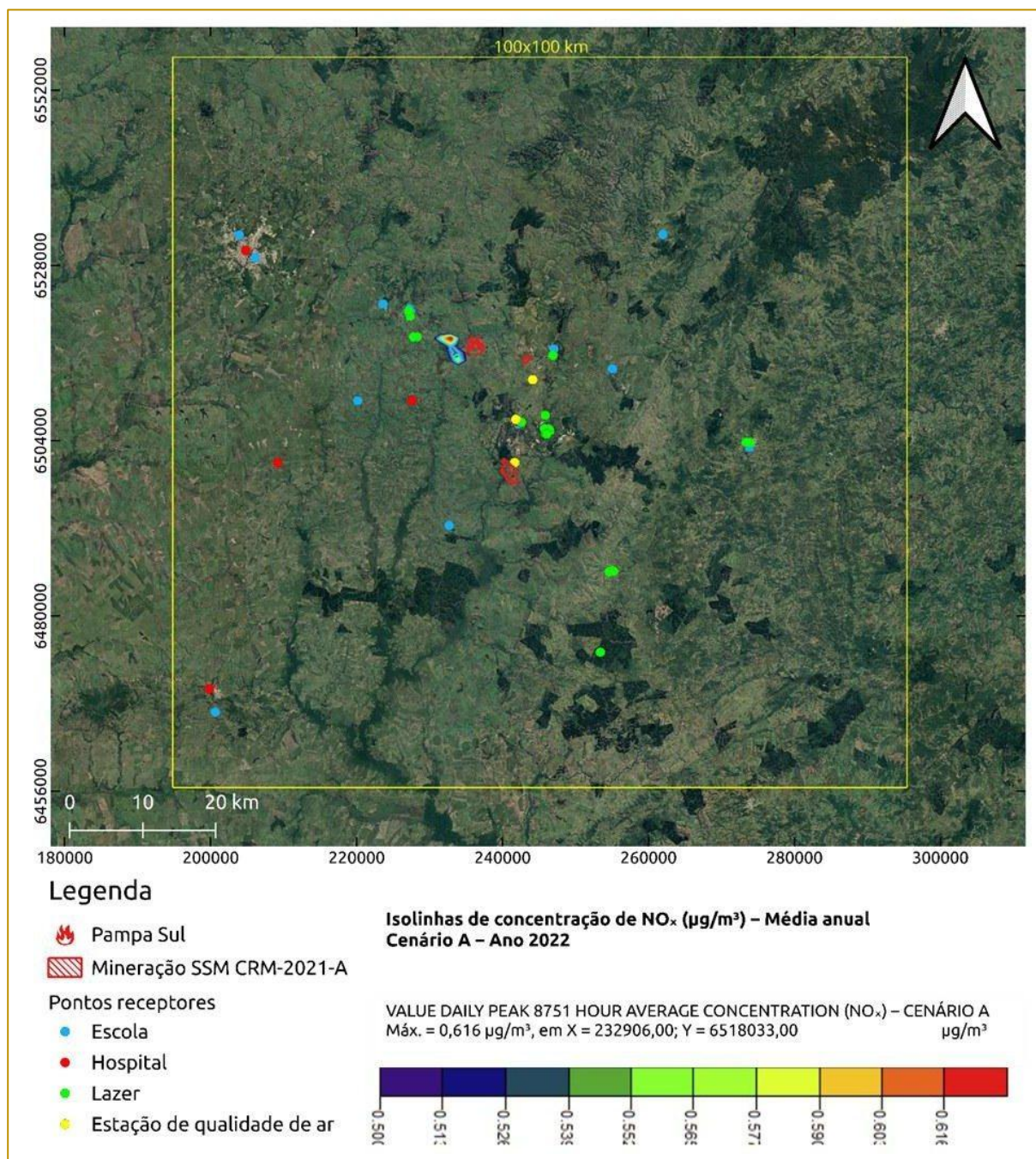
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 11- Isolinhas de concentração de NO_x (µg-m³), correspondentes ao máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2022



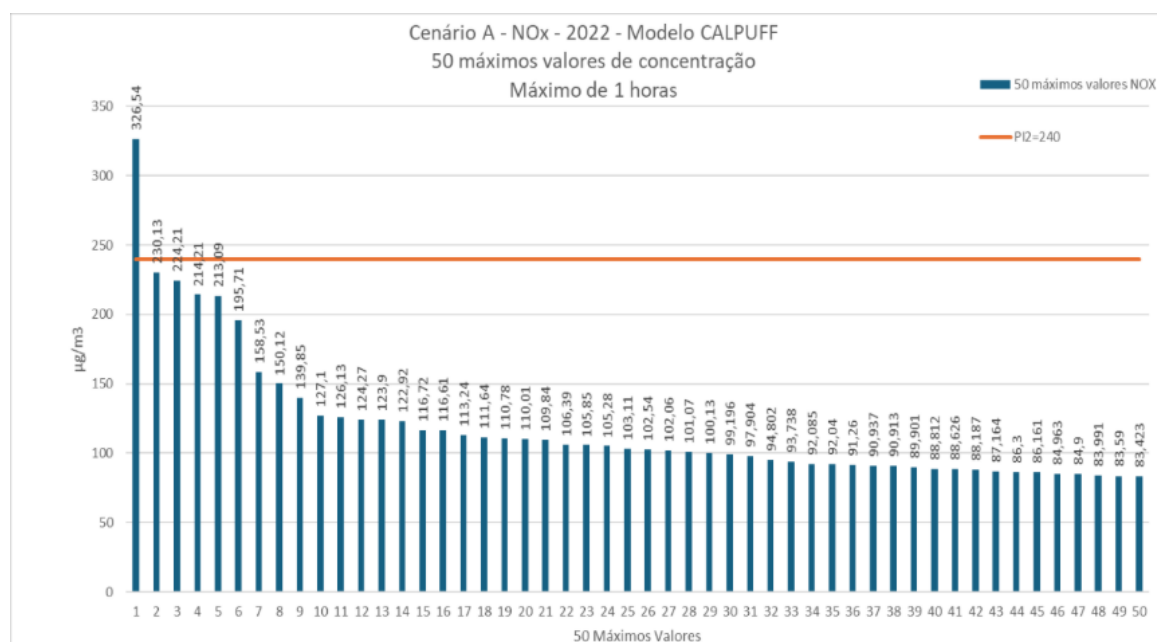
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 12 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para o cenário A, correspondente à média anual, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 20 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondente ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 12 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2022.

2022 Dia-Mês	Horário	NO _x (µg-m³)	Coordenadas	
			UTM (x)	UTM (y)
11-dez	13:00	326,54	235,906	6516,033
25-mai	11:00	230,13	236,906	6515,033
05-fev	14:00	224,21	236,906	6514,033
08-jun	12:00	214,21	235,906	6516,033
30-jul	11:00	213,09	234,906	6516,033
24-jan	14:00	195,71	237,906	6515,033
24-jan	12:00	158,53	238,906	6515,033
04-abr	12:00	150,12	236,906	6515,033
09-mai	13:00	139,85	237,906	6515,033
16-jul	12:00	127,1	237,906	6515,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

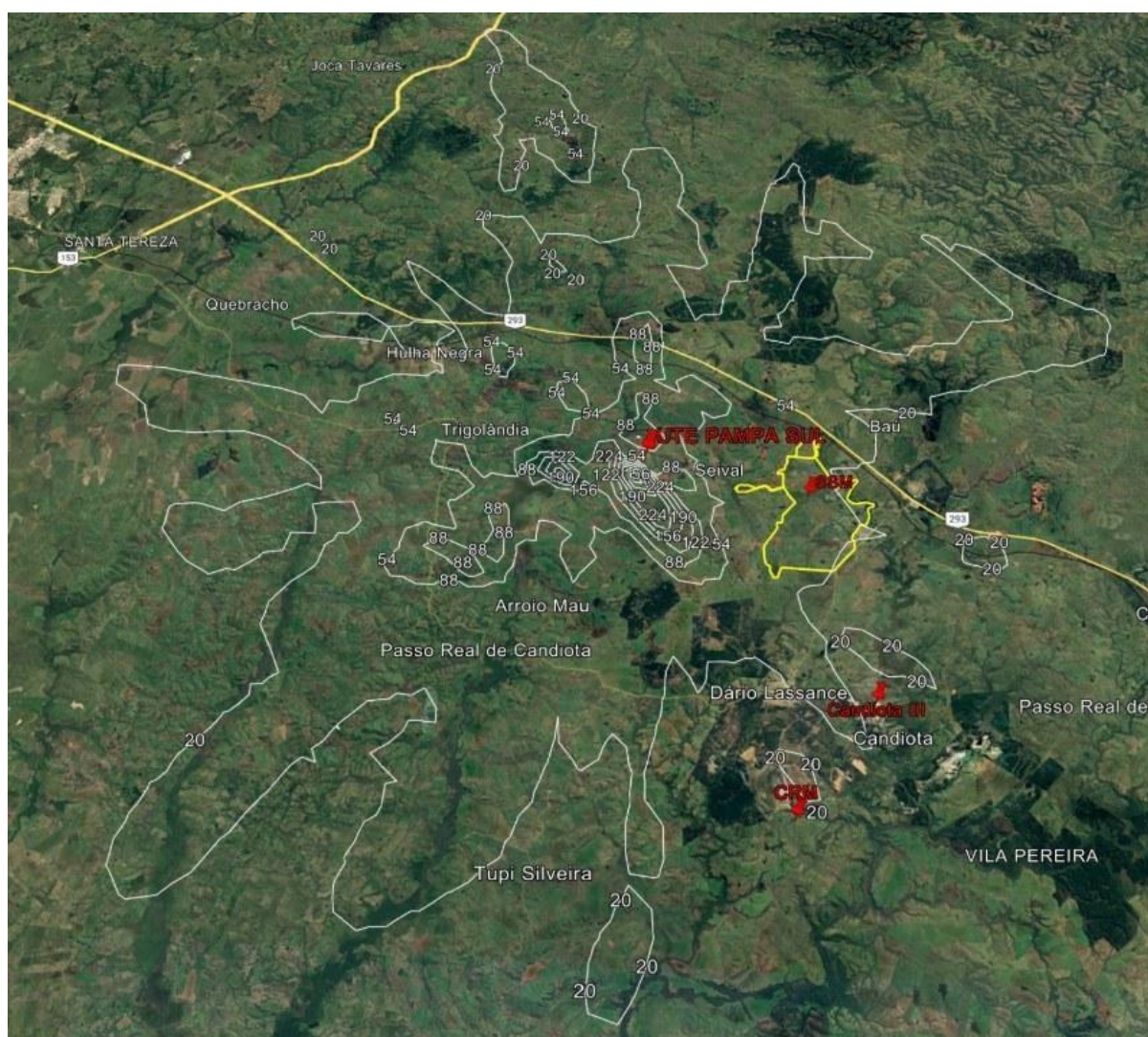
Tabela 13 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente NO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	240	220	200	200	-
	Anual ¹	50	45	40	10	-

Nota: Média Anual NO₂ - 0,61 µg-m³

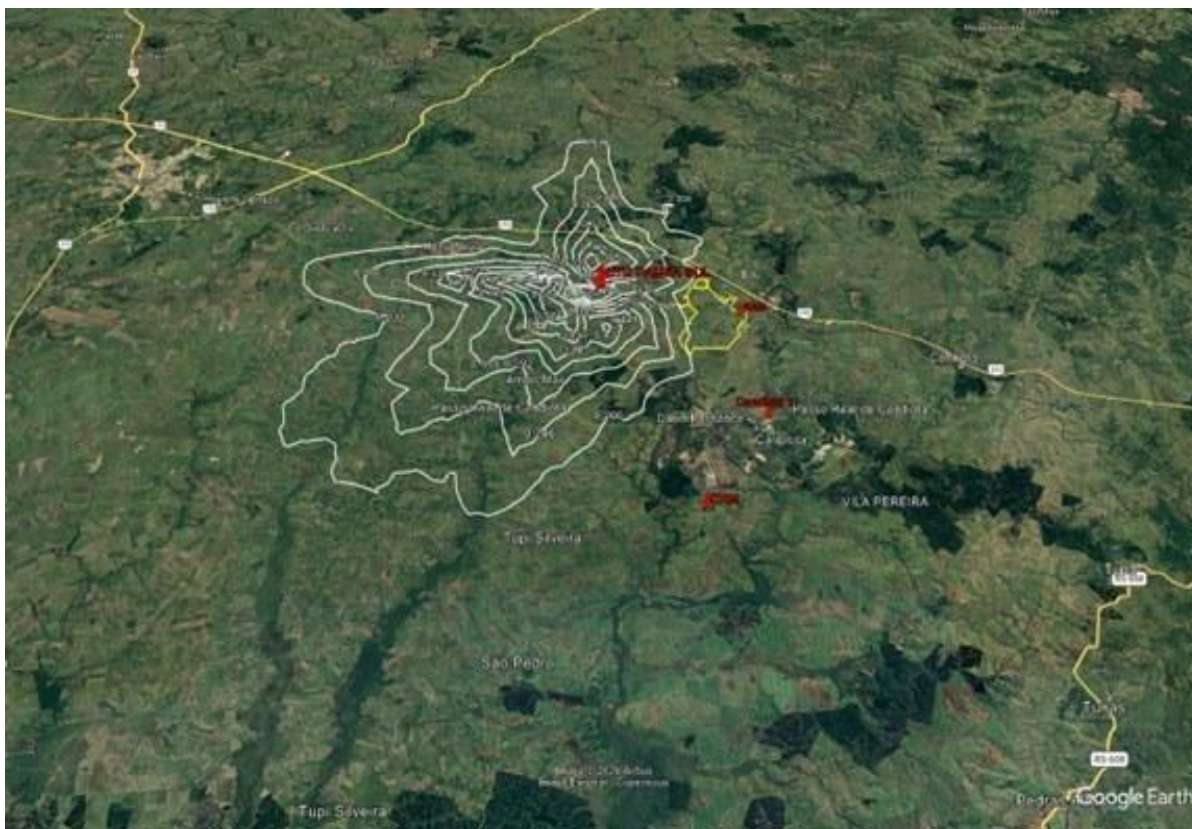
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 21 - Isolinhas de concentração (µg-m³) correspondentes ao máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x no cenário A, durante o ano de 2022



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 22 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g-m}^3$) correspondentes à média anual para o poluente NO_x , no cenário A, durante o ano de 2022



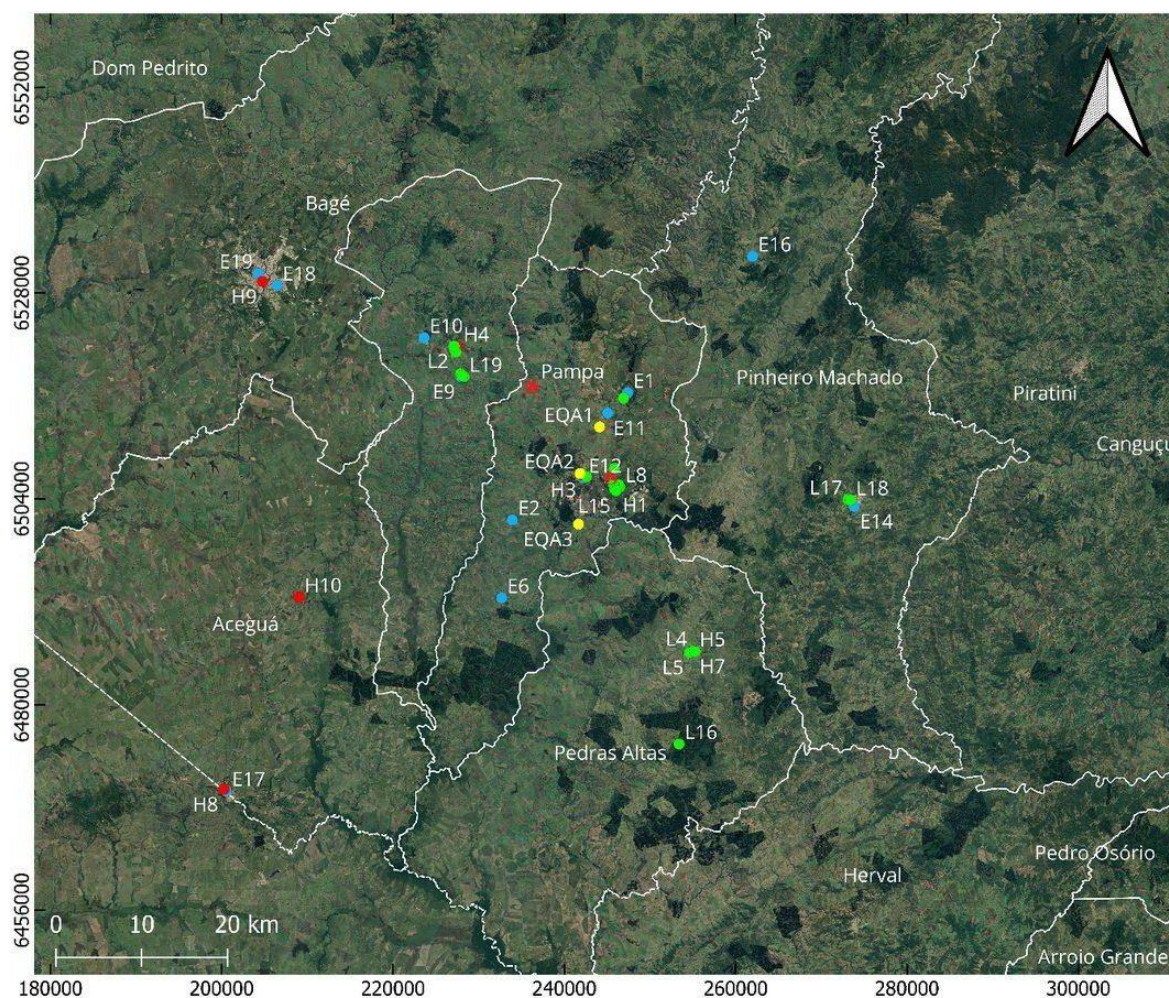
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Os resultados para o cenário A, durante o ano de 2022, mostram as concentrações dos poluentes MP_{10} , SO_2 e NO_x . Neste cenário, o poluente MP_{10} não ultrapassa o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024, para as médias de 24 horas e anual. Seus maiores valores ocorrem dentro da área de mineração, conforme ilustram as isolinhas apresentadas, sendo esse impacto ambiental esperado, gerenciável e compatível com os padrões vigentes.

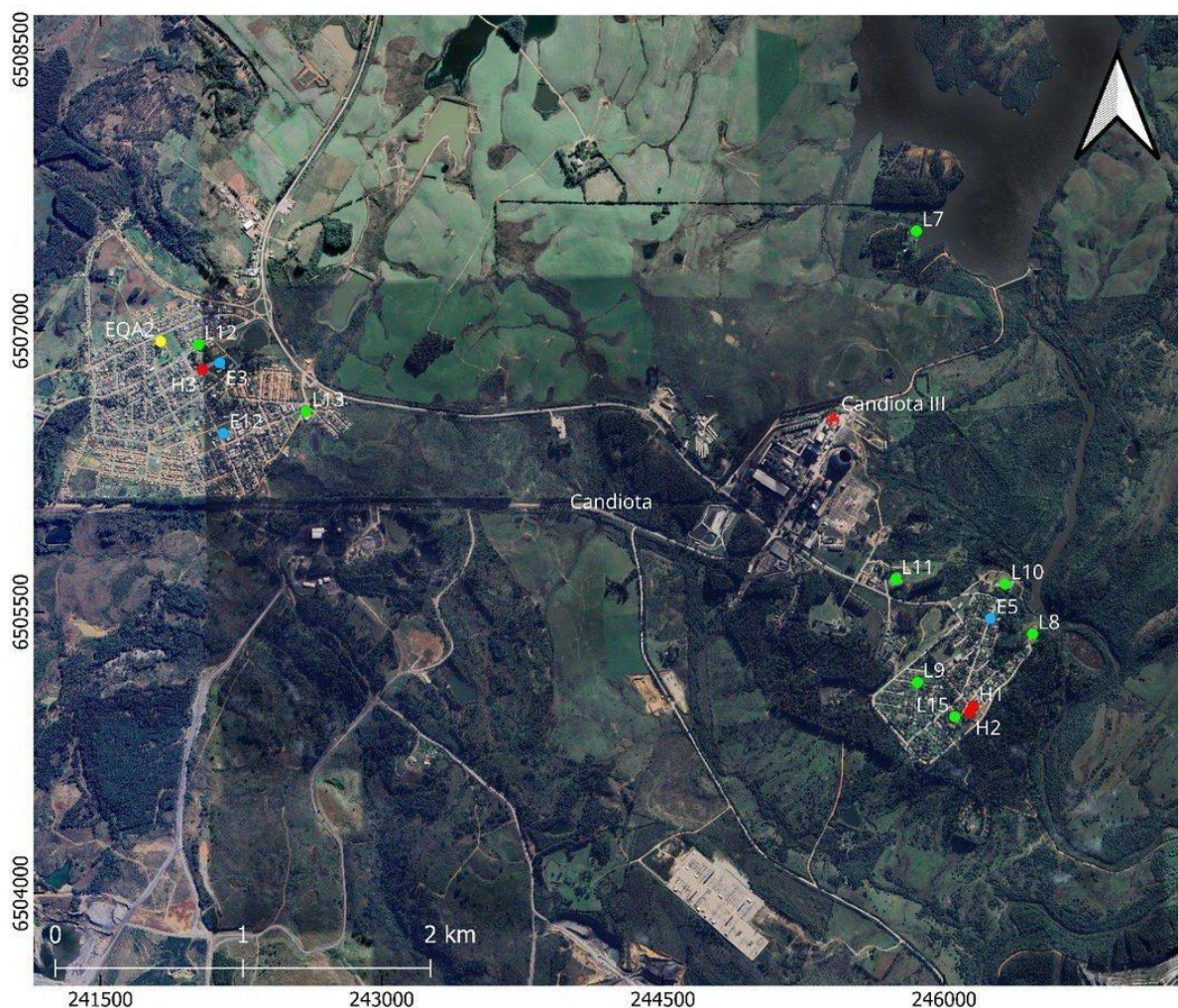
O poluente NO_x ultrapassa uma vez o Padrão Intermediário 2 (PI-2) para o máximo de 1 hora, no dia 11 de dezembro/2022 às 13 horas e após esse dia e horário permanece abaixo do Padrão PI2, a média anual permanece abaixo do Padrão Final exigido pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Em relação ao poluente SO_2 , as concentrações correspondentes à média de 24 horas ($31,7 \mu\text{g-m}^3$) e à média anual ($0,61 \mu\text{g-m}^3$) não ultrapassam o padrão intermediário II da Resolução CONAMA nº 506-2024.

Figura 23 - Mapa contendo a localização das fontes de emissão e seus respectivos pontos receptores, (a) indicados para toda área de simulação, como segue: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, (b) idem ao mapa (a) com zoom nas áreas próximas a UTE Candiota III



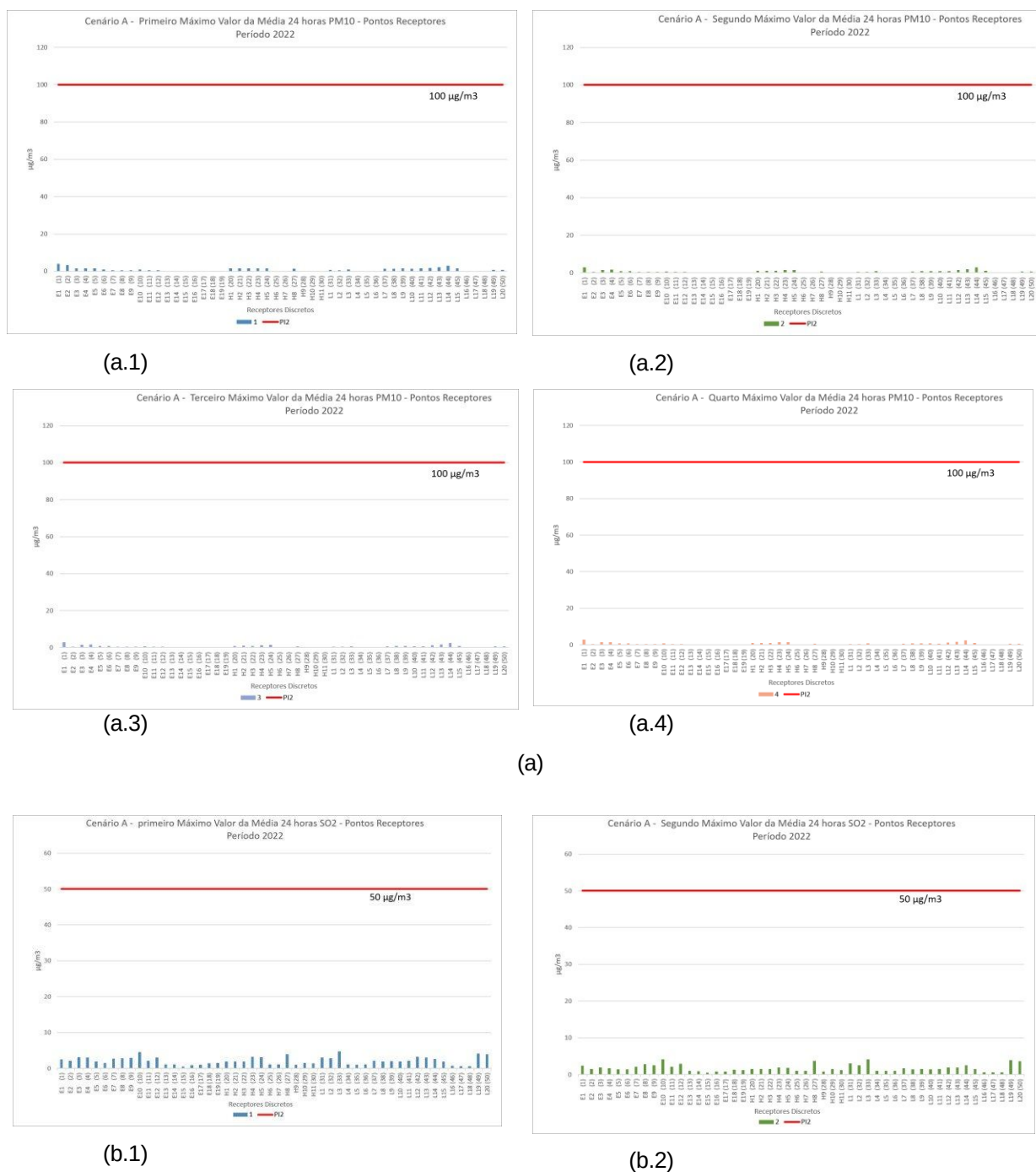
(a)

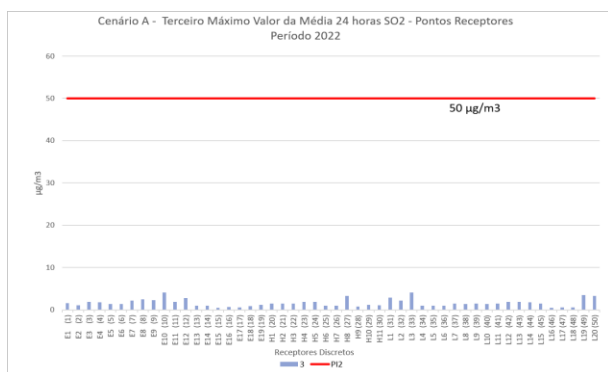


(b)

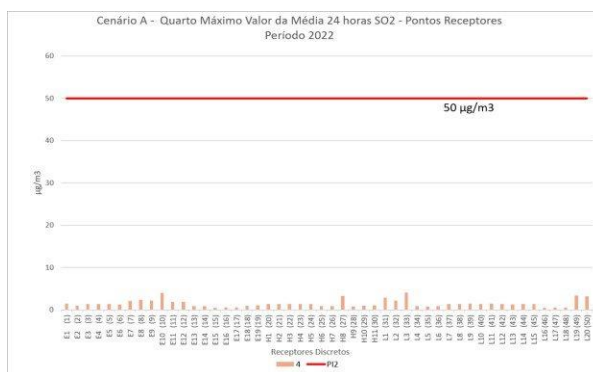
A Figura 24 compara os resultados do modelo de dispersão CALPUFF nos pontos receptores com o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024, apresentando os quatro máximos valores de concentração para o MP_{10} (24.a) e para o SO_2 (24.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (24.c), no máximo de 1 hora, para o ano 2022.

Figura 24 - Comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 e os 4 máximos valores de concentração simulados por meio do modelo CALPUFF nos pontos receptores para o cenário A, durante o ano de 2022, para os poluentes (a) MP₁₀, (b) SO₂ e (c) NO_x

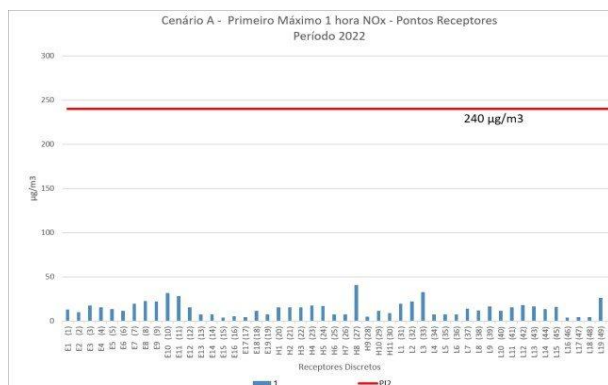




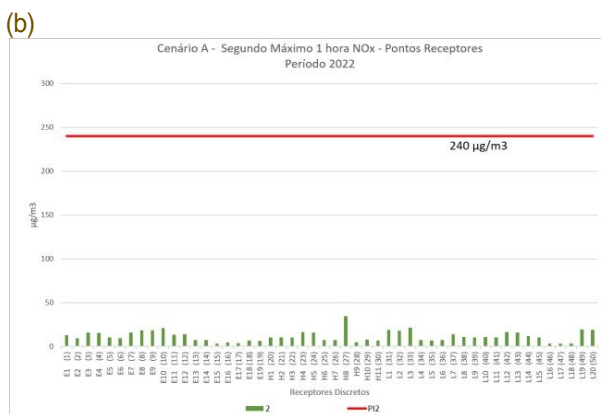
(b.3)



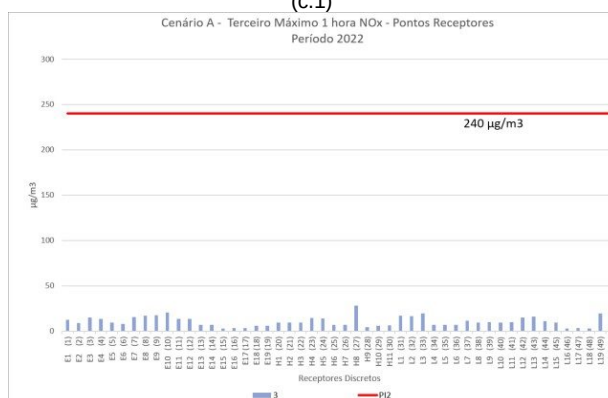
(b.4)



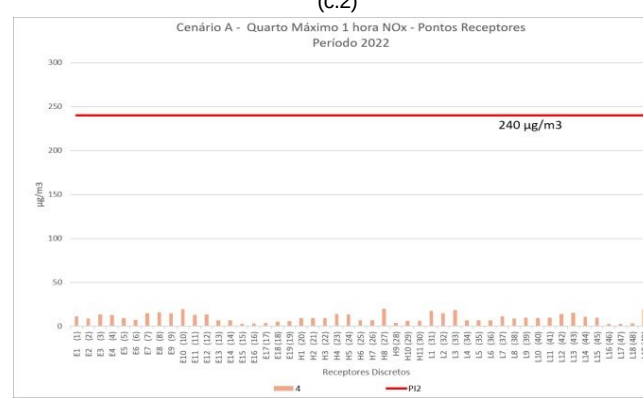
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

Tabela 14 - Padrões de qualidade do ar, período de referência de 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50	45	-
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	125	50	40	40	40	-
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	260	240	220	200	200	-

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

A análise para os receptores discretos populacionais, especialmente das populações das Vilas João Emílio e Seival, confirma a baixa magnitude do impacto previsto. Em todos os pontos sensíveis modelados, as concentrações preditivas para os poluentes avaliados com os receptores discretos mantêm uma margem de segurança em relação aos limites da qualidade do ar. Para o cenário A, durante o ano de 2022, a influência dos empreendimentos na qualidade do ar é de baixo impacto ambiental.

1.2.1 Conclusões Ano 2022 – A

Na média de 24 horas, o MP_{10} mantém o padrão espacial de 2021, com os máximos confinados às áreas de lavra.

O NO_x registra uma ultrapassagem do PI-2 para o valor máximo de 1 hora ($240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), este ocorreu as 13 horas do dia 11 de dezembro e atingiu o valor de $326 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$. Na média anual o poluente permanece muito abaixo do Padrão Final. O caráter pontual e horário dessas ocorrências indica que elas não decorrem de aumento da carga emitida, mas de episódios de baixa capacidade de dispersão — situação compatível com a caracterização sinótica da região, em que predominam regimes anticiclônicos com inversão de subsidência de base baixa e camada limite noturna frequentemente inferior à altura da chaminé.

Para o SO_2 , o máximo de 24 horas é de $31,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$, ocorrido em 11 de dezembro, equivalente a 63 % do PI-2 ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$). Os dez maiores valores do ano concentram-se em apenas três datas (11-dez, 30-jul e 05-jul) e num mesmo setor espacial, entre 234 906 e 238 906 m E, e entre 513 033 e 6 520 033 m N — isto é, de 8 a 13 km a noroeste-norte da fonte UTE Candiota III. A concentração dos máximos em poucos dias e num único quadrante reforça o diagnóstico de controle meteorológico do fenômeno.

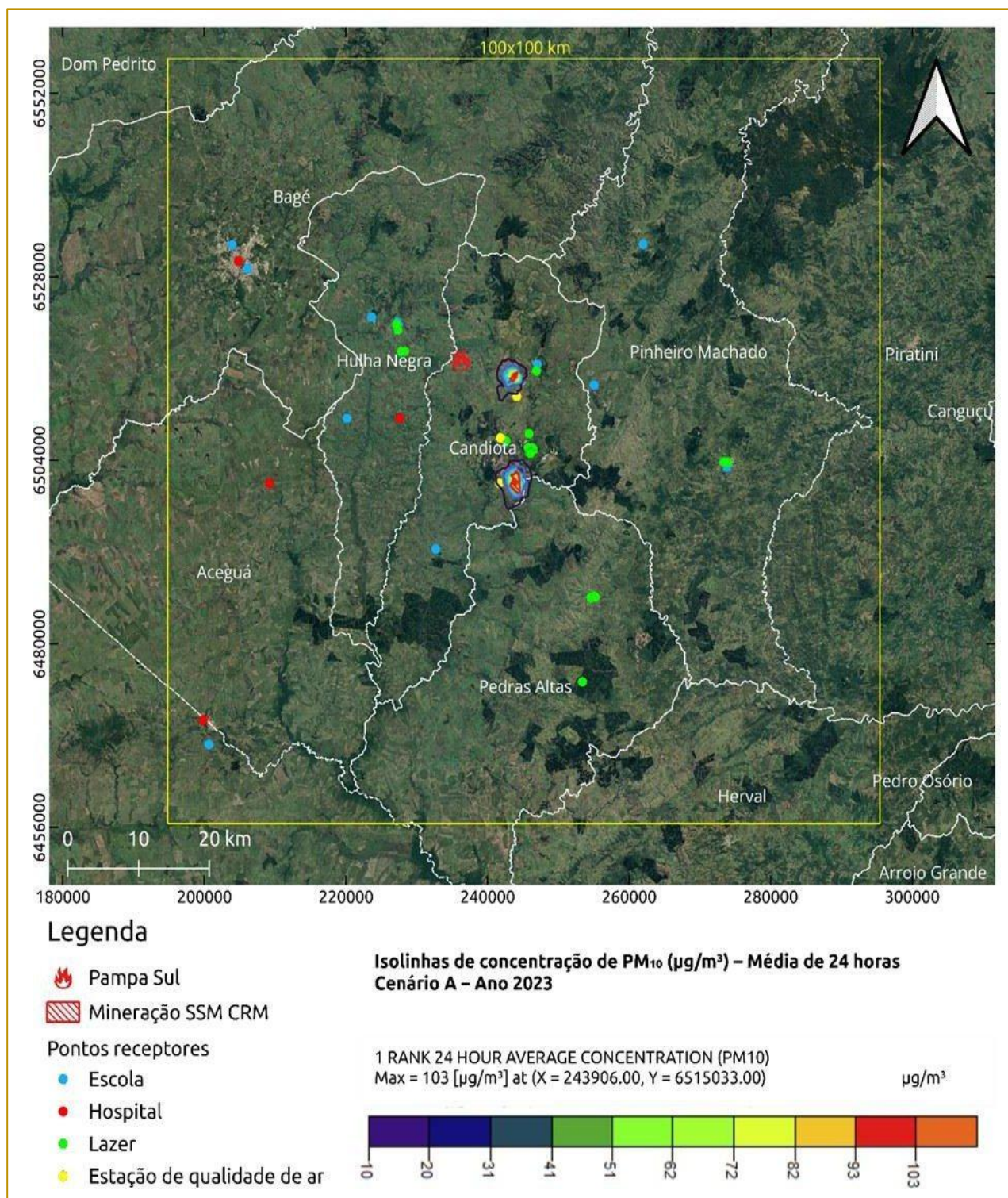
Conclui-se que 2022 é o único ano do cenário A, da série com superação de padrão horário de NO_x . A análise dos receptores discretos populacionais, contudo, mantém-se favorável, com margem de segurança em todos os pontos sensíveis modelados.

2.3. CENÁRIO A – 2023

Os resultados referentes ao ano de 2023 são apresentados da seguinte maneira:

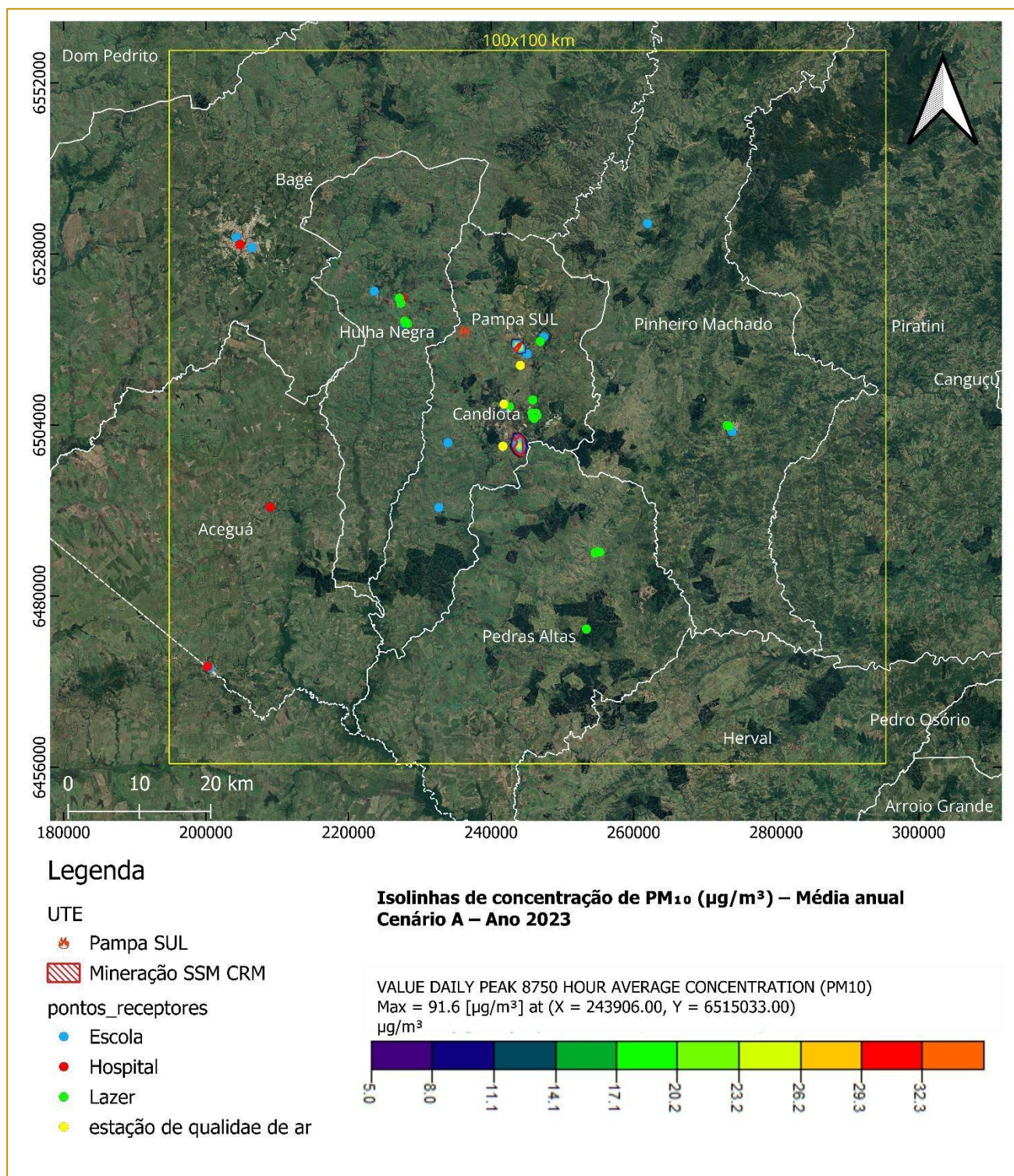
- ✦ Os Mapas 13 (MP₁₀), 15 (SO₂) e 17 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das concentrações em toda a área modelada, de 10.000 km², para a média de 24 horas — no caso do NO_x, para o valor máximo de 1 hora;
- ✦ Os Mapas 14 (MP₁₀), 16 (SO₂) e 18 (NO_x) ilustram as médias anuais;
- ✦ A Figura 27 mostra a localização das fontes de emissão consideradas para o ano de 2023;
- ✦ As Figuras 28 (MP₁₀), 31 (SO₂) e 34 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg-m³) obtidos por meio da modelagem de dispersão;
- ✦ As Tabelas 15 (MP₁₀), 17 (SO₂) e 19 (NO_x) indicam os dez máximos valores de concentração (µg-m³), acompanhados das respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- ✦ As Figuras 29 e 30 (MP₁₀), a 32 e a 33 (SO₂) e 35 e 36 (NO_x) ilustram, por meio de isolinhas de concentração (µg-m³), a distribuição espacial nas áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores, respectivamente, para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual.

Mapa 13 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) no cenário A, correspondente à média de 24 horas, durante o ano de 2023



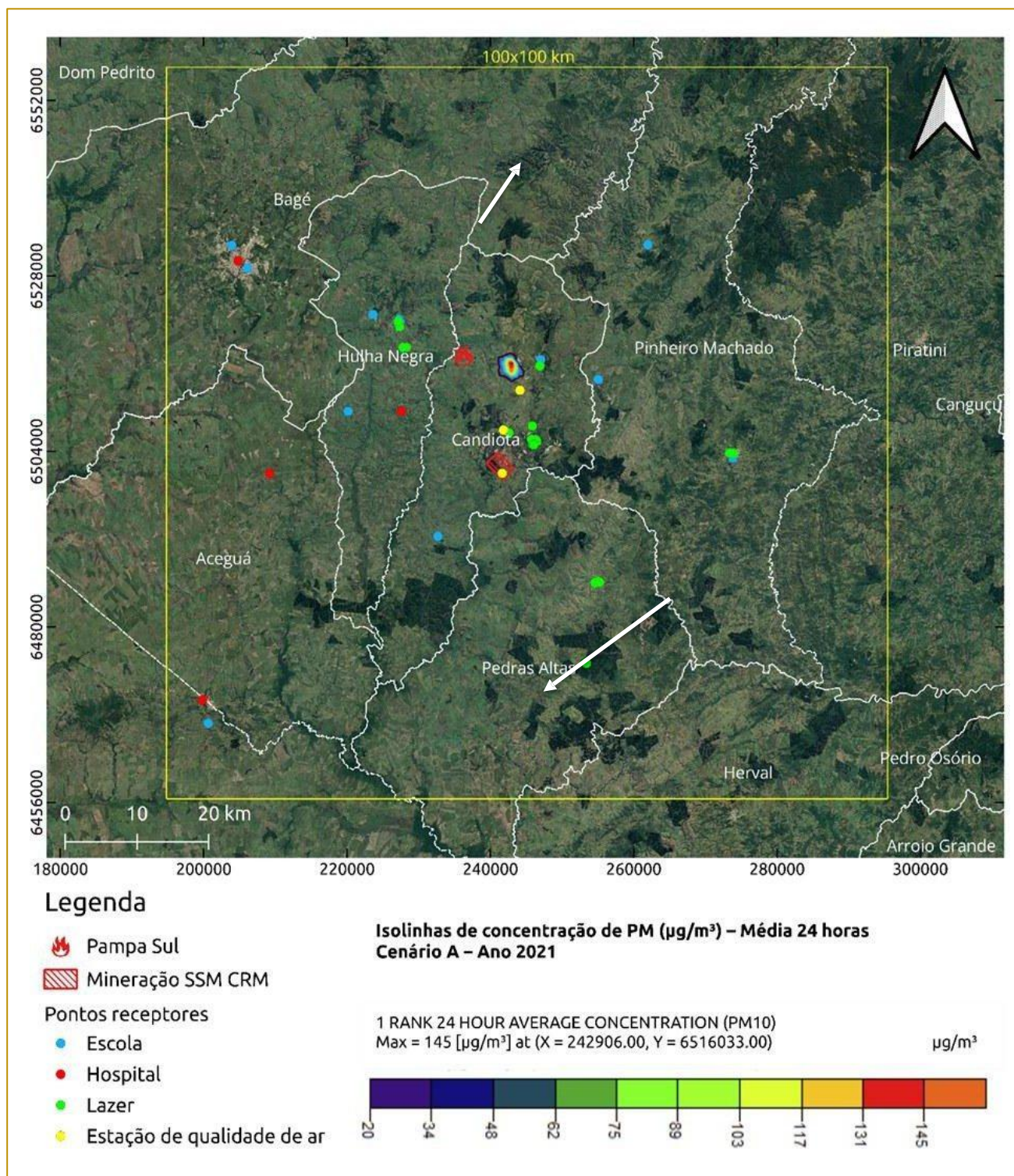
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Mapa 14 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu g \cdot m^{-3}$) no **cenário A**, correspondente à média anual, durante o ano de 2023



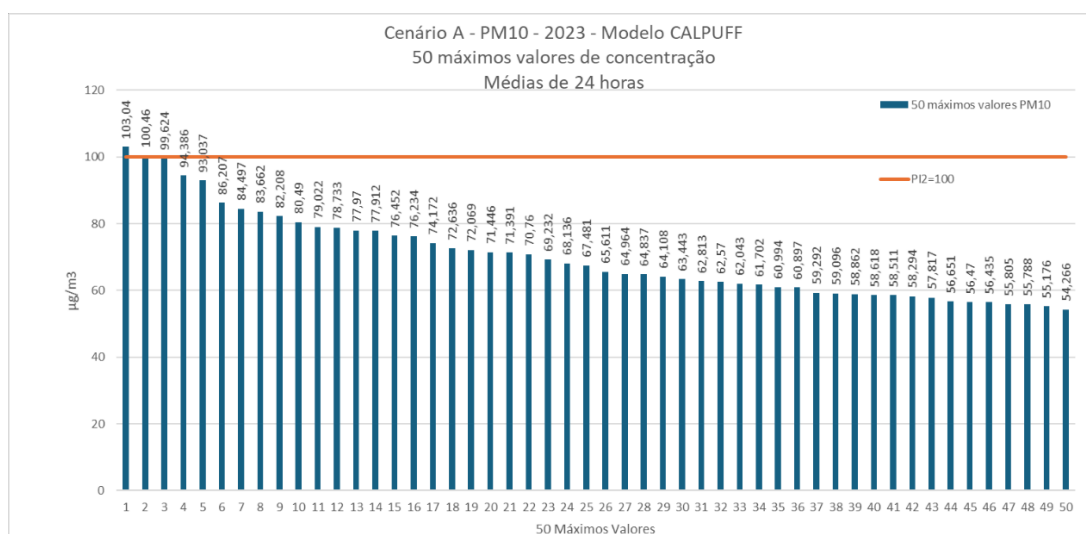
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 25 - Localização das fontes áreas (SSM e CRM) consideradas no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 26 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 15 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2023.

2023 Dia-Mês	Concentração PM10 (µg-m³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
05-jun	103,04	243,906	6515,000
19-jun	100,46	243,906	6515,000
21-ago	99,624	243,906	6515,000
16-mai	94,386	243,906	6515,000
30-mai	93,037	243,906	6515,000
05-mai	86,207	243,906	6515,000
23-jun	84,497	243,906	6515,000
29-jul	83,662	243,906	6515,000
01-jul	82,208	243,906	6515,000
18-abr	80,49	243,906	6515,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 16 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente MP₁₀

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual ¹	35	30	20	15	-

Nota: Média Anual MP₁₀ - 32 µg-m³

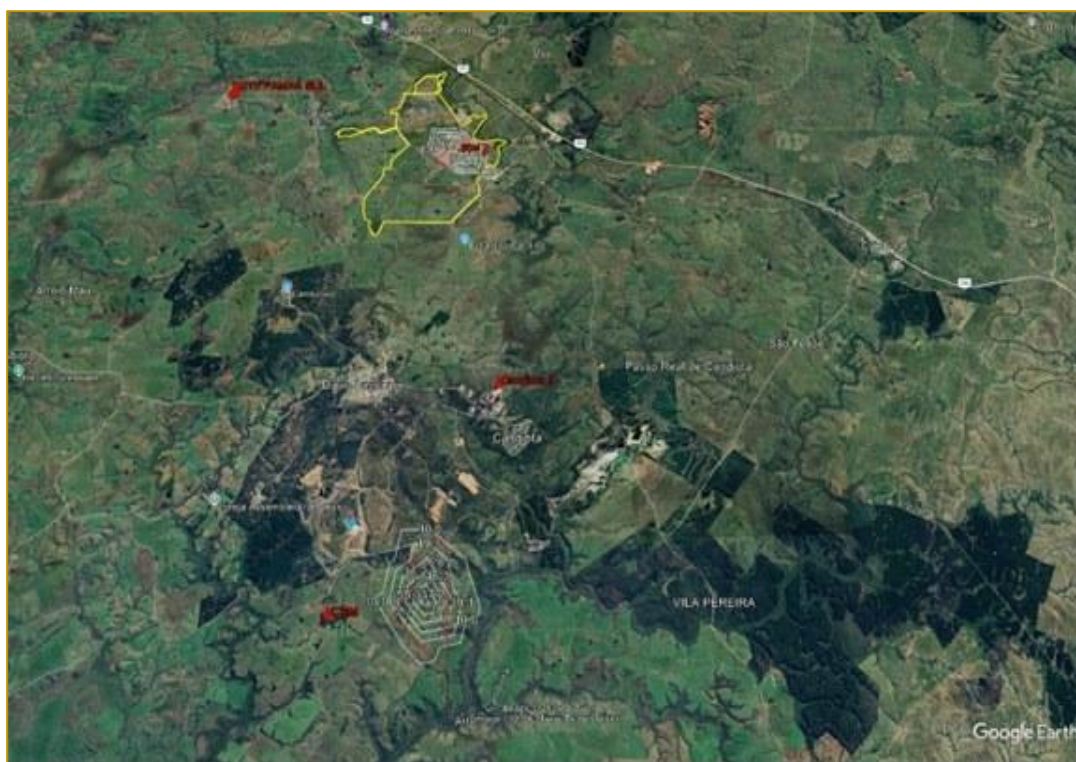
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 27 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2023



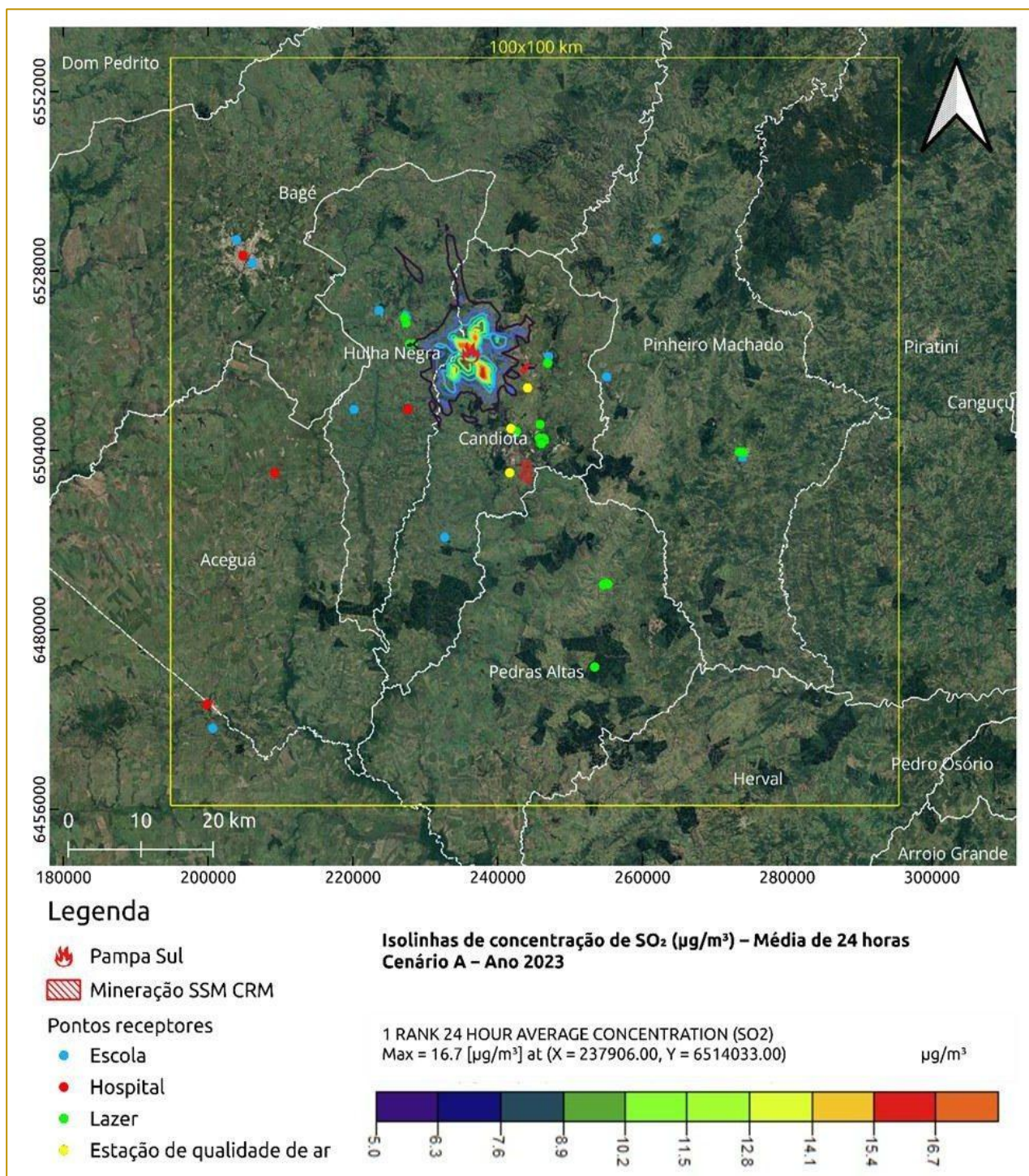
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 28 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2023



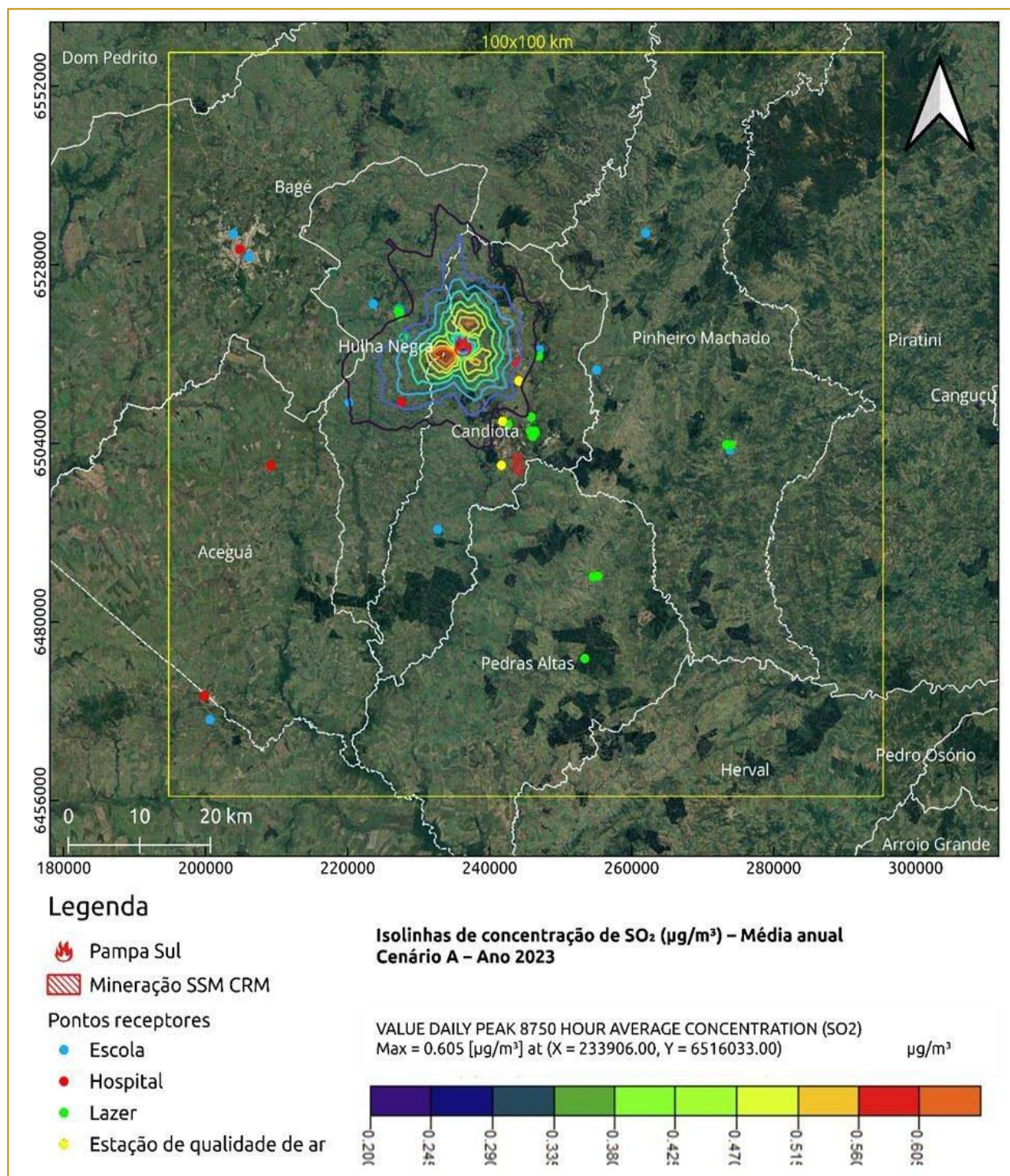
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 15 - Isolinhas de concentração de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2023



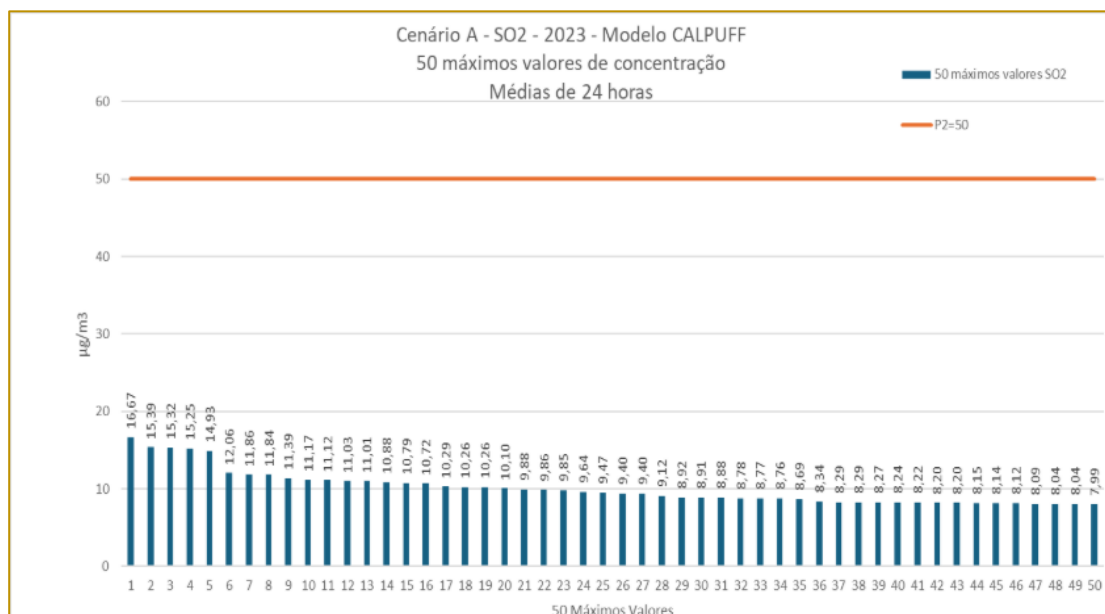
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 16 - Isolinhas de concentração de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 29 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 17 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2023.

2023 Dia-Mês	Concentração SO ₂ (µg-m ³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
01-jul	15,67	237,906	6514,000
31-mai	15,39	237,906	6515,000
09-out	15,32	234,906	6518,000
22-dez	15,25	235,906	6518,000
30-jan	14,93	236,906	6519,000
30-jan	12,06	236,906	6520,000
28-abr	11,86	233,906	6514,000
01-jan	11,84	233,906	6515,000
30-jan	11,39	237,906	6521,000
13-nov	11,17	235,906	6515,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 18 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente SO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Enxofre – SO ₂	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual ¹	30	20	20	20	-

Nota: Média Anual SO₂ - 0,60 µg-m³

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 30 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2023



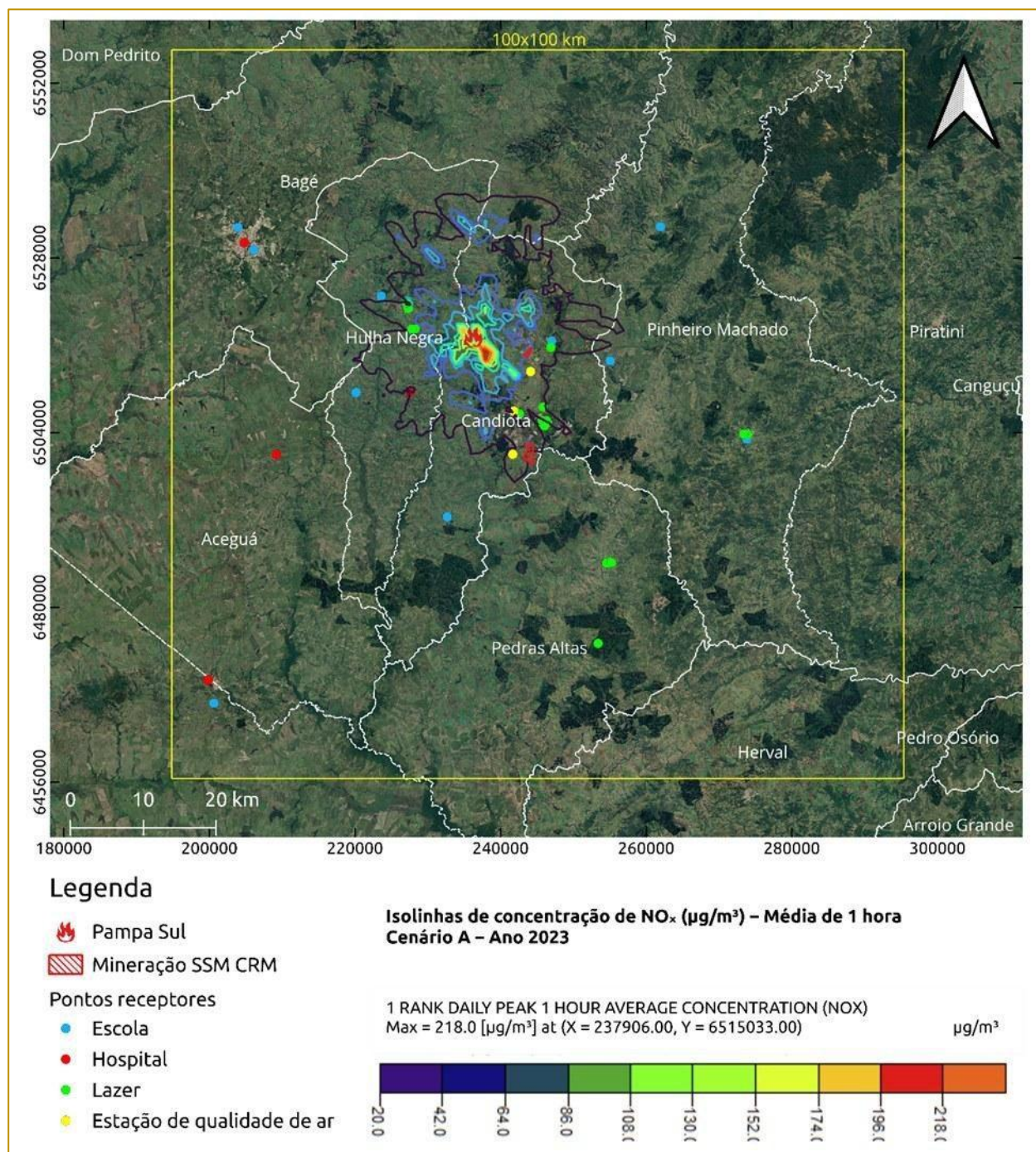
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 31 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2023



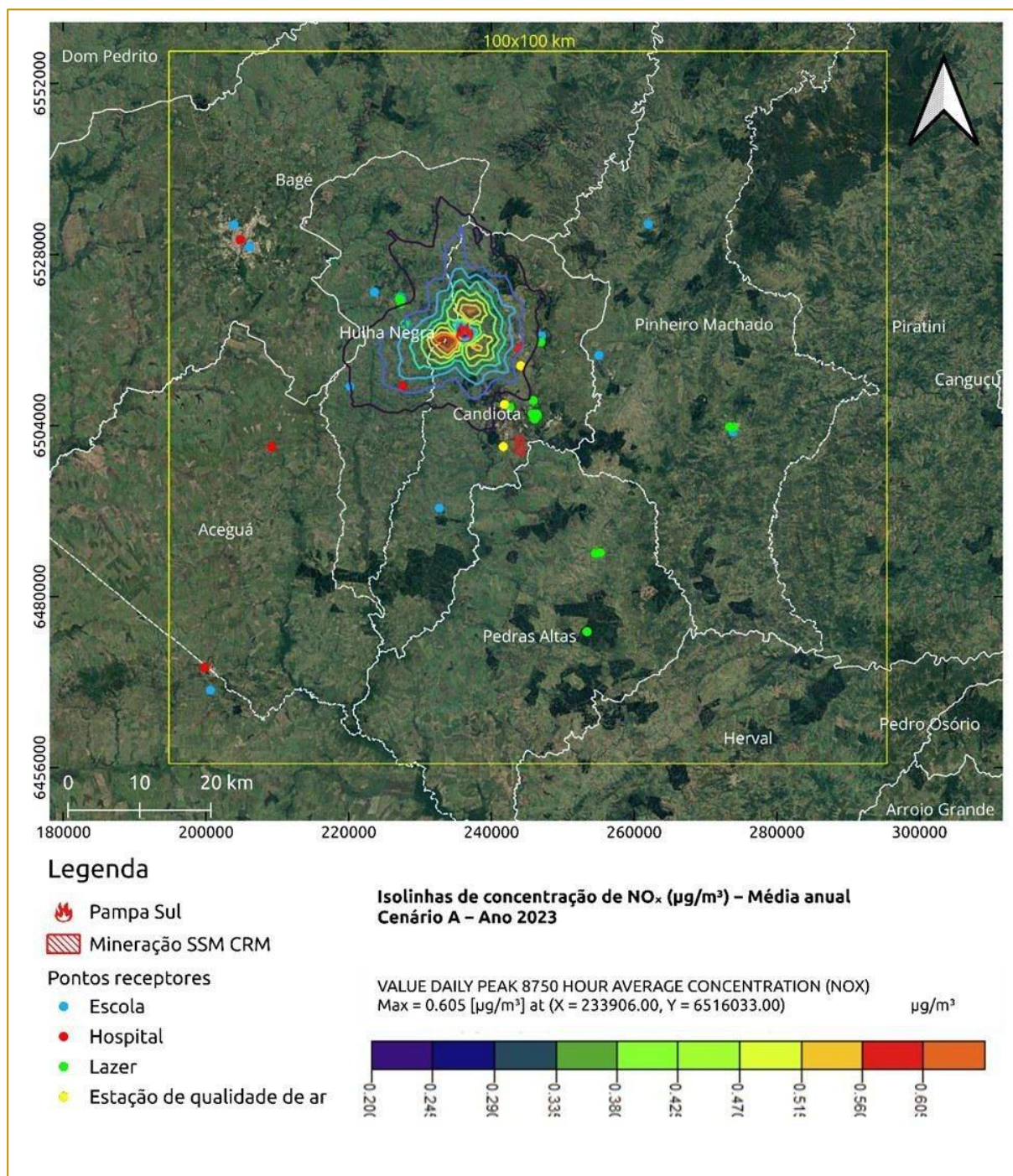
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 17 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes ao máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2023



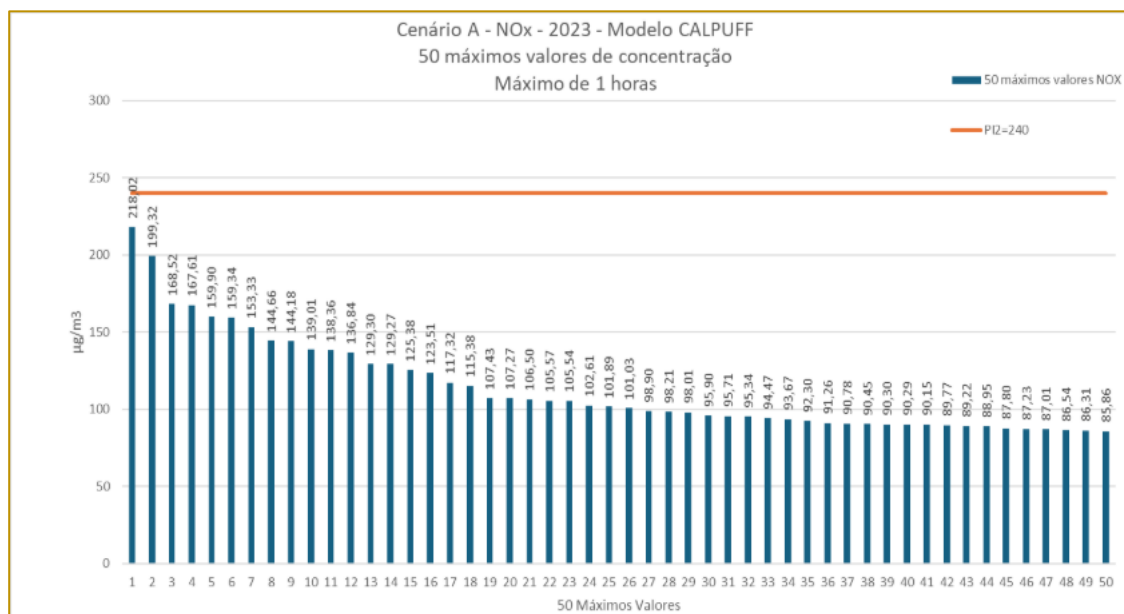
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Mapa 18 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026)

Figura 32 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondente ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Tabela 19 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondente ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2023.

2023 Dia-Mês	Horário	Concentração NO _x (µg- m³)	Coordenadas	
			UTM (x)	UTM (y)
31-mai	13:00	218,02	236,906	6514,000
01-jul	11:00	199,32	237,906	6515,000
09-out	11:00	168,52	234,906	6518,000
23-fev	12:00	167,61	236,906	6518,000
31-mai	13:00	159,90	238,906	6519,000
26-jan	11:00	159,34	236,906	6520,000
28-set	13:00	153,33	236,906	6514,000
01-jul	12:00	144,66	237,906	6515,000
31-mai	12:00	144,18	237,906	6521,000
01-jul	12:00	139,01	238,906	6515,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 20 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente NO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	240	220	200	200	-
	Anual ¹	50	45	40	10	-

Nota: Média Anual NO₂ - 0,60 µg-m³

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 33 - Isolinhas de concentração (µg-m³), correspondentes ao máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, no cenário A, durante o ano de 2023



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

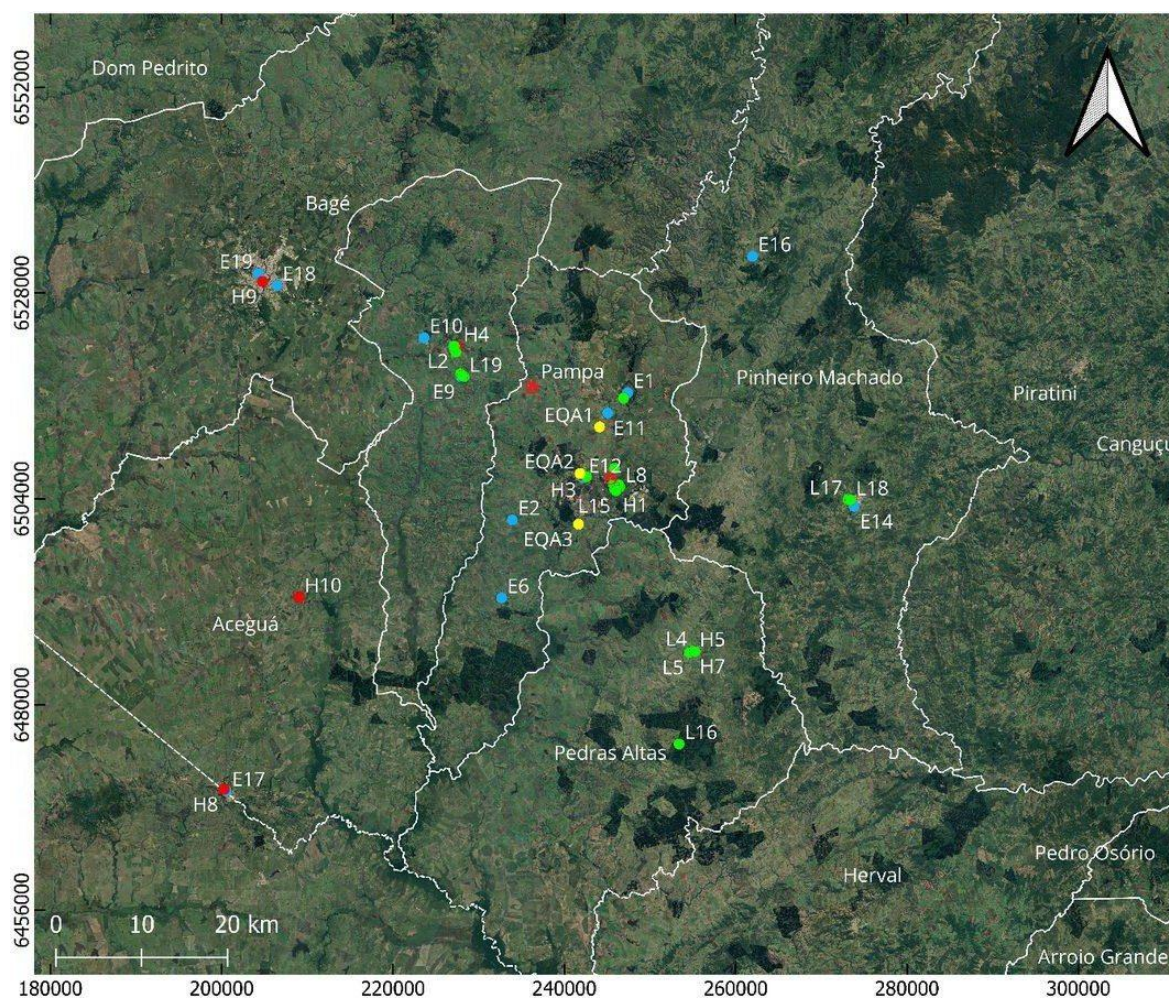
Figura 34 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual, para o poluente NO_x no cenário A, durante o ano de 2023



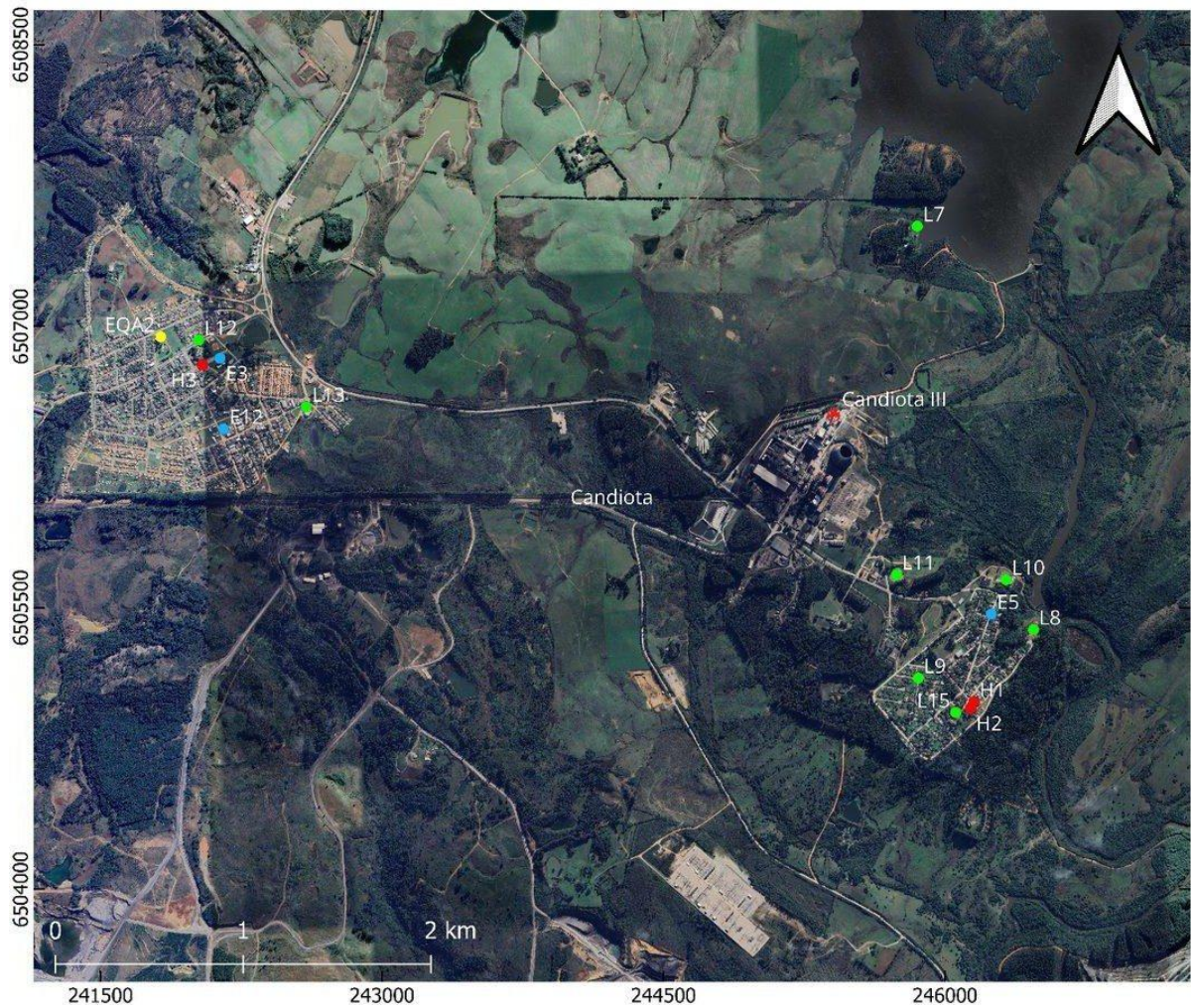
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Os resultados para o cenário A, durante o ano de 2023, mostram as concentrações dos poluentes MP_{10} , SO_2 e NO_x . Neste cenário, o poluente MP_{10} ultrapassa o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 para as médias de 24 horas duas vezes, uma dia 05 de junho, chegando a $103 (\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})$ e outra dia 19 de junho com valor da ordem de $100 (\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})$. Os máximos valores de concentração ocorrem dentro da área de mineração, conforme ilustram as isolinhas apresentadas, sendo esse impacto ambiental esperado e totalmente gerenciável pelos empreendimentos. Os poluentes SO_2 e NO_x , em 2023, não ultrapassaram o Padrão Intermediário 2 (PI-2) Resolução CONAMA nº 506-2024.

Figura 35 - Mapa contendo a localização das fontes de emissão e seus respectivos pontos receptores, (a) indicados para toda área de simulação, como segue: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, (b) idem ao mapa (a) com zoom nas áreas próximas a UTE Candiota III



(a)



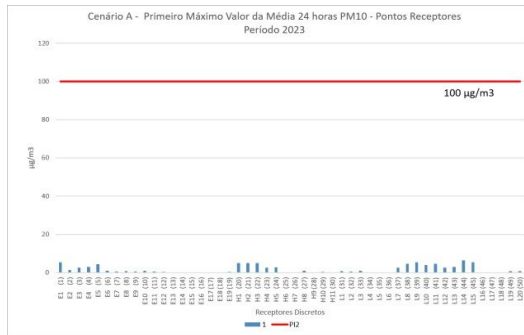
(b)

Figura 36 - Comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 e os 4 máximos valores de concentração simulados por meio do modelo CALPUFF nos pontos receptores para o cenário A, durante

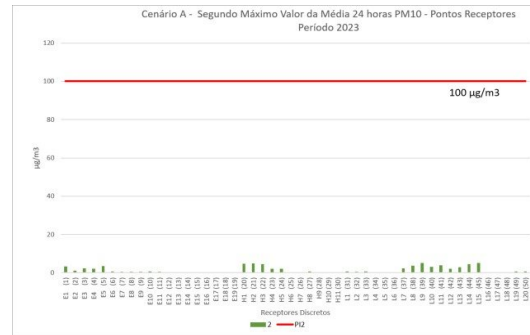
ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

ANEXO VI – CENÁRIO A

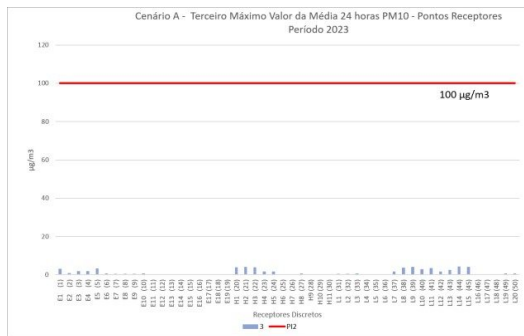
o ano de 2023, dos poluentes (a) MP_{10} , (b) SO_2 e (c) NO_x .



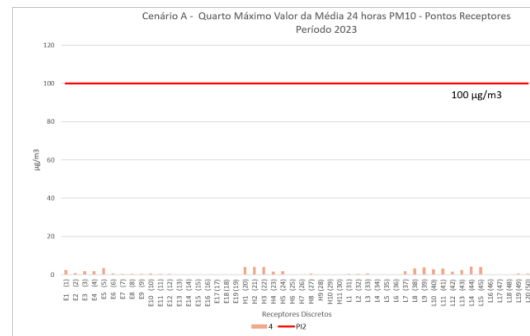
(a.1)



(a.2)

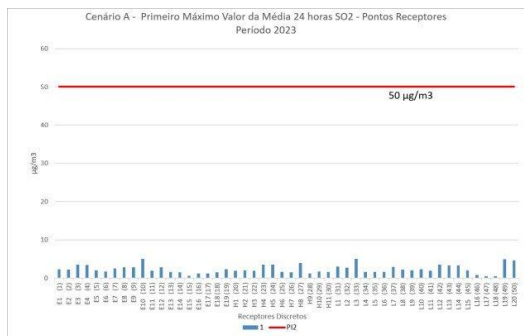


(a.3)

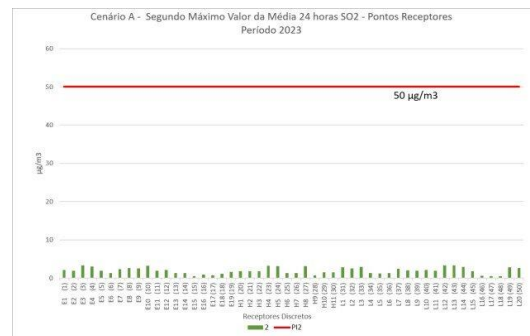


(a.4)

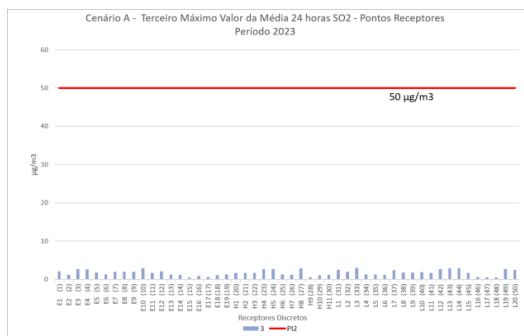
(a)



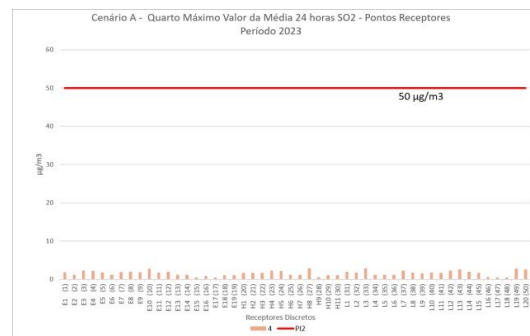
(b.1)



(b.2)



(b.3)

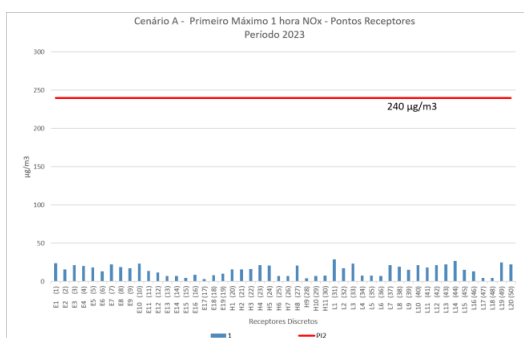


(b.4)

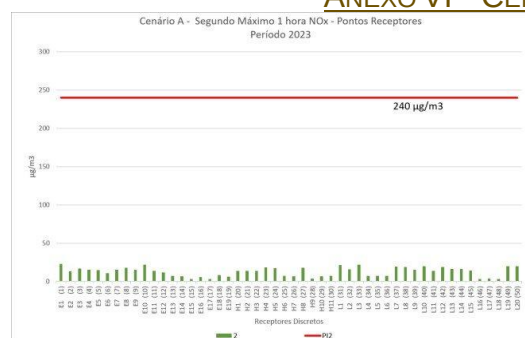
(b)

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

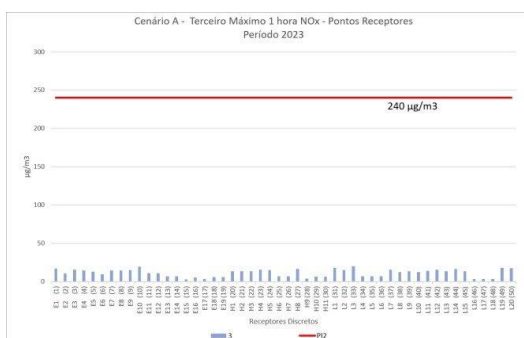
ANEXO VI – CENÁRIO A



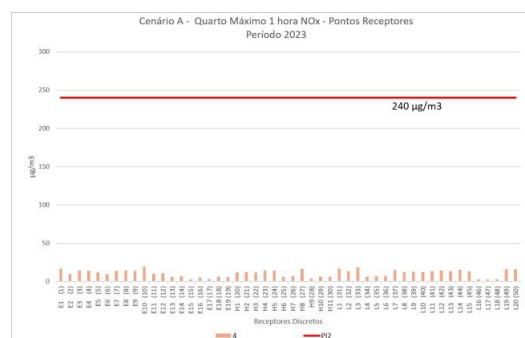
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

Tabela 21 - Padrões de qualidade do ar, período de referência de 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50	45	-
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	125	50	40	40	40	-
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	260	240	220	200	200	-

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

A análise dos receptores discretos populacionais confirma uma baixa magnitude do impacto previsto. Em todos os pontos sensíveis modelados, as concentrações preditivas dos poluentes avaliados com os receptores discretos mantêm uma margem de segurança em relação aos limites da qualidade do ar, permanecendo abaixo dos padrões da OMS.

1.3.1 Conclusões do Cenário A – 2023

O ano de 2023 apresenta o resultado da média anual mais próximo ao padrão o PI-2 anual (35 µg-m³), sendo este valor da de 32,3 µg-m³.

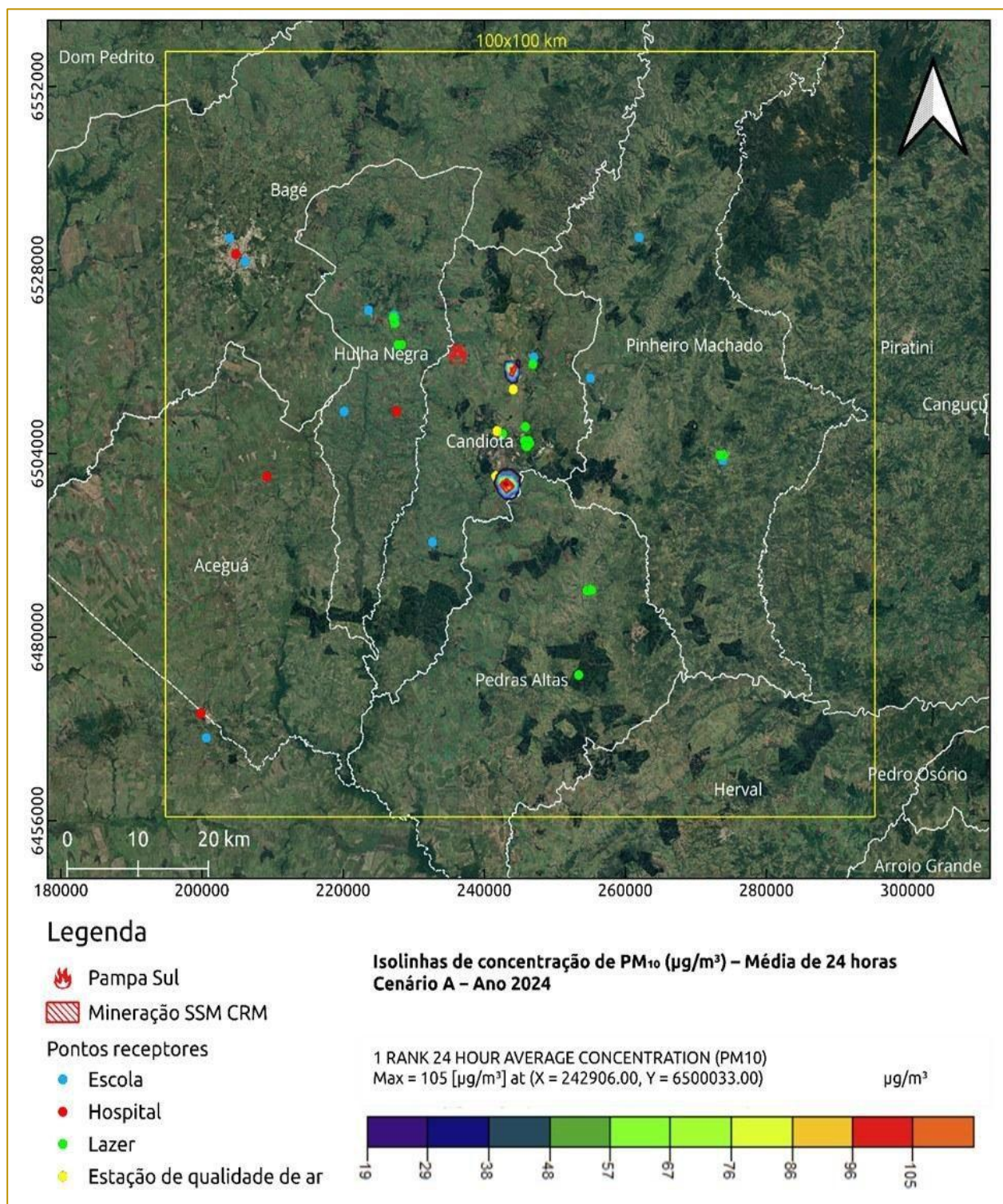
O SO₂ e o NO_x, ao contrário, mantêm-se em 2023 dentro do comportamento da série, com médias anuais de 0,60 µg-m³ e sem ultrapassagem do PI-2 em nenhum dos períodos de referência. Esse contraste é, em si, um resultado relevante pois confirma que o MP₁₀ e os poluentes gasosos respondem a fontes distintas, respectivamente as áreas de mineração e a fonte pontual da UTE Pampa Sul, e que a anomalia de 2023 é específica do inventário de material particulado.

2.4. CENÁRIO A – 2024

Os resultados referentes ao ano de 2024 são apresentados da seguinte maneira:

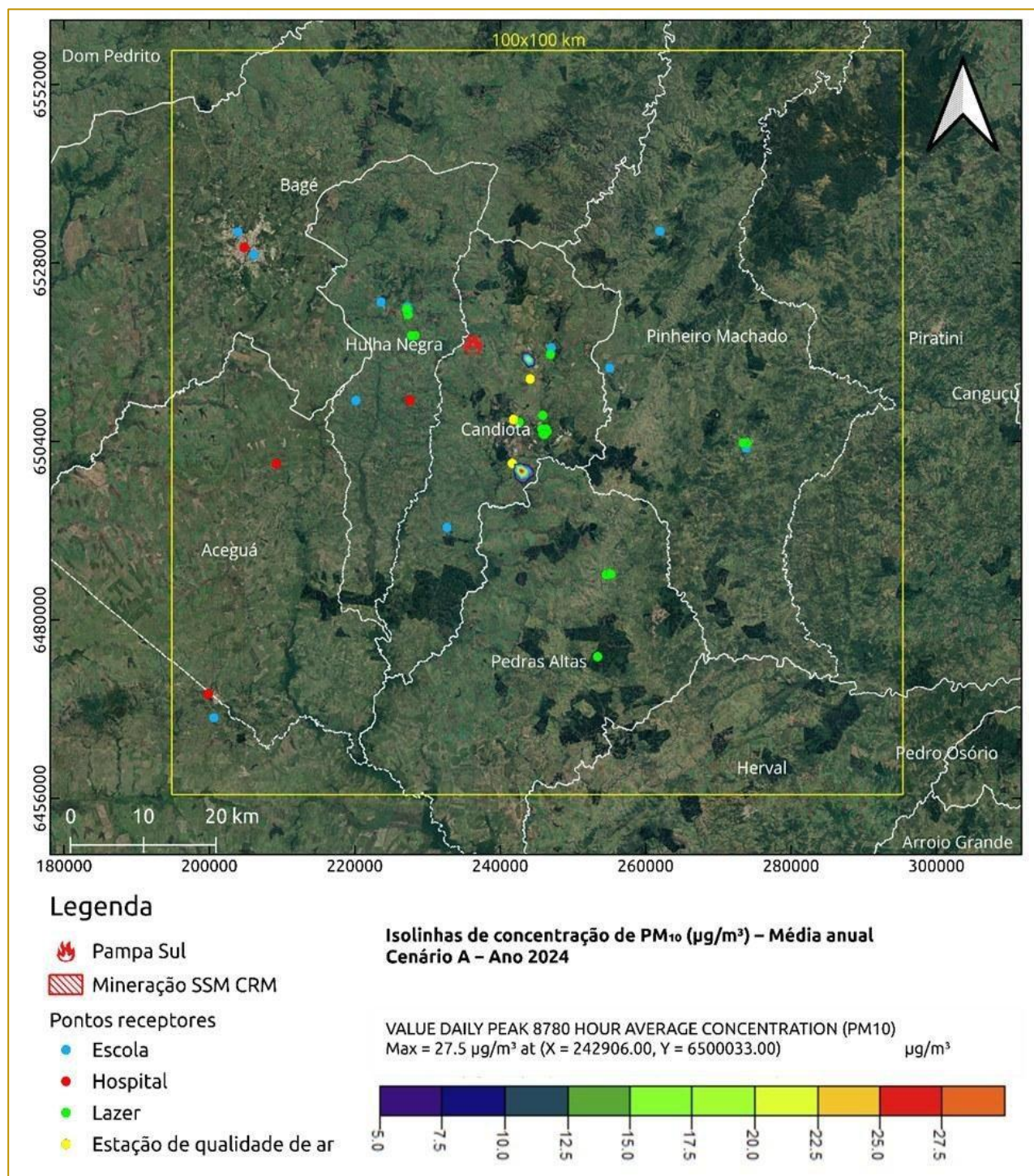
- ✦ Os Mapas 19 (MP₁₀), 21 (SO₂) e 23 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das concentrações em toda a área modelada, de 10.000 km², para a média de 24 horas — no caso do NO_x, para o valor máximo de 1 hora;
- ✦ Os Mapas 20 (MP₁₀), 22 (SO₂) e 24 (NO_x) ilustram as médias anuais;
- ✦ A Figura 40 mostra a localização das fontes de emissão consideradas para o ano de 2024;
- ✦ As Figuras 41 (MP₁₀), 44 (SO₂) e 47 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg-m³) obtidos por meio da modelagem de dispersão;
- ✦ As Tabelas 22 (MP₁₀), 24 (SO₂) e 26 (NO_x) indicam os dez máximos valores de concentração (µg-m³), acompanhados das respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- ✦ As Figuras 42 e 43 (MP₁₀), 45 e 46 (SO₂) e 48 e 49 (NO_x) ilustram, por meio de isolinhas de concentração (µg-m³), a distribuição espacial nas áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores — respectivamente para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual.

Mapa 19 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024



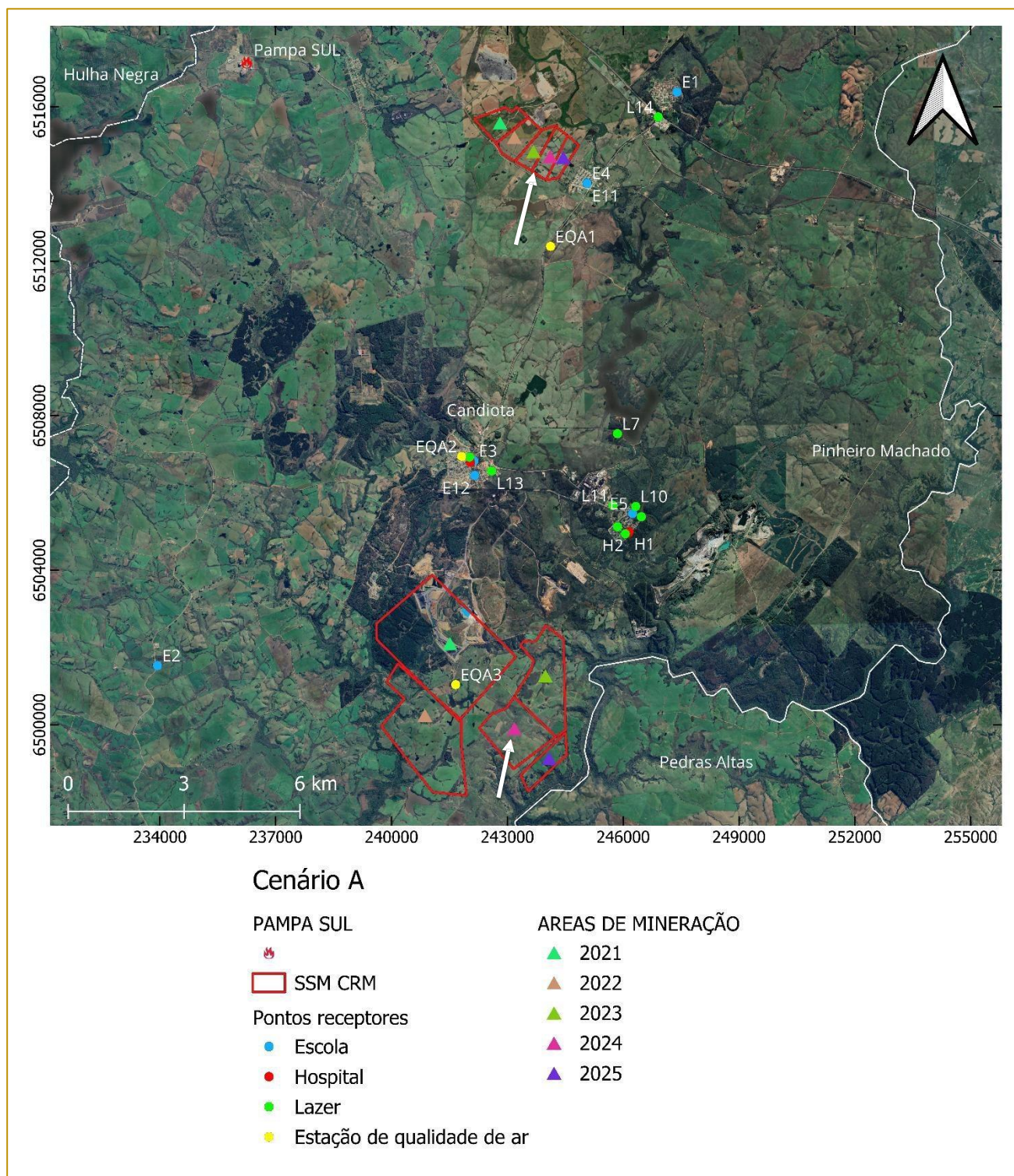
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 20 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2024



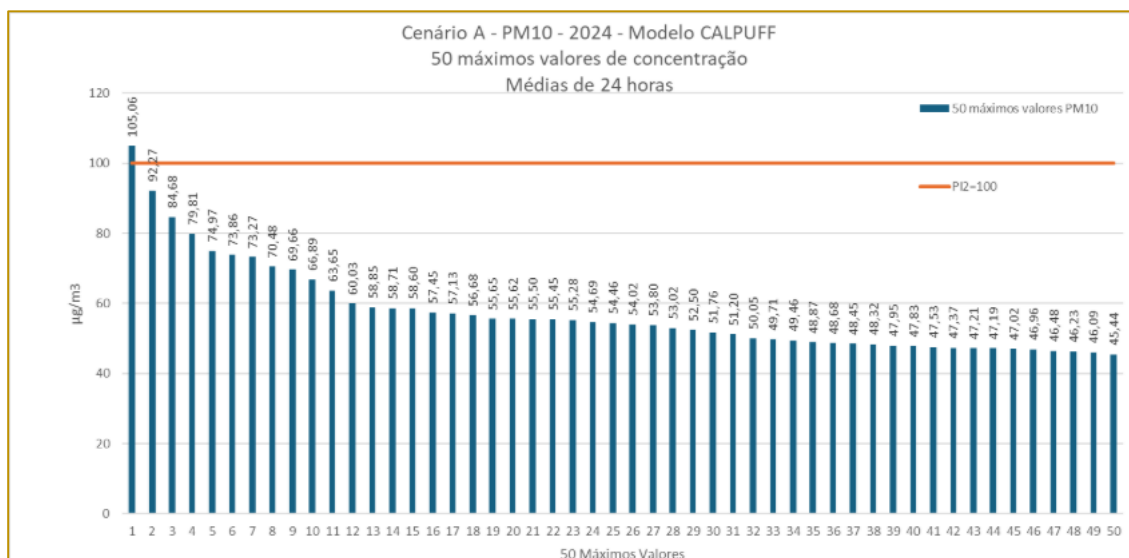
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 37 - Localização das fontes áreas (SSM e CRM) consideradas no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 38 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 22 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024.

2024 Dia-Mês	Concentração PM10 (µg-m³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
31-mai	105,06	242,906	6500,000
01-jul	92,27	243,906	6515,000
09-out	84,68	243,906	6500,000
23-fev	79,81	242,906	6500,000
31-mai	74,97	243,906	6515,000
26-jan	73,86	242,906	6500,000
28-set	73,27	243,906	6515,000
01-jul	70,48	242,906	6500,000
31-mai	69,66	242,906	6500,000
01-jl	66,89	243,906	6515,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 23 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente MP₁₀

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado – MP ₁₀	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual¹	35	30	20	15	-

Nota: Média Anual MP₁₀ - 27,5 µg-m³

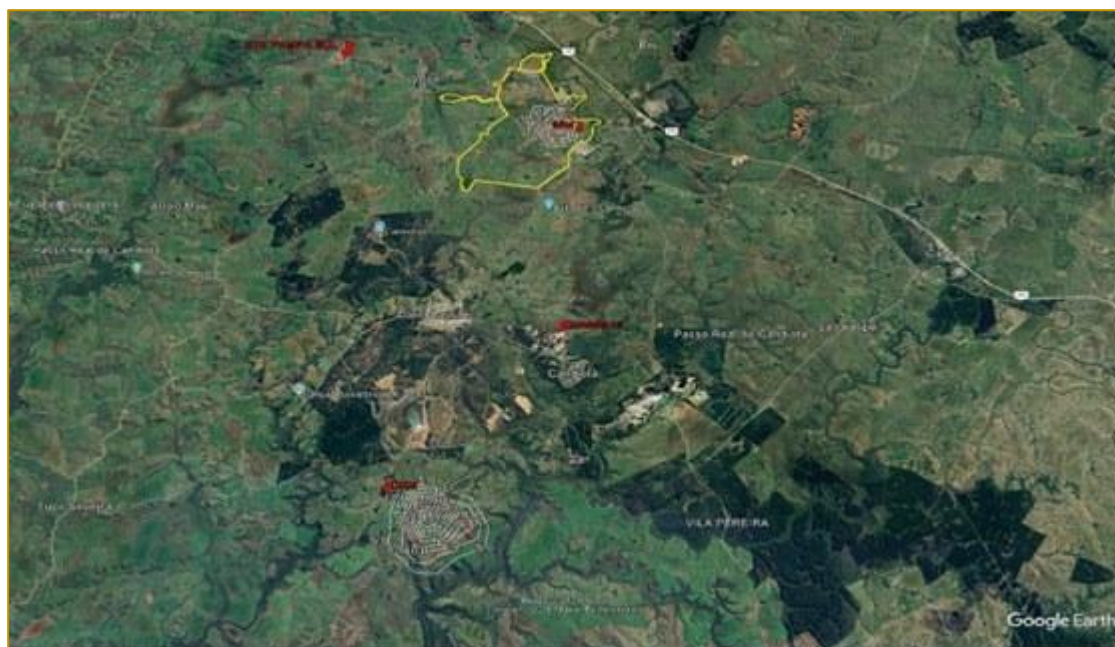
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 39 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2024



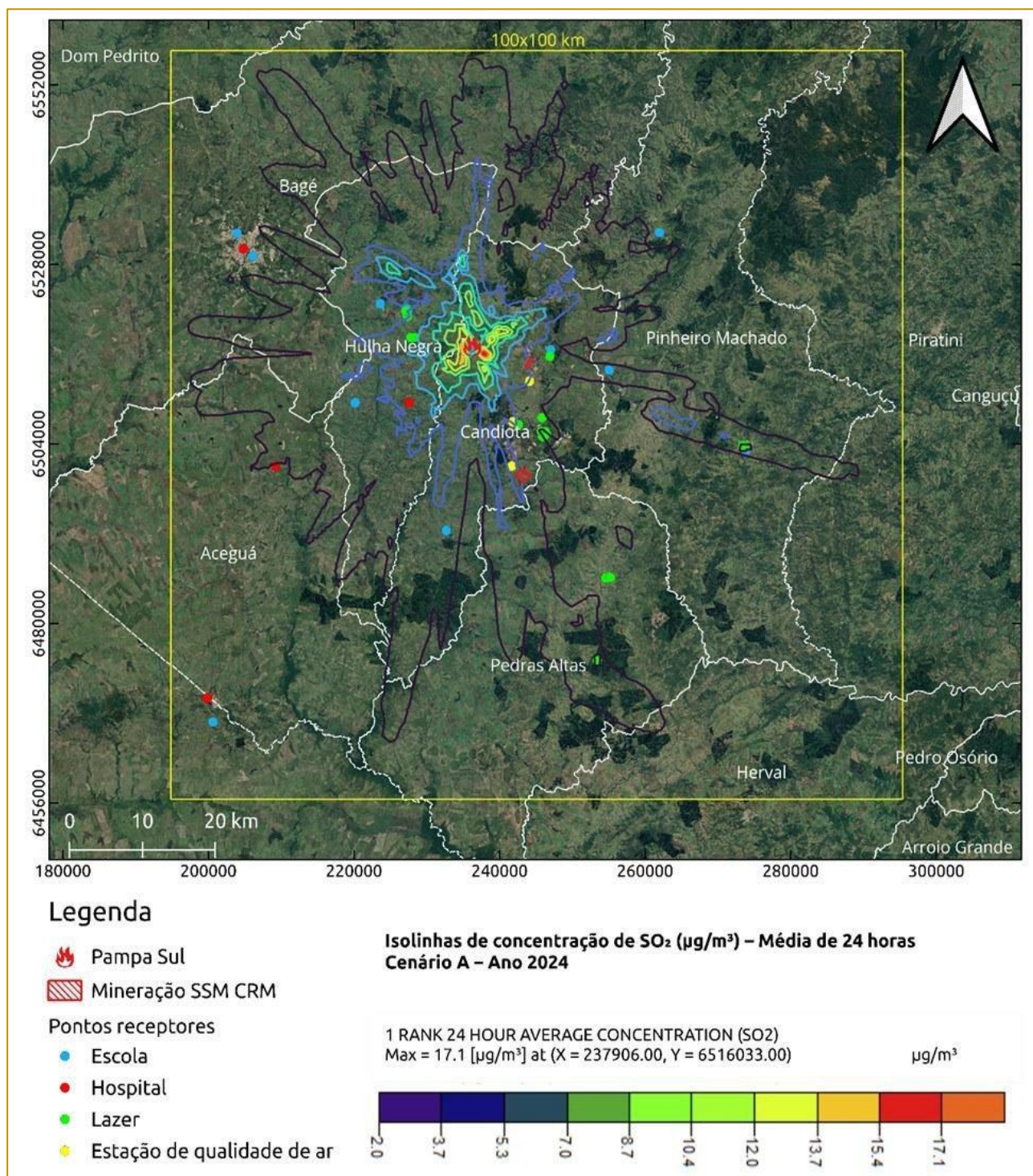
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 40 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2024



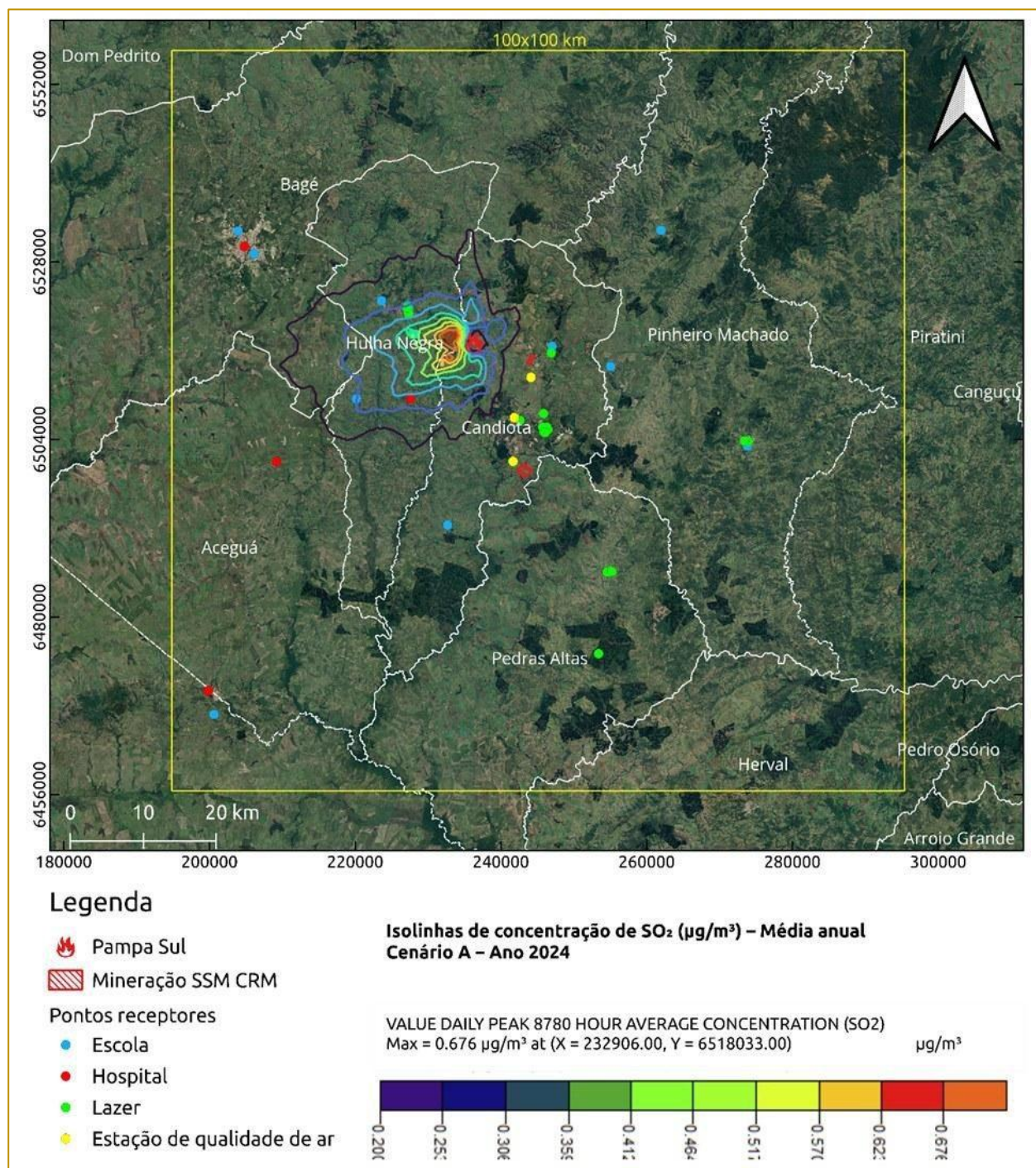
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 21- Isolinhas de concentração de SO₂ (µg-m³), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024.



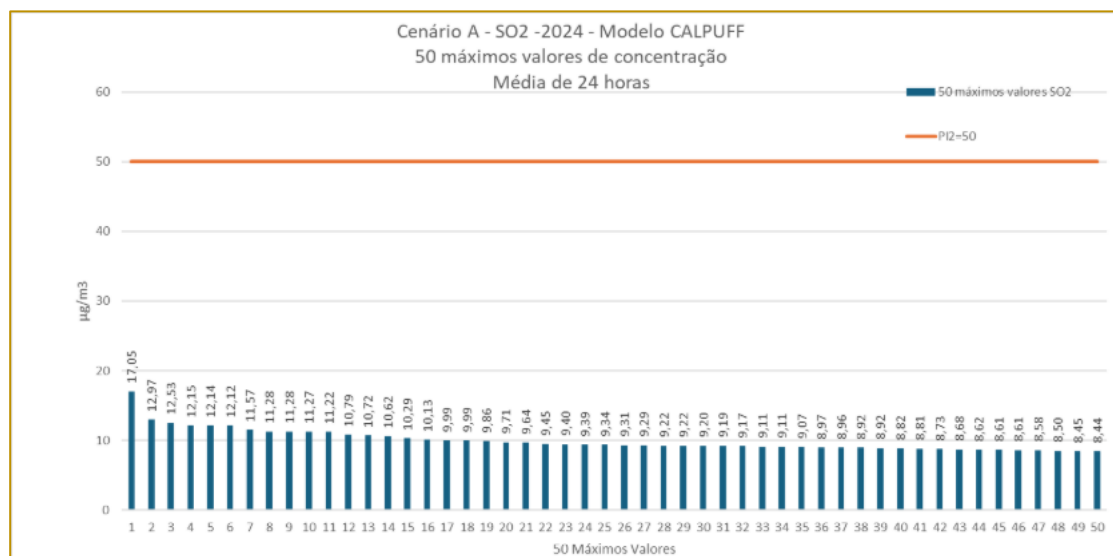
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 22 - Isolinhas de concentração de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 41 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 24 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2024.

2024 Dia-Mês	Concentração SO2 (µg-m ³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
07-set	17,05	237,906	6516,033
08-fev	12,97	234,906	6517,033
05-dez	12,53	234,906	6515,033
30-mar	12,15	239,906	6519,033
30-mar	12,14	238,906	6518,033
05-fev	12,12	234,906	6516,033
17-out	11,57	234,906	6519,033
17-dez	11,28	234,906	6518,033
30-mar	11,28	240,906	6519,033
28-fev	11,27	233,906	6514,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

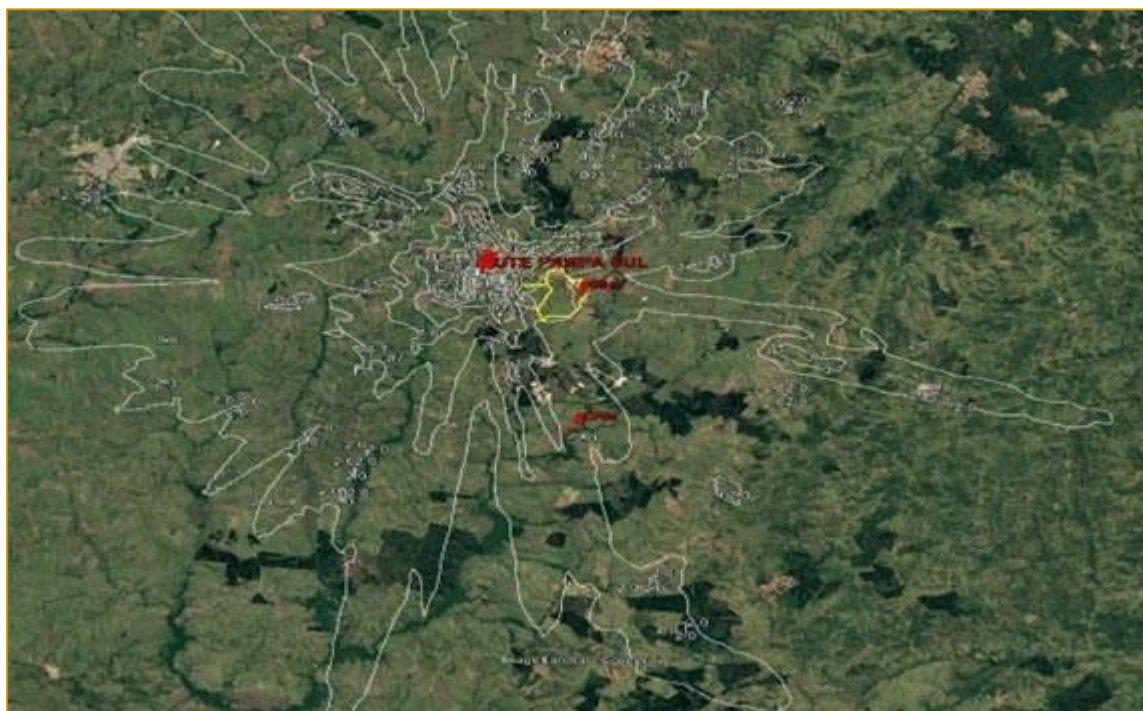
Tabela 25- Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente SO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Enxofre – SO ₂	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual ¹	30	20	20	20	-

Nota: Média Anual SO₂ - 0,62 µg-m³

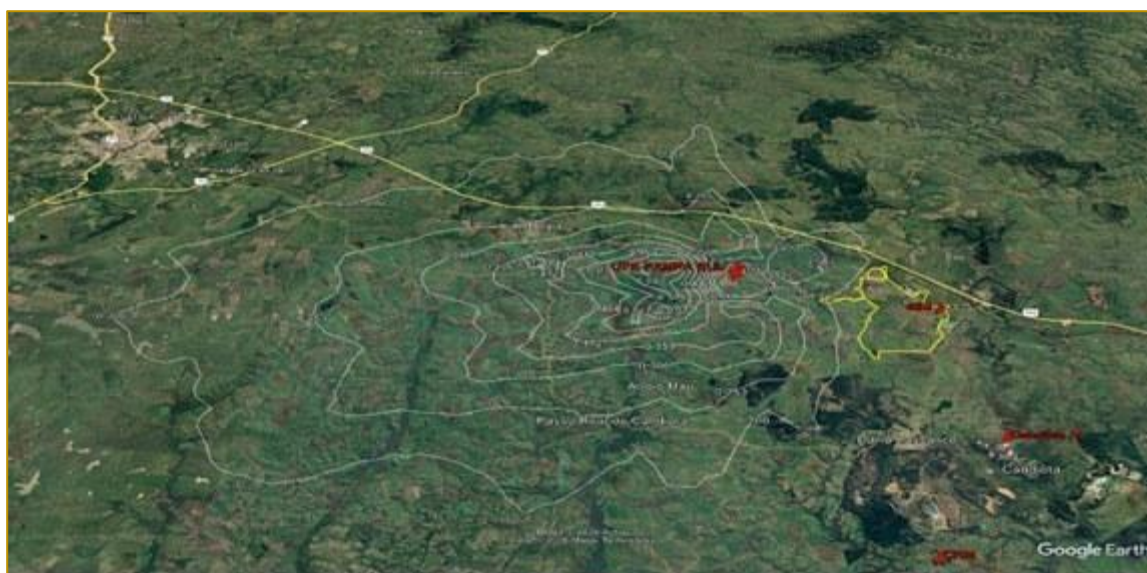
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 42 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média 24 horas para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2024



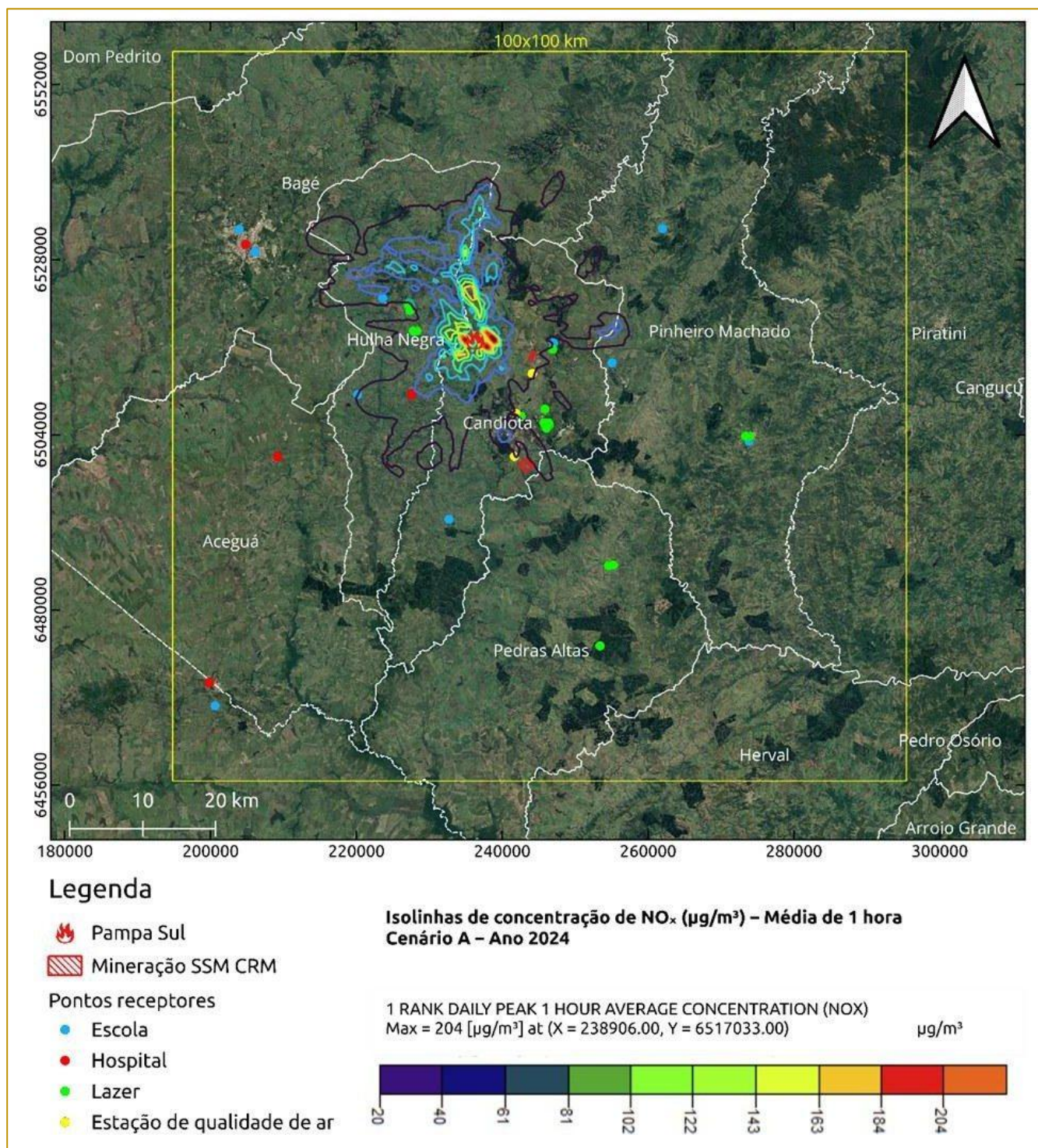
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 43 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2024



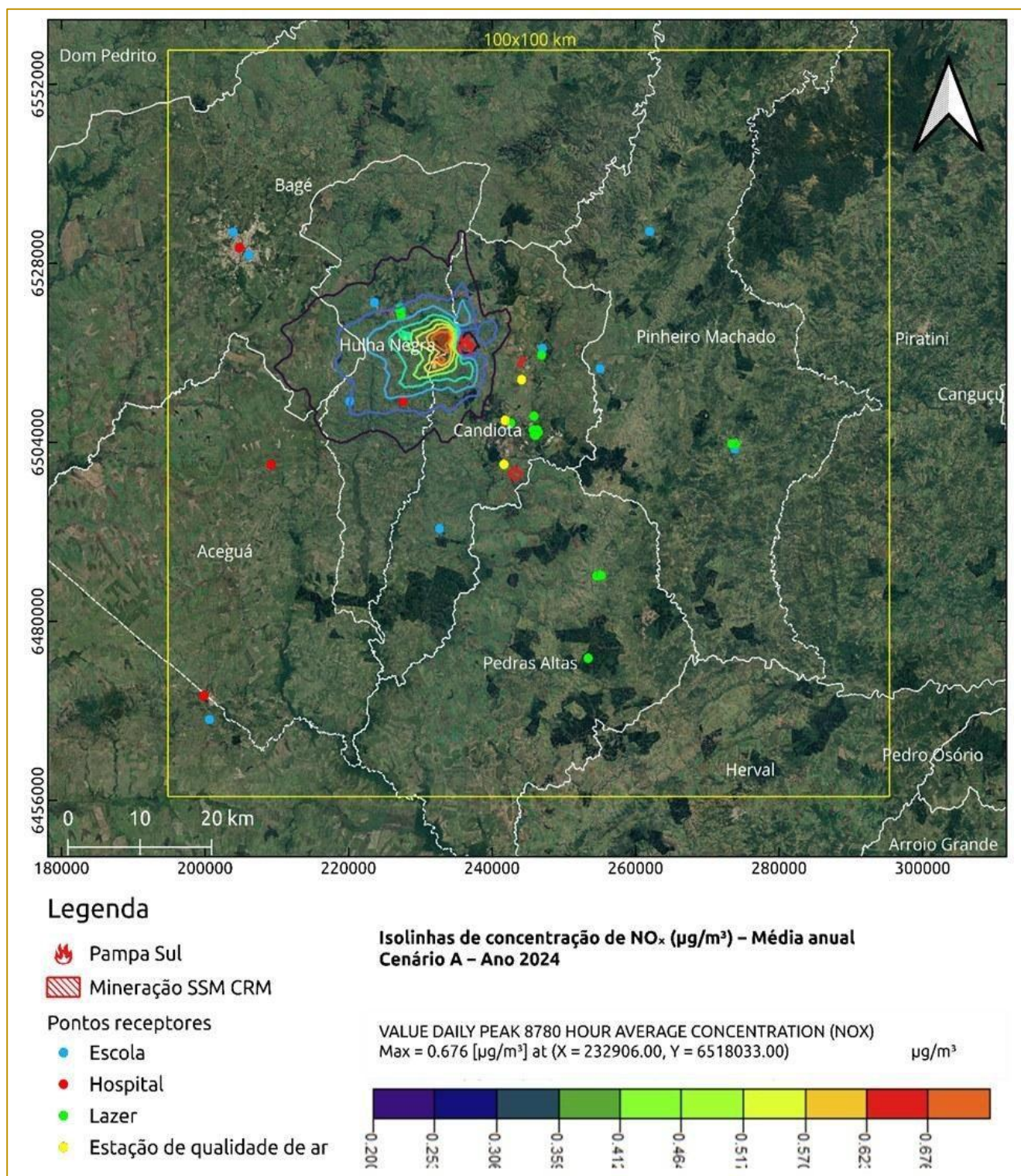
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 23 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes ao máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2024



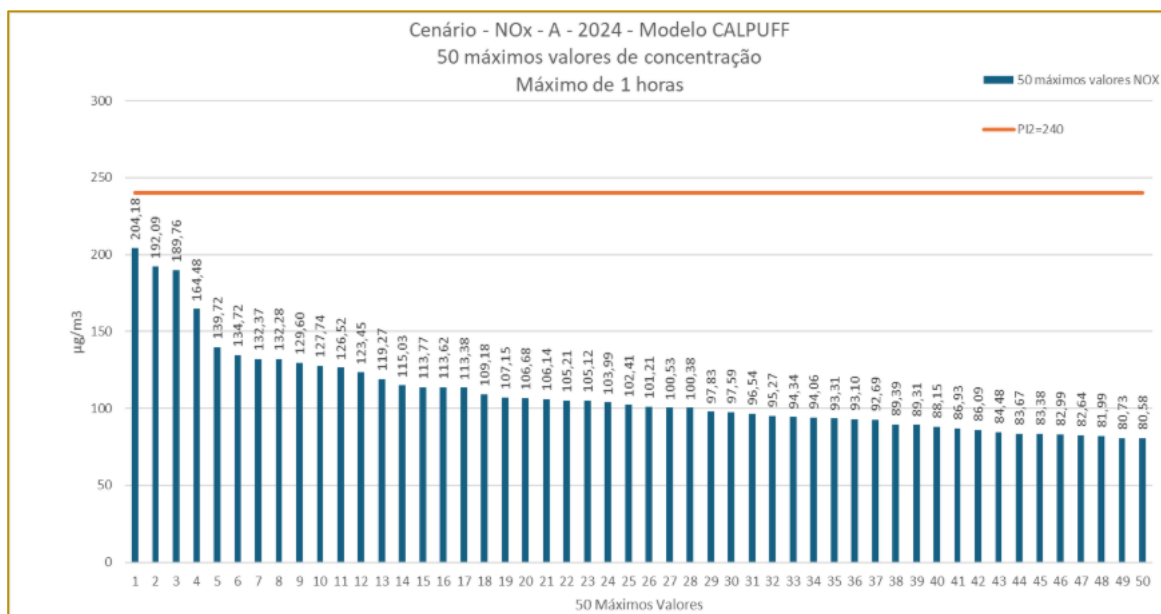
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 24 – Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 44 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondente ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2024



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 26 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondentes ao valor máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2024

2024 Dia-Mês	Horário	Concentração NO _x (µg- m³)	Coordenadas	
			UTM (x)	UTM (y)
10-jan	04:00	204,18	238,906	6517,033
07-fev	12:00	192,09	234,906	6517,033
07-set	14:00	189,76	237,906	6516,033
10-jan	04:00	164,48	237,906	6518,033
27-ago	09:00	139,72	235,906	6523,033
27-ago	09:00	134,72	235,906	6524,033
11-fev	09:00	132,37	236,906	6517,033
07-set	15:00	132,28	237,906	6516,033
05-mar	09:00	129,60	233,906	6515,033
08-fev	11:00	127,74	234,906	6517,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

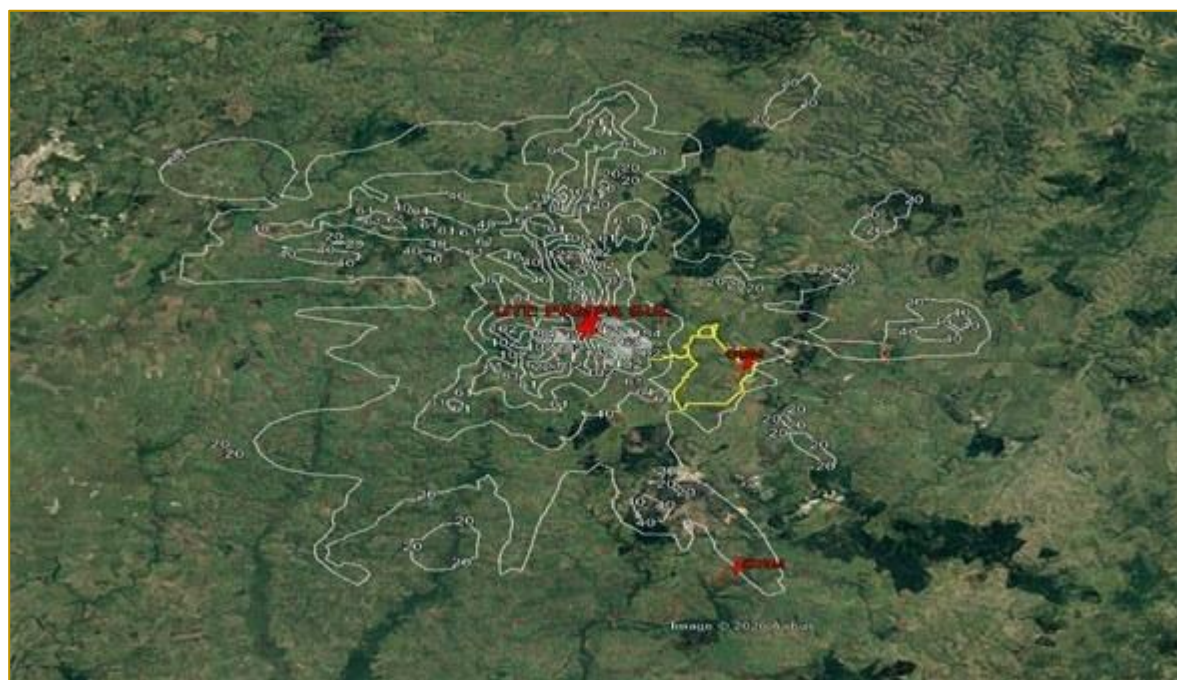
Tabela 27- Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente NO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	240	220	200	200	-
	Anual ¹	50	45	40	10	-

Nota: Média Anual NO₂ - 0,67 µg-m³

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 45 - Isolinhas de concentração (µg-m³), correspondentes ao máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, no cenário A, durante o ano de 2024



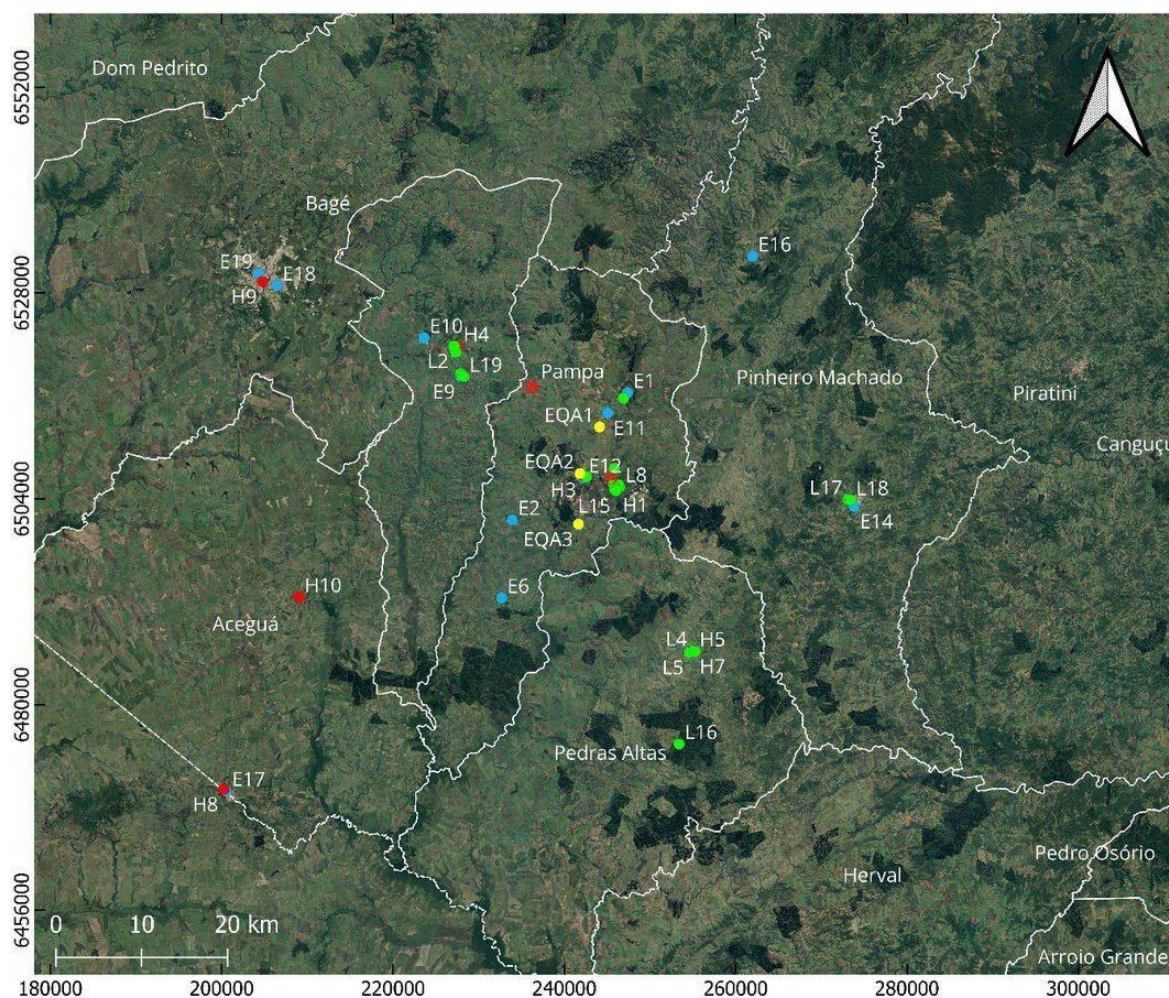
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 46 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média anual para o poluente NO_x , no cenário A, durante o ano de 2024

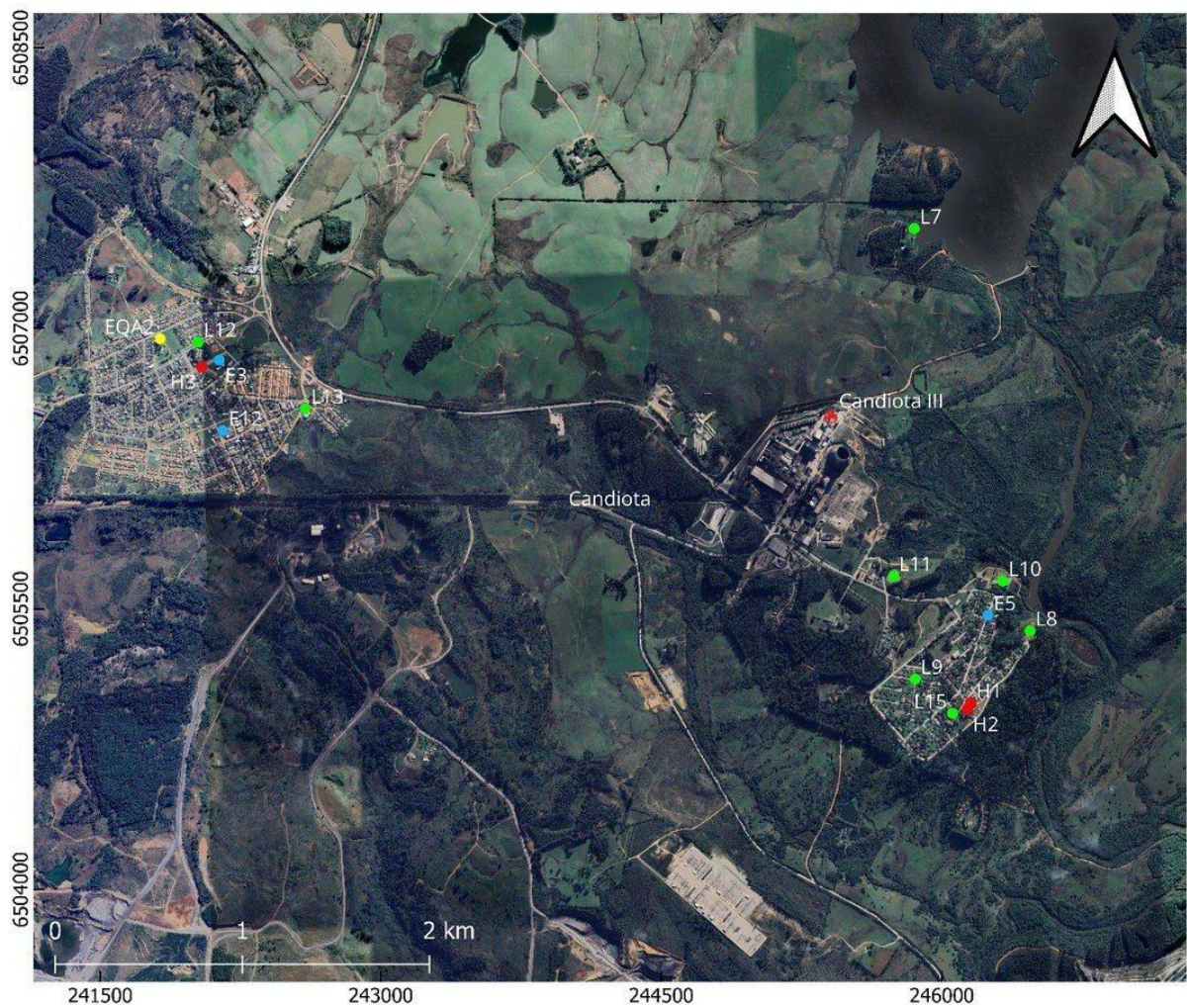


Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 47 - Mapa contendo a localização das fontes de emissão e seus respectivos pontos receptores, (a) indicados para toda área de simulação, como segue: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, (b) idem ao mapa (a) com zoom nas áreas próximas a UTE Candiota III



(a)



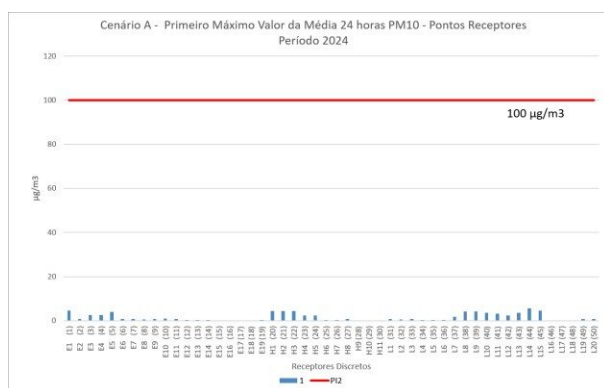
(b)

Tabela 28 - Padrões de qualidade do ar, período de referência de 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024

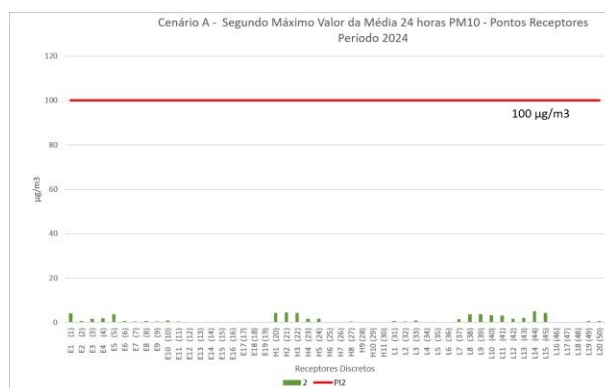
Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	120	100	75	50	45	-
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas	125	50	40	40	40	-
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora²	260	240	220	200	200	-

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

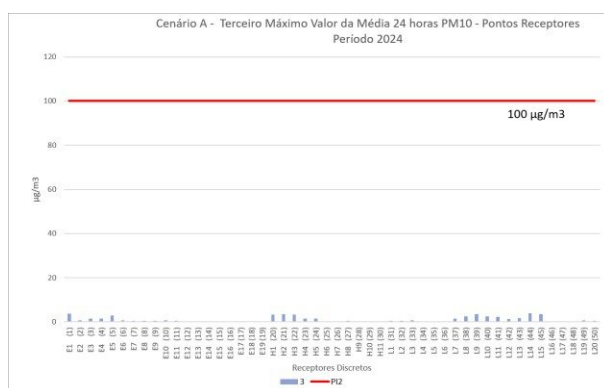
Figura 48 – Comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 e os 4 máximos valores de concentração simulados por meio do modelo CALPUFF nos pontos receptores para o cenário A, durante o Ano de 2024, para os poluentes (a) MP₁₀, (b) SO₂ e (c) NO_x



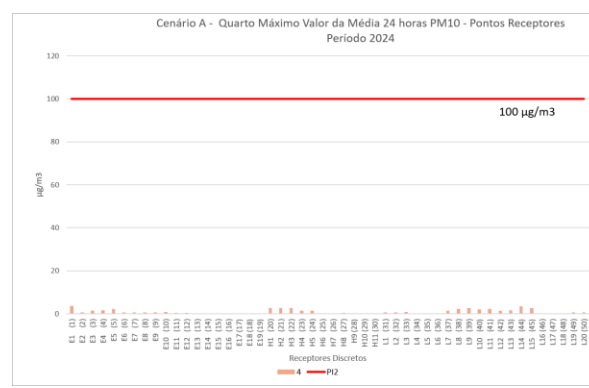
(a.1)



(a.2)

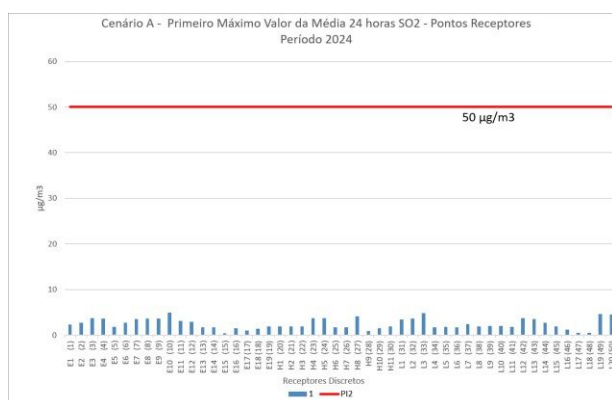


(a.3)

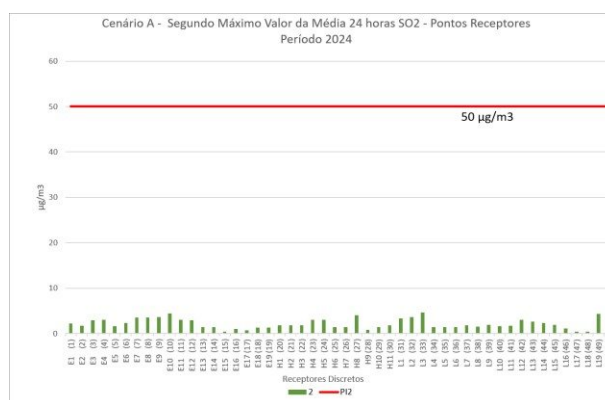


(a.4)

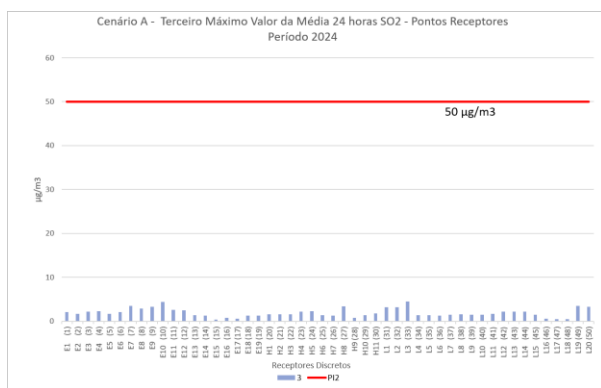
(a)



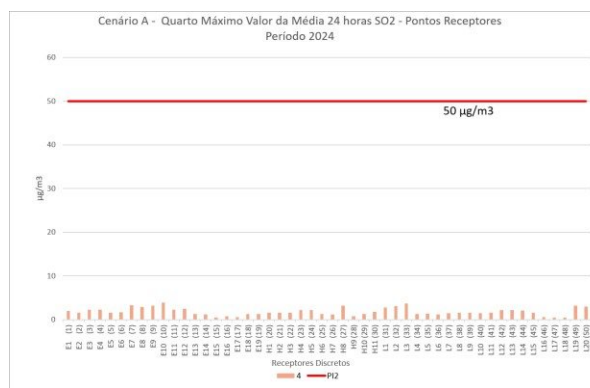
(b.1)



(b.2)

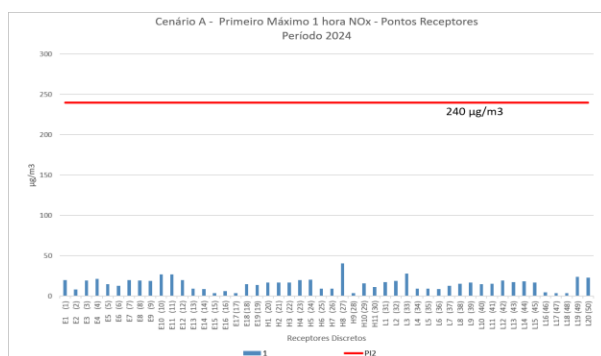


(b.3)



(b.4)

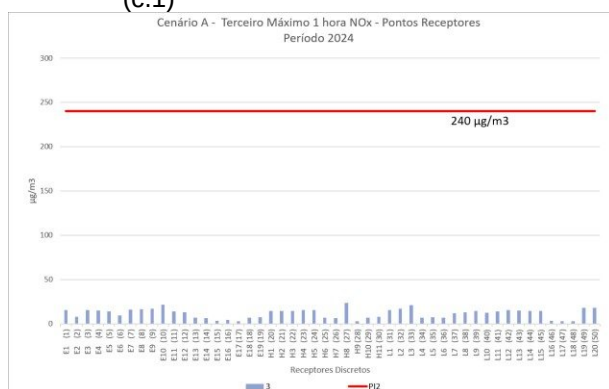
(b)



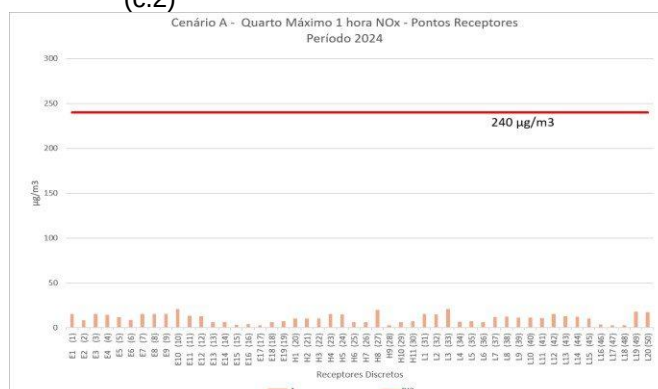
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

A análise dos receptores discretos populacionais tem uma baixa magnitude de impacto previsto. Em todos os pontos sensíveis modelados, as concentrações preditivas para os poluentes avaliados com os receptores discretos mantêm uma margem de segurança em relação aos limites da qualidade do ar.

1.4.1 Conclusões do Cenário A – 2024

Em 2024 a média anual de MP_{10} retorna a $27,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, patamar próximo ao de 2021 ($26,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) e equivalente a 79% do PI-2 anual.

O ano não registra ultrapassagem de padrão para SO_2 nem para NO_x , em nenhum dos períodos de referência, e a superação de MP_{10} na média de 24 horas volta a restringir-se ao interior das áreas de lavra.

As médias anuais dos poluentes gasosos apresentam leve elevação em relação a 2023 com SO_2 de $0,62 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ e NO_2 de $0,67 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, mantendo-se em torno de 2 % e 1,3 % dos respectivos PI-2 anuais.

A variação é da ordem de centésimos de micrograma por metro cúbico e não tem significado do ponto de vista de conformidade; é, entretanto, consistente com a tendência de aumento gradual observada ao longo da série.

Do ponto de vista dos receptores discretos, 2024 é o ano de menor impacto da série, sendo que nenhum ponto sensível modelado se aproxima dos limites de qualidade do ar, e a diferença entre as concentrações preditas e o PI-2 mantém-se em pelo menos uma ordem de grandeza para os poluentes gasosos.

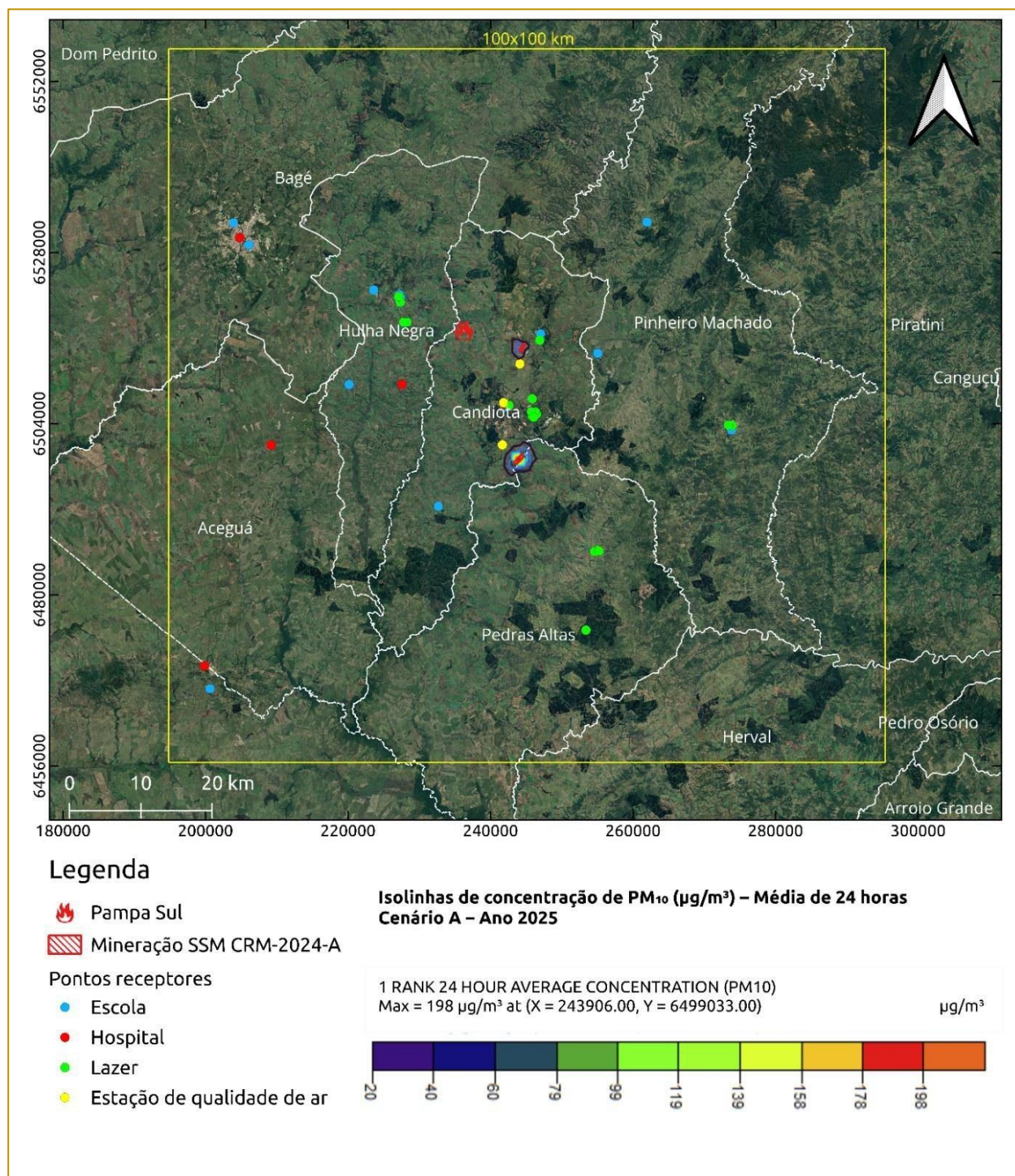
Conclui-se que, 2024 representa a condição mais favorável do Cenário A, no período analisado, confirmando que a variabilidade interanual dos resultados é governada, para os poluentes gasosos, pela capacidade de dispersão da atmosfera e, para o MP_{10} , pelo nível de atividade e pelas medidas de controle nas áreas de mineração.

2.5. CENÁRIO A – 2025

Os resultados referentes ao ano de 2025 são apresentados da seguinte maneira:

- ✦ Os Mapas 25 (MP₁₀), 27 (SO₂) e 29 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das concentrações em toda a área modelada, de 10.000 km², para a média de 24 horas — no caso do NO_x, para o valor máximo de 1 hora;
- ✦ Os Mapas 26 (MP₁₀), 28 (SO₂) e 30 (NO_x) ilustram as médias anuais;
- ✦ A Figura 53 mostra a localização das fontes de emissão consideradas para o ano de 2025;
- ✦ As Figuras 54 (MP₁₀), 57 (SO₂) e 60 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg-m³) obtidos por meio da modelagem de dispersão;
- ✦ As Tabelas 29 (MP₁₀), 31 (SO₂) e 33 (NO_x) indicam os dez máximos valores de concentração (µg-m³), acompanhados das respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- ✦ As Figuras 55 e 56 (MP₁₀), 58 e 59 (SO₂) e 61 e 62 (NO_x) ilustram, por meio de isolinhas de concentração (µg-m³), a distribuição espacial nas áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores — respectivamente para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual.

Mapa 25 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu g \cdot m^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 26 - Isolinhas de concentração de MP_{10} ($\mu g \cdot m^{-3}$), correspondentes à média Anual, no cenário A, durante o ano de 2025

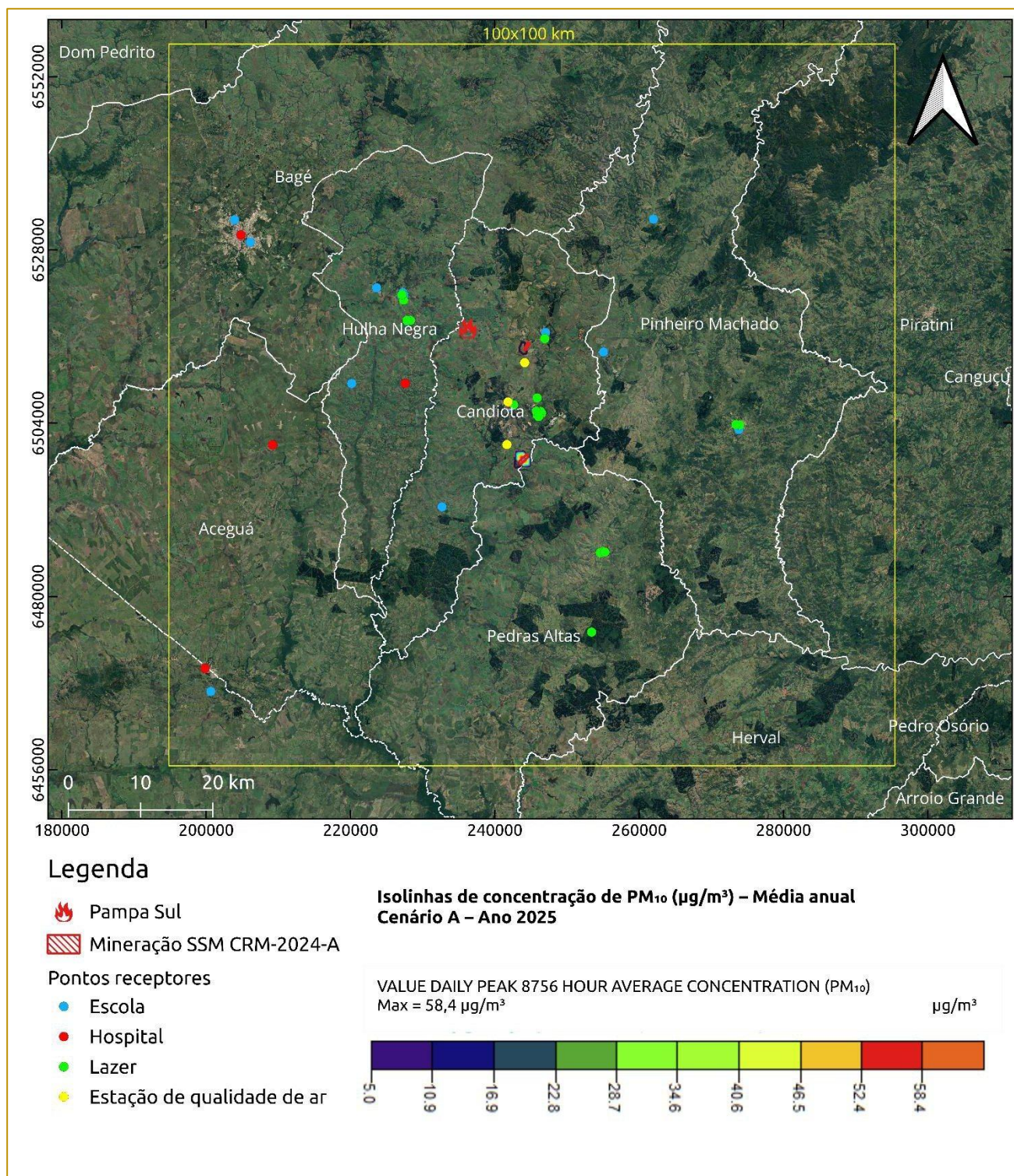
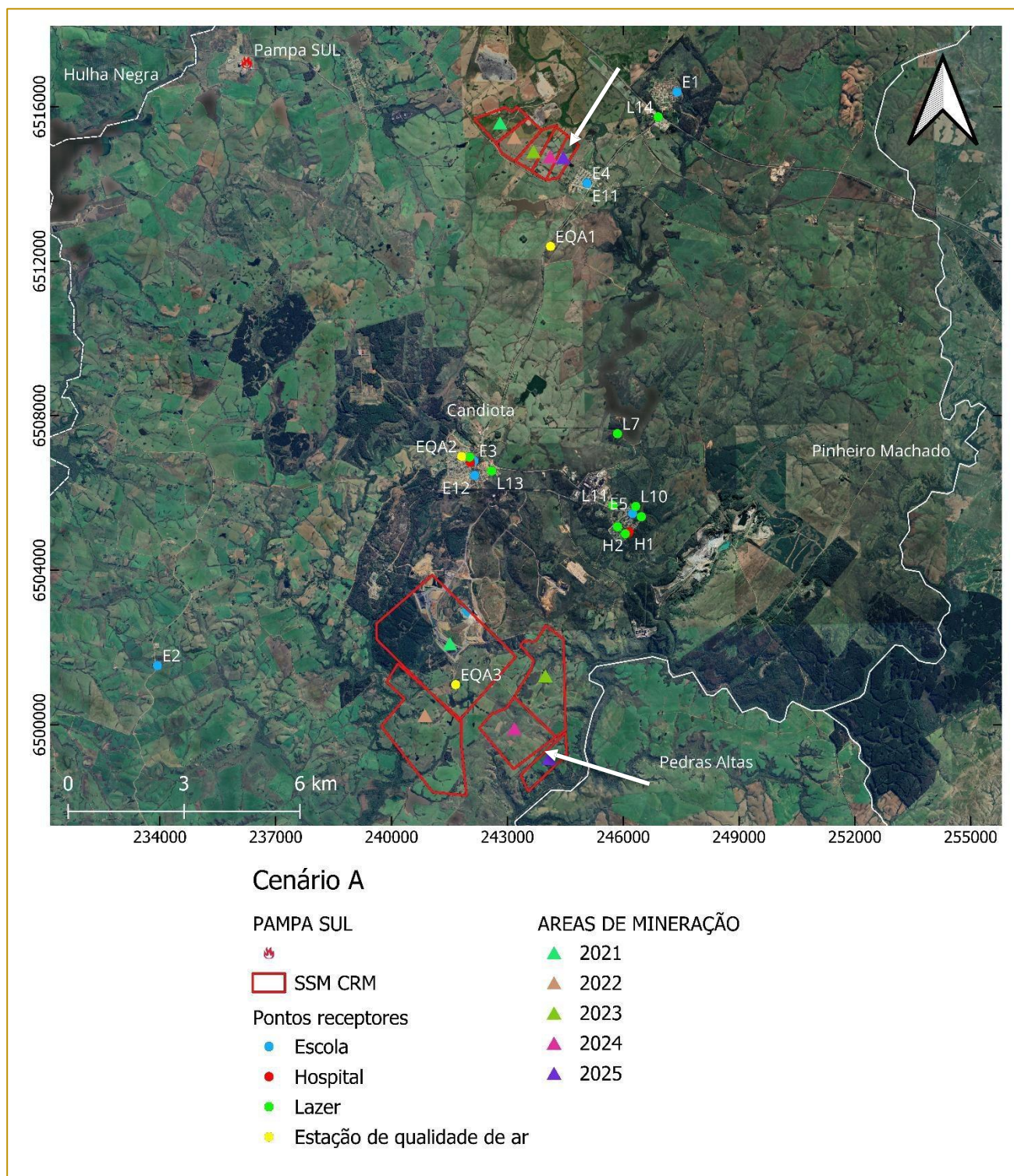
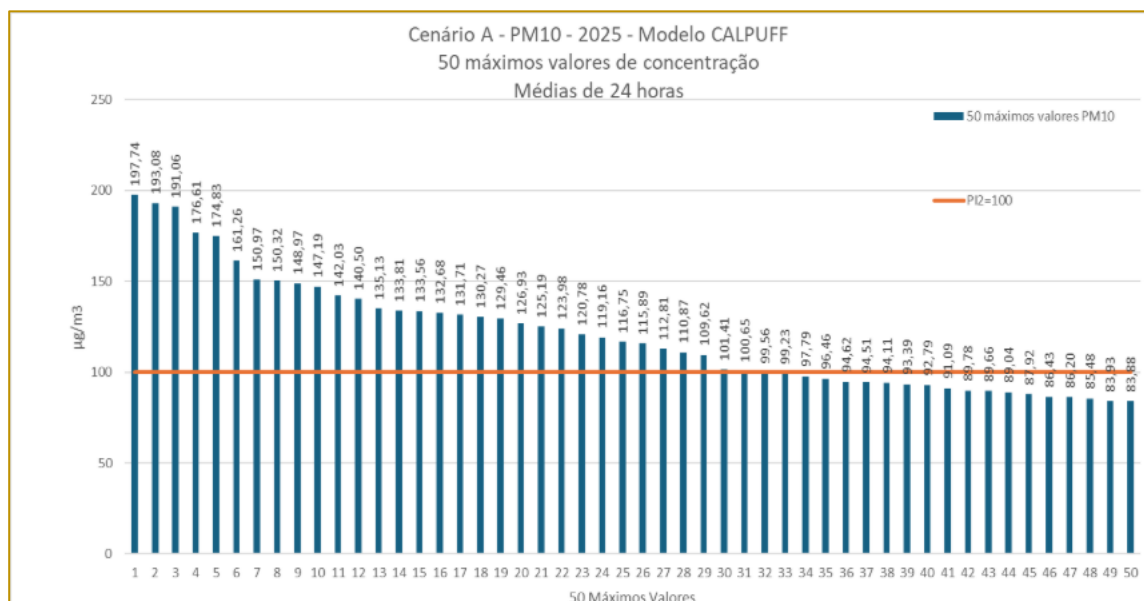


Figura 49 - Localização das fontes áreas (SSM e CRM) consideradas no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 50 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 29 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP₁₀, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025.

2025 Dia-Mês	Concentração PM10 (µg-m³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
21-mai	197,74	243,906	6499,000
26-jun	193,08	243,906	6499,000
05-jul	191,06	243,906	6499,000
03-mai	176,61	243,906	6499,000
06-ago	174,83	243,906	6499,000
06-jun	161,26	243,906	6499,000
10-jun	150,97	243,906	6499,000
06-jul	150,32	243,906	6499,000
10-ago	148,97	243,906	6499,000
11-jul	147,19	243,906	6499,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 30 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente MP₁₀

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m³	µg-m³	µg-m³	µg-m³	ppm
Material Particulado (MP ₁₀)	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual ¹	35	30	20	15	-

Nota: Média Anual MP₁₀ - 58,4 µg-m³

Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 51 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente MP_{10} , para o cenário A, durante o ano de 2025



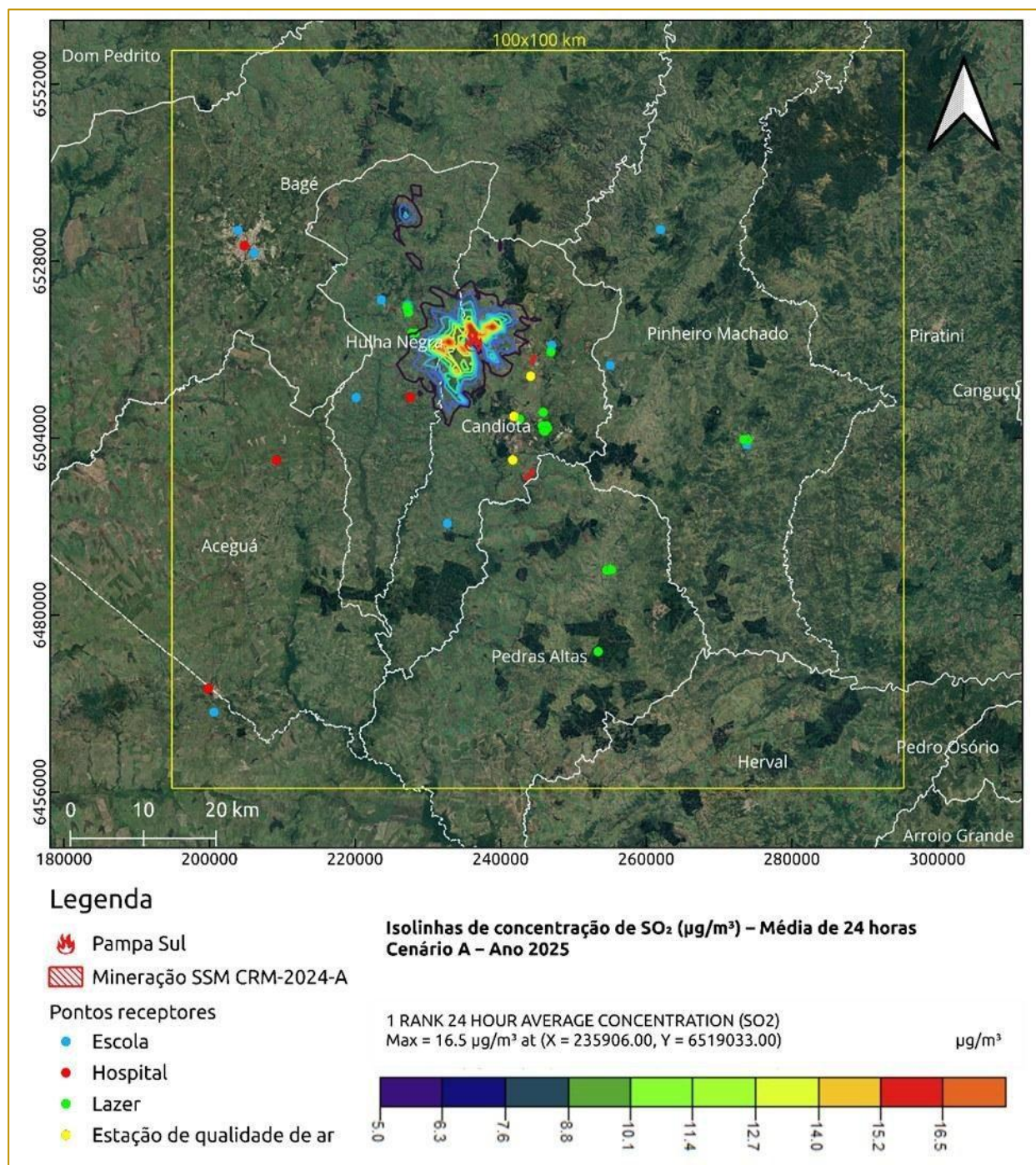
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 52- Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente MP_{10} , no cenário A, durante o ano de 2025



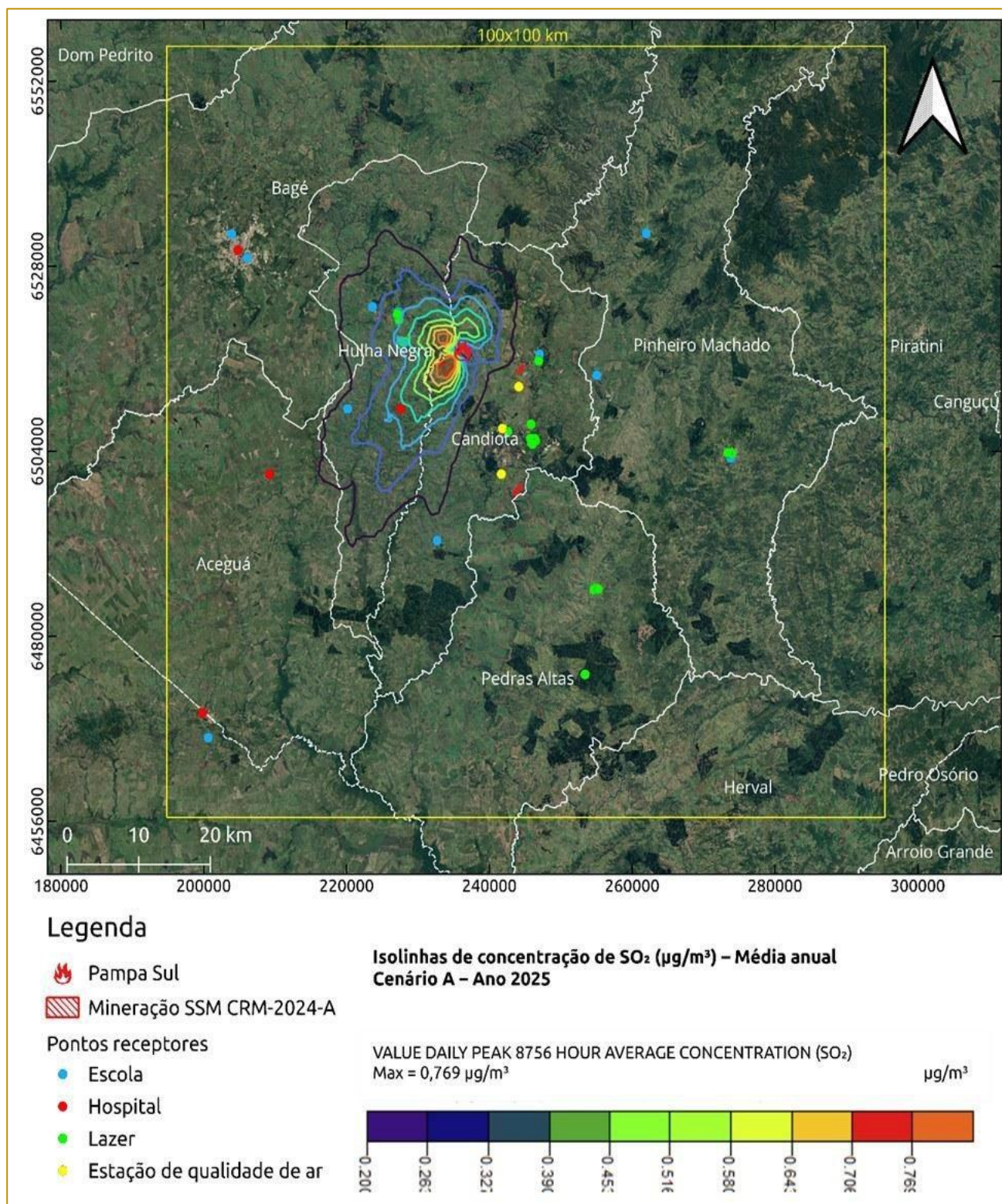
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 27 - Isolinhas de concentração de SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025



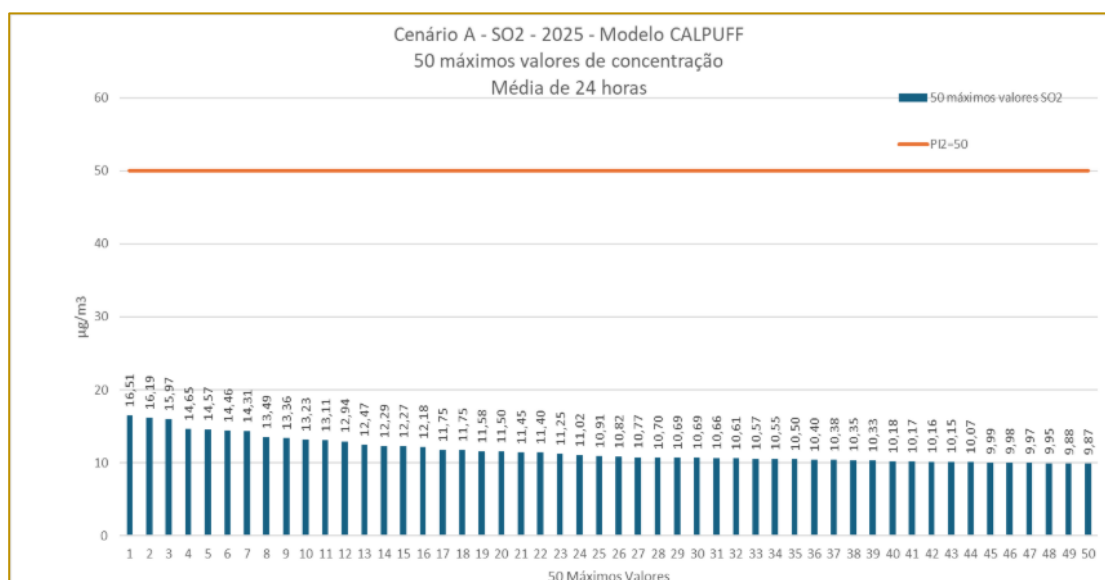
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 28- Isolinhas de concentração de SO₂ (µg-m³), correspondentes à média anual, no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 53 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondentes à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 31 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO₂, correspondente à média de 24 horas, no cenário A, durante o ano de 2025.

2025 Dia-Mês	Concentração SO ₂ (µg-m ³)	Coordenadas	
		UTM (x)	UTM (y)
25-nov	16,51	235,906	6519,000
11-jul	16,19	238,906	6519,000
30-abr	15,97	232,906	6517,000
22-fev	14,65	234,906	6516,000
25-nov	14,57	235,906	6518,000
30-abr	14,46	231,906	6516,000
06-dez	14,31	236,906	6518,000
11-jul	13,49	237,906	6518,000
11-jul	13,36	237,906	6519,000
10-set	13,23	233,906	6513,000

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

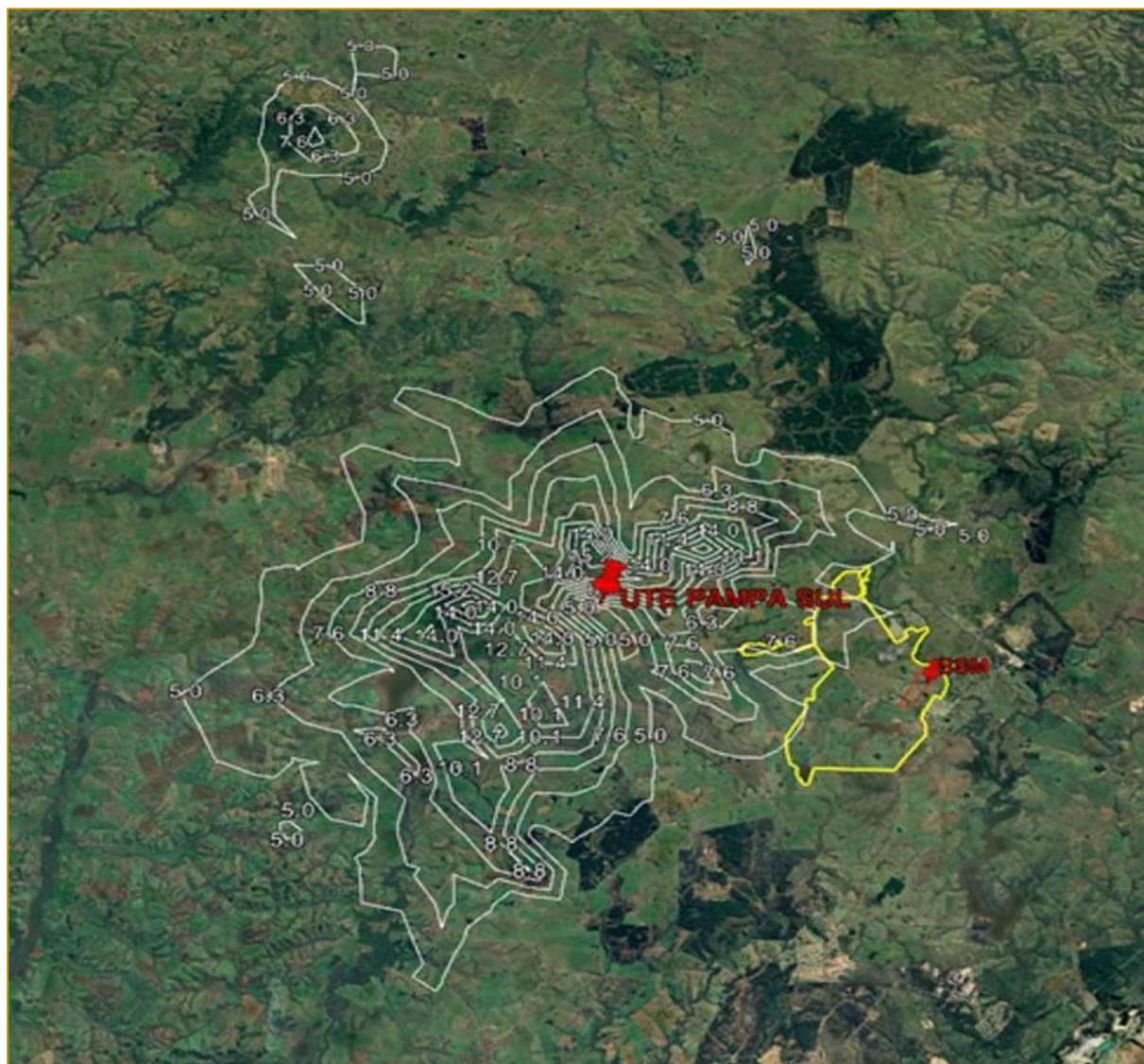
Tabela 32 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente SO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Enxofre – SO ₂	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual ¹	30	20	20	20	-

Nota: Média Anual SO₂ - 0,76 µg-m³

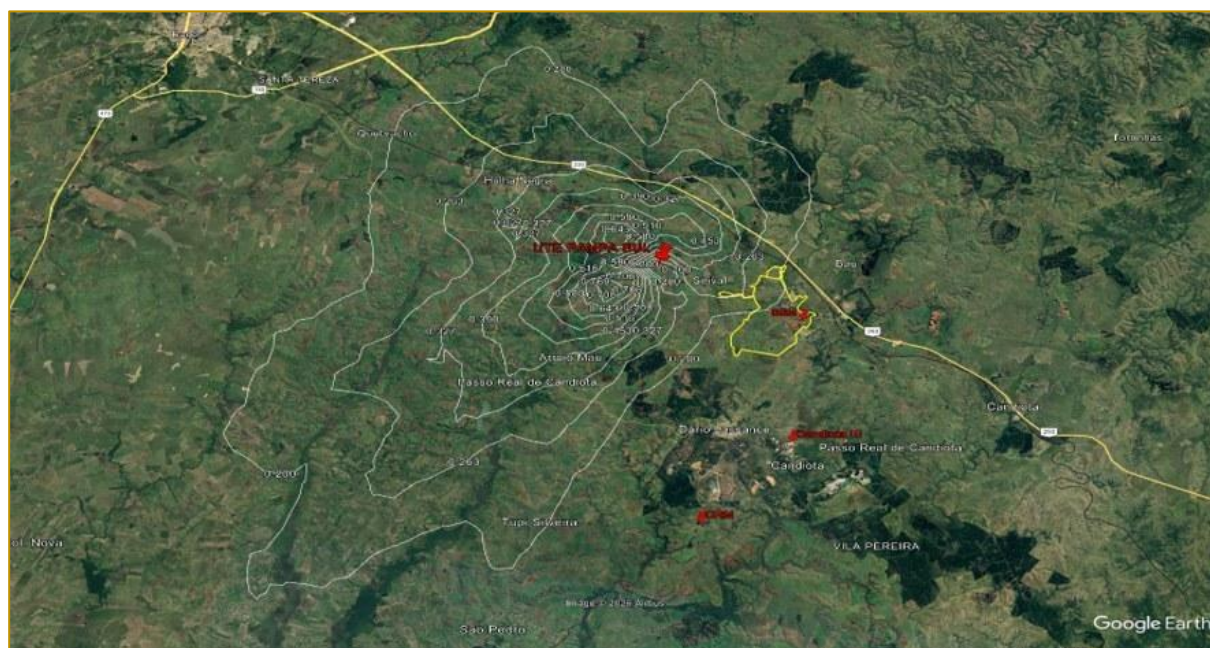
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024)

Figura 54 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), correspondentes à média de 24 horas para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2025



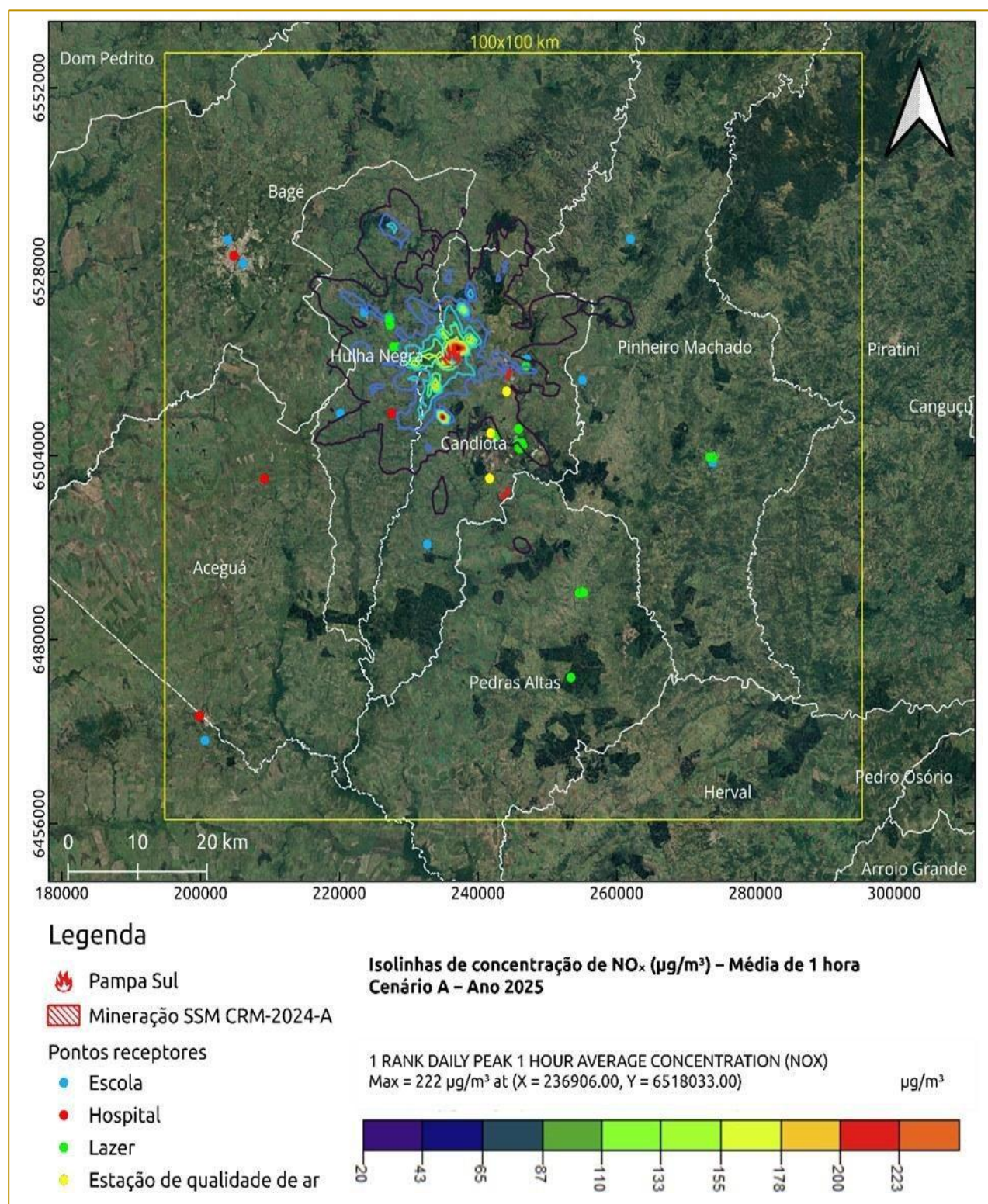
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 55 - Isolinhas de concentração ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondentes à média anual para o poluente SO_2 , no cenário A, durante o ano de 2025



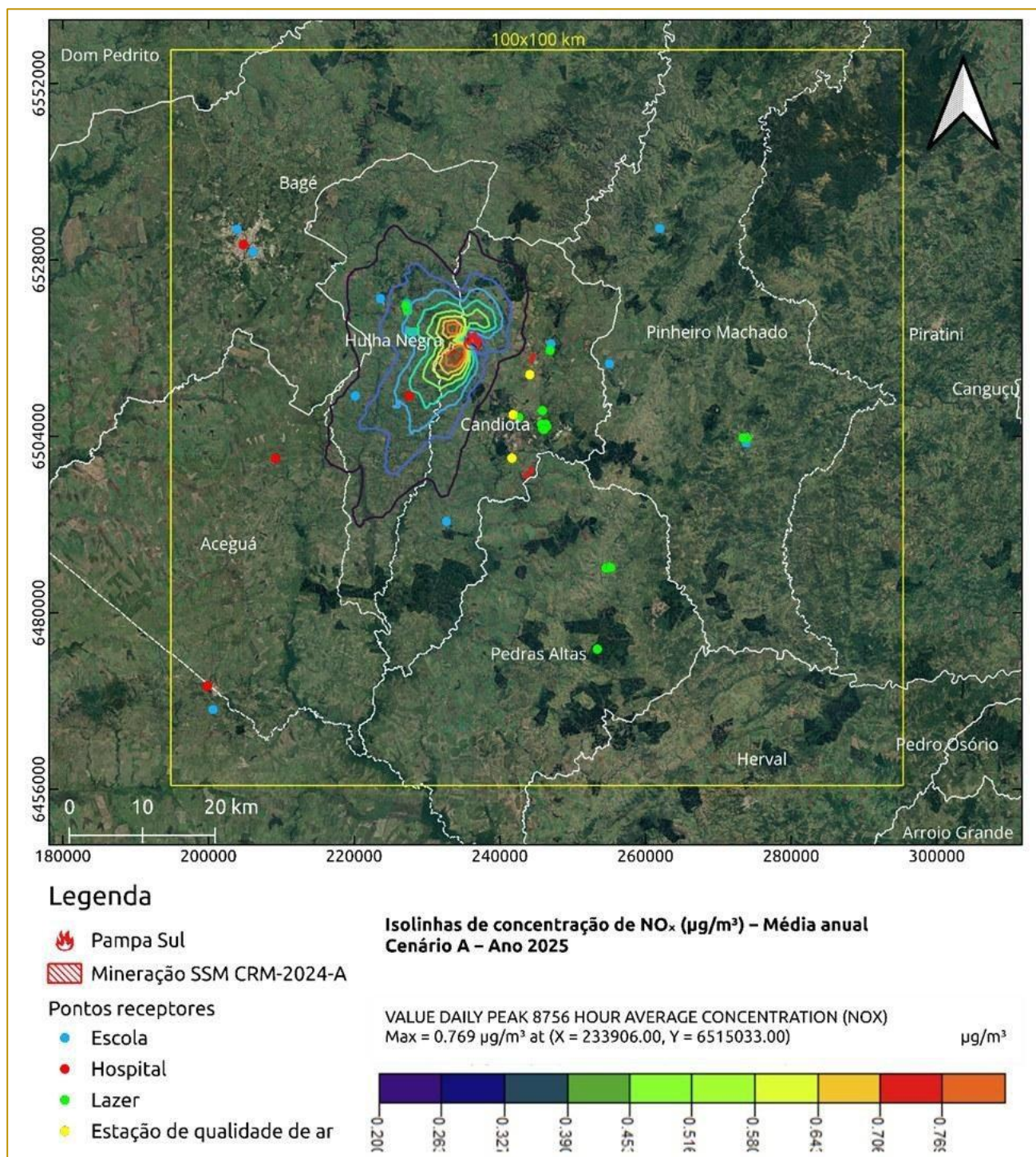
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 29 - Isolinhas de concentração de NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), correspondentes ao máximo de 1 hora, no cenário A, durante o ano de 2025



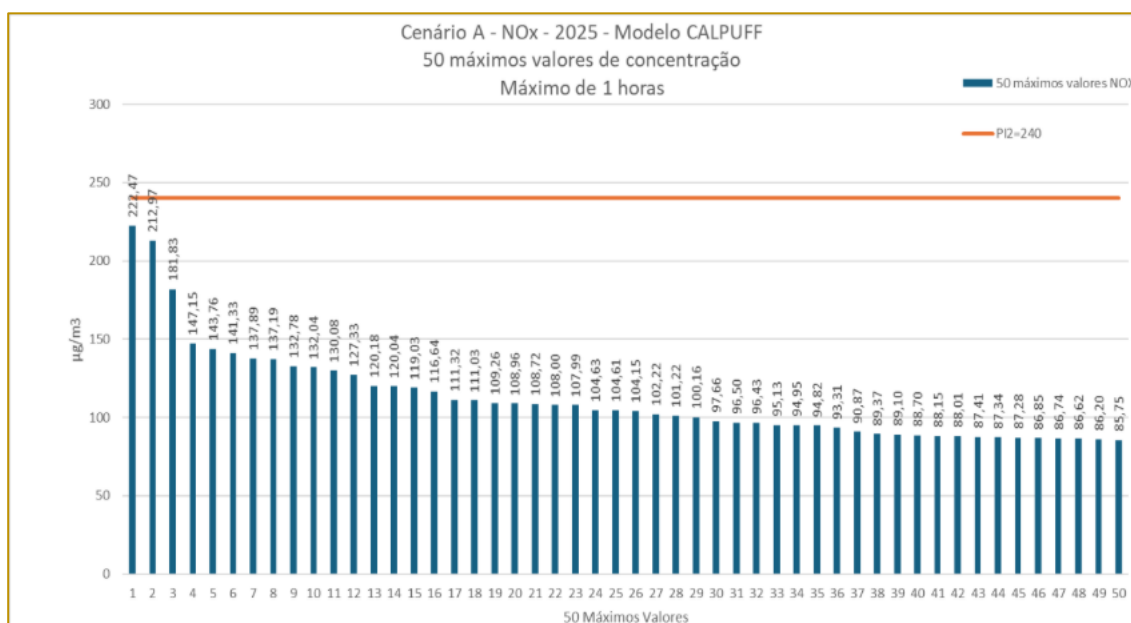
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Mapa 30 - Isolinhas de concentração, correspondentes à média anual para o poluente NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), no cenário A, durante o ano de 2025



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 56 - Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondentes ao valor máximo de 1 hora, para o cenário A, durante 2025



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 33 - Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, correspondentes ao valor máximo de 1 hora, para o cenário A, durante o ano de 2025.

2025 Dia-Mês	Horário	Concentração NO _x (µg- m³)	Coordenadas	
			UTM (x)	UTM (y)
18-abr	10:00	222,47	236,906	6518,033
05-fev	23:00	212,97	234,906	6509,033
18-abr	10:00	181,83	237,906	6518,033
25-nov	11:00	147,15	235,906	6518,033
10-set	09:00	143,76	233,906	6513,033
18-abr	10:00	141,33	238,906	6519,033
22-ago	19:00	137,89	237,906	6523,033
22-fev	12:00	137,19	234,906	6516,033
30-abr	10:00	132,78	230,906	6516,033
22-fev	11:00	132,04	234,906	6516,033

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

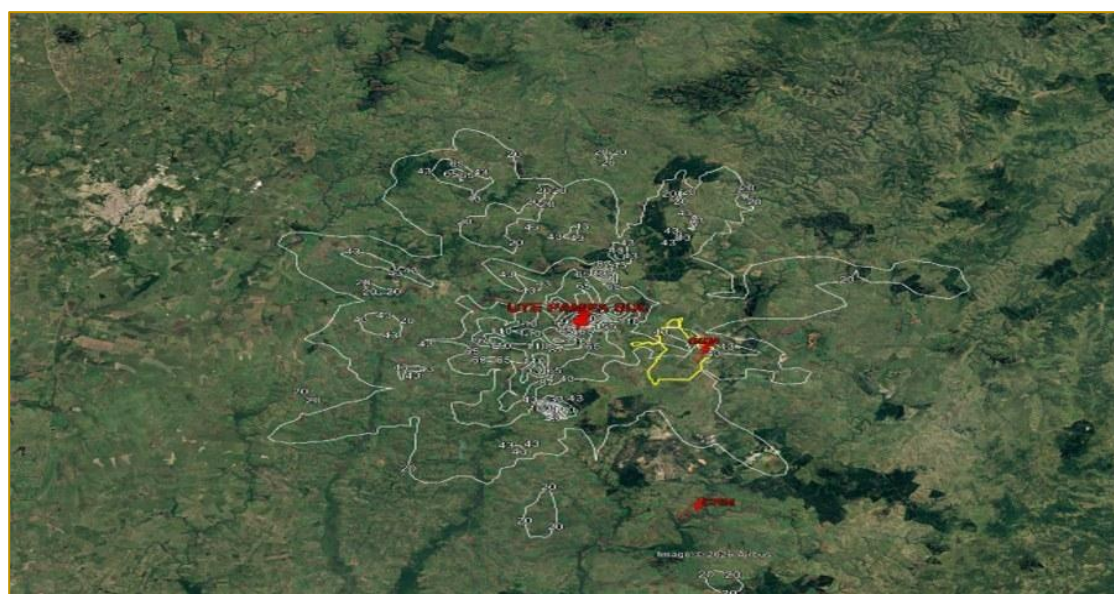
Tabela 34 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024 para o poluente NO₂

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora ²	240	220	200	200	-
	Anual ¹	50	45	40	10	-

Nota: Média Anual NO₂ - 0,76 µg-m³

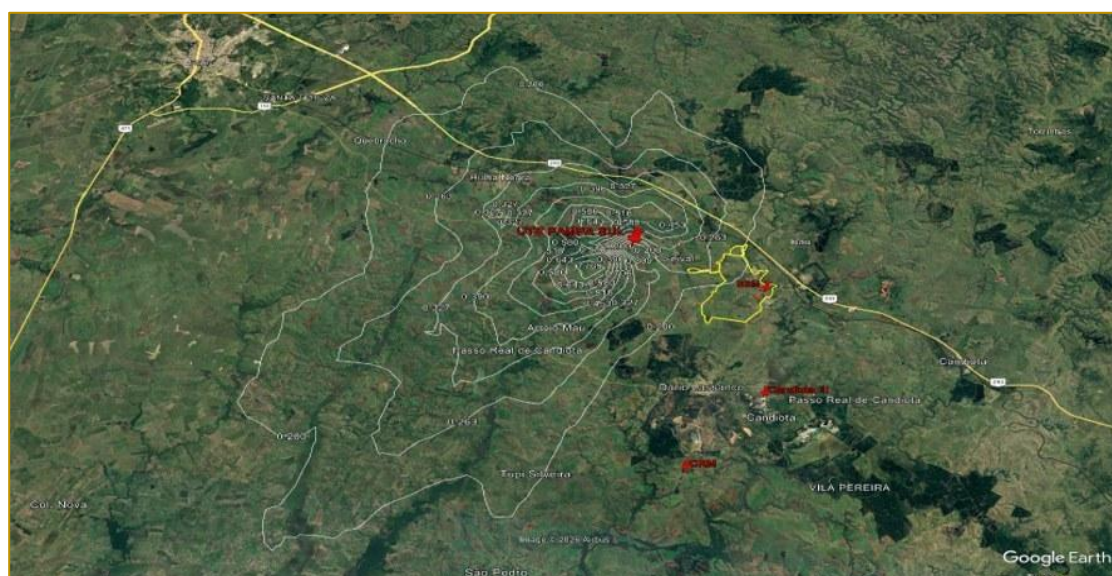
Fonte: Adaptado de BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

Figura 57 - Isolinhas de concentração (µg-m³), correspondentes ao máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, no cenário A, durante o ano de 2025



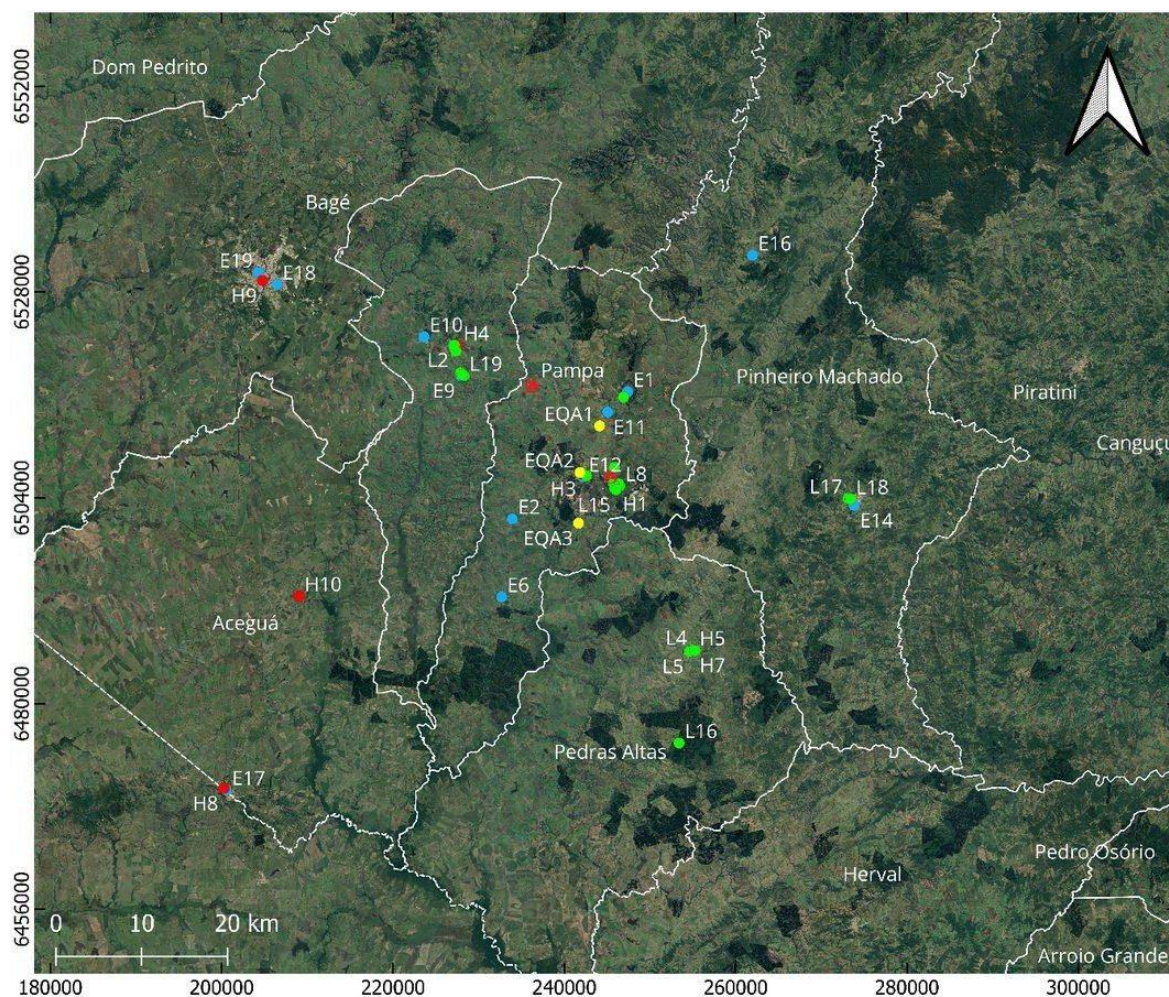
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 58- Isolinhas de concentração (µg-m³), correspondentes à média anual para o poluente NO_x, no cenário A, durante o ano de 2025

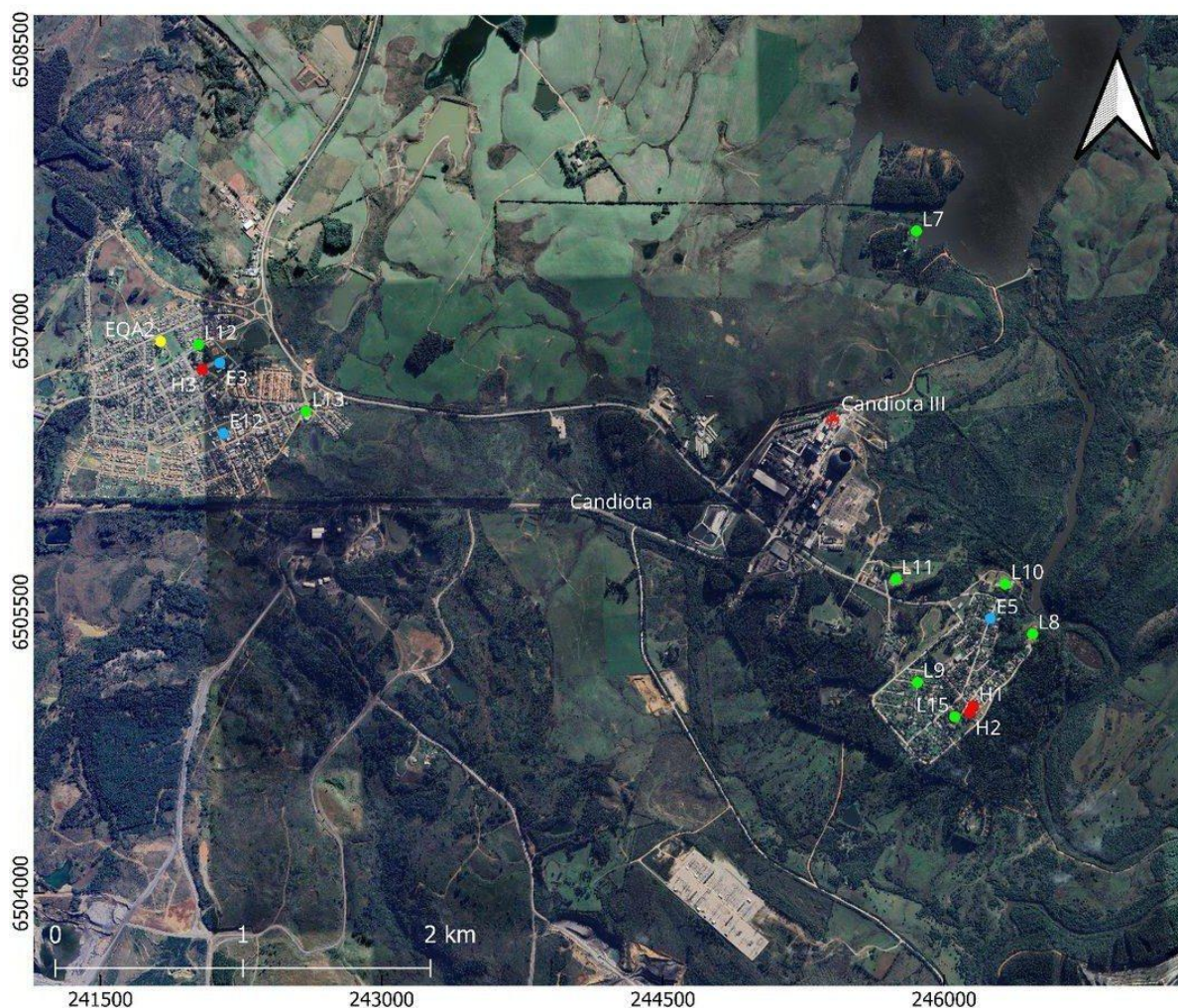


Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

Figura 59 - Mapa contendo a localização das fontes de emissão e seus respectivos pontos receptores, (a) indicados para toda área de simulação, como segue: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, (b) idem ao mapa (a) com zoom nas áreas próximas a UTE Candiota III

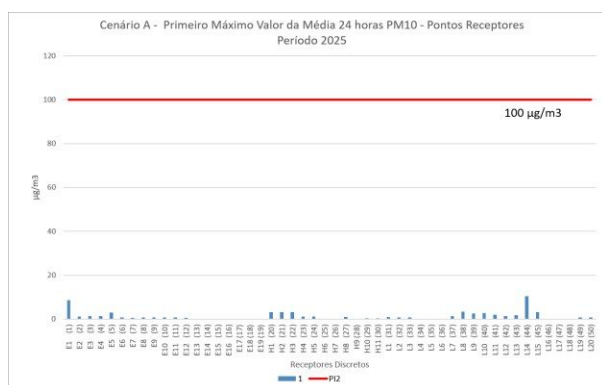


(a)

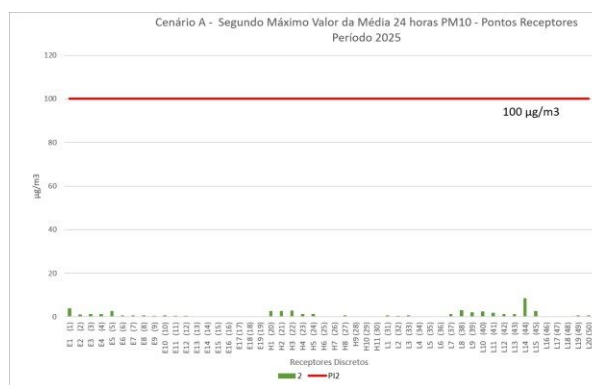


(b)

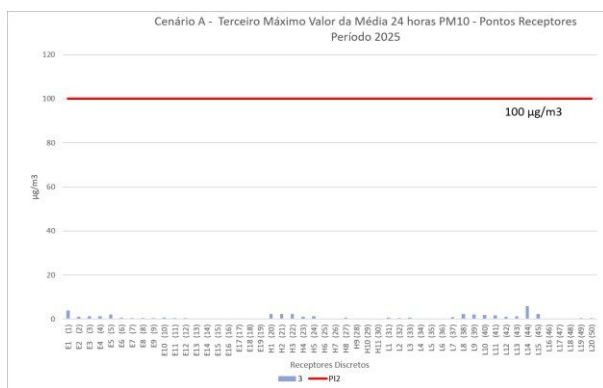
Figura 60 - Comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) da Resolução CONAMA nº 506-2024 e os 4 máximos valores de concentração simulados por meio do modelo CALPUFF nos pontos receptores para o cenário A, durante o Ano de 2025, para os poluentes (a) PM_{10} , (b) SO_2 e (c) NO_x



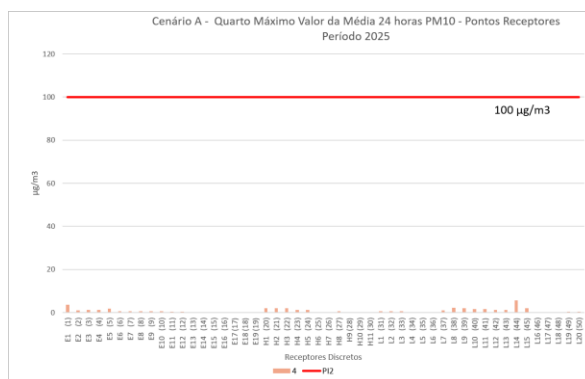
(a.1)



(a.2)

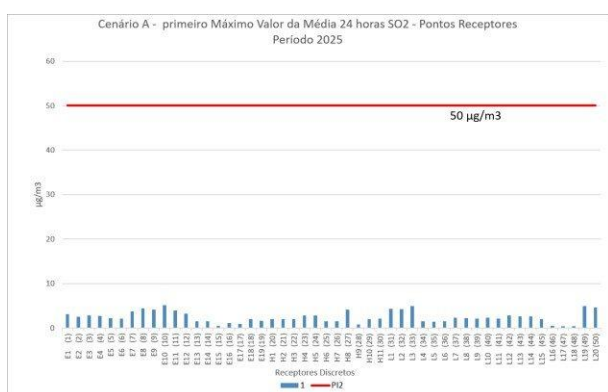


(a.3)

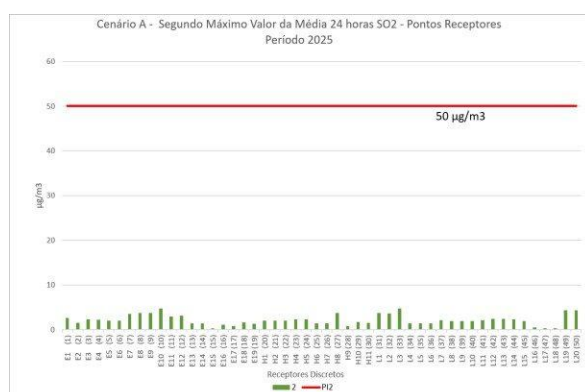


(a.4)

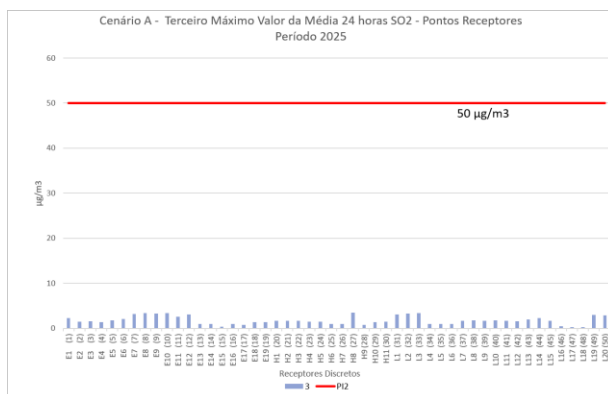
(a)



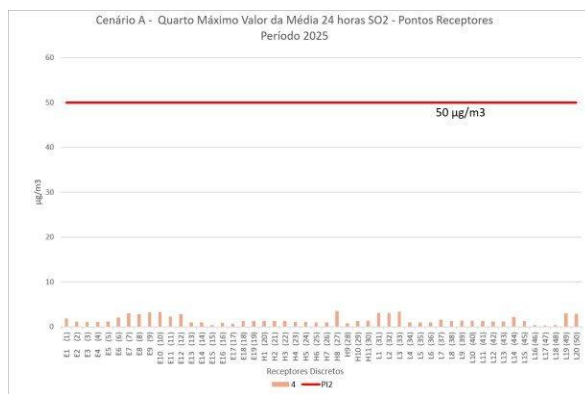
(b.1)



(b.2)

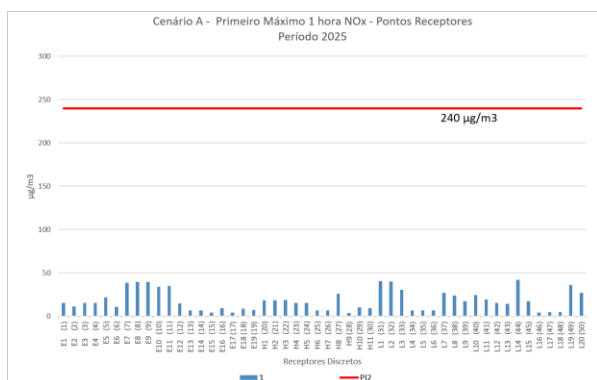


(b.3)

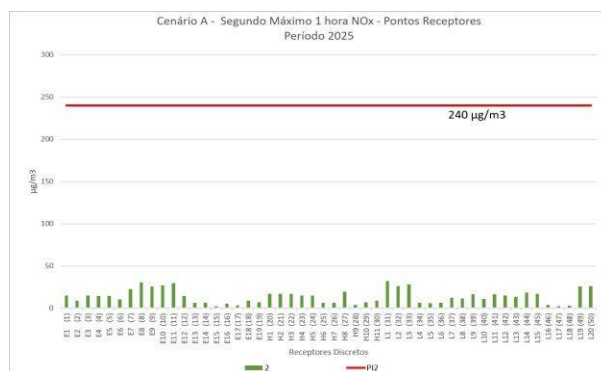


(b.4)

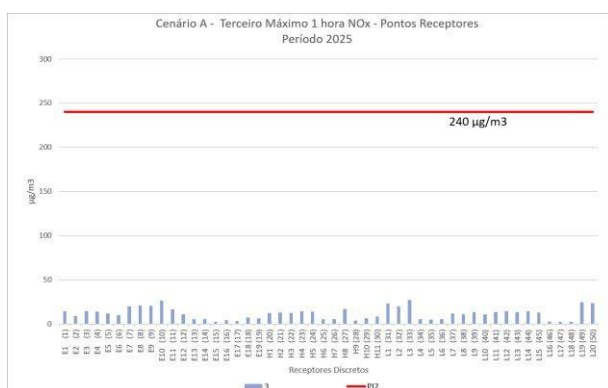
(b)



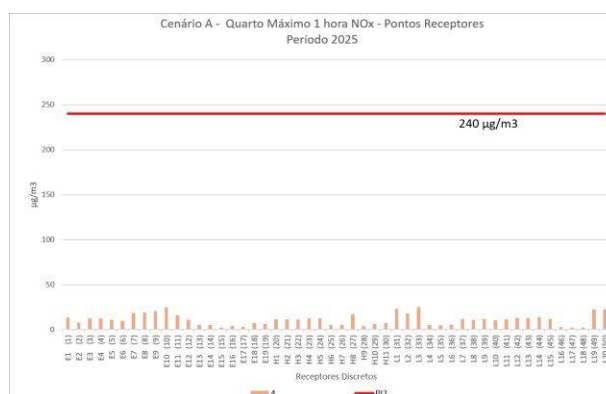
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Tabela 35 - Padrões de qualidade do ar, período de referência de 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506 de 5 de julho de 2024

Poluente Atmosférico	Período Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	µg-m ³	ppm
Material Particulado – MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	45	-
Dióxido de Enxofre – SO ₂	24 horas	125	50	40	40	40	-
Dióxido de Nitrogênio – NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	200	-

Fonte: BRASIL (Resolução CONAMA nº 506-2024).

A análise dos receptores discretos confirma que, em todo o período do cenário A, há uma baixa magnitude de impacto na qualidade do ar simulada pelo modelo de dispersão CALPUFF, mantendo uma margem de segurança em relação aos limites da qualidade do ar.

1.5.1 Conclusões do Cenário A – 2025

Em 2025 ocorreu o maior valor para a média anual de MP_{10} é de $58,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$, e a superação do PI-2 na média de 24 horas permanece confinada à poligonal das áreas de mineração, esse cenário é considerado mais crítico para a dispersão visto que o PI-2 foi ultrapassado em alguns horários e dias do ano 2025.

Os poluentes gasosos registram os maiores valores anuais da série com SO_2 e NO_2 com $0,76 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$, em relação as médias de 24 horas estes poluentes não ultrapassam o PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

3. CONCLUSÕES GERAIS DO CENÁRIO A

O Cenário A -operação da UTE Pampa Sul I e das áreas de mineração CRM e SSM, sem a UTE Candiota III, apresenta, no período de 2021 a 2025, conformidade com o Padrão Intermediário 2 Anual da Resolução CONAMA nº 506-2024, para o dióxido de enxofre e para o dióxido de nitrogênio, em todos os anos e em todos os períodos de referência, com margens de uma a duas ordens de grandeza. Para esses poluentes, a conformidade se estende ao Padrão Final.

Para o material particulado inalável, o cenário apresenta superação recorrente do PI-2 na média de 24 horas, espacialmente confinada ao interior das poligonais das áreas de lavra, sem propagação para receptores populacionais. Na média anual, o MP_{10} atende ao PI-2 em quatro dos cinco anos analisados.

A restrição de qualidade do ar identificada no Cenário A é, portanto, de natureza local e de origem difusa, associada ao manejo de material particulado no interior das áreas de mineração, e não à fonte pontual de combustão. As medidas de controle correspondentes como supressão de poeira em vias, enclausuramento de transferências, umectação de pátios e gestão de frentes de lavra, são de natureza operacional e estão sob governança direta dos empreendimentos.

Os episódios de concentração elevada de curta duração, incluída a única ultrapassagem horária de NO_x , em 11 de dezembro de 2022 ($326,54 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$), não decorrem de acréscimo da carga emitida, mas de dias de capacidade de dispersão reduzida, associados a regime anticiclônico, inversão de subsidência de base baixa e colapso noturno da camada de mistura. O condicionante crítico da qualidade do ar na região é, nesses dias, meteorológico.

Em todos os receptores discretos populacionais e sensíveis modelados, com destaque para as Vilas João Emílio e Seival, escolas, unidades de saúde e áreas de lazer, as concentrações previstas mantêm margem de segurança em relação aos padrões de qualidade do ar em todos os anos do período analisado.

Por fim, registra-se que a conformidade demonstrada é referida ao estágio regulatório atualmente vigente, Padrão Intermediário II da Resolução CONAMA nº 506-2024.