ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA – REGIÃO DA UTE CANDIOTA III

ANEXO VI – CENÁRIO F: OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III (320 MW), UTE PAMPA SUL 1, UTE PAMPA SUL 2, ÁREAS DE MINERAÇÃO SSM E CRM

SETEMBRO/2026

Índice

1. INTRODUÇÃO 9

2. CENÁRIO F: OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III CARGA 320 MW, UTE PAMPA SUL 1, UTE PAMPA SUL 2 E ÁREAS DE MINERAÇÃO SSM E CRM 10

2.1. Cenário F – 2021 12

2.1.1 Receptores discretos – 2021 28

2.1.2 Conclusões do Cenário F – 2021 34

2.2. Cenário F – 2022 35

2.2.1 Receptores discretos – 2022 51

2.2.2 Conclusões do Cenário F – 2022 55

2.3. Cenário F – 2023 56

2.3.1 Receptores discretos – 2023 72

2.3.2 Conclusões do Cenário F – 2023 77

2.4. Cenário F – 2024 77

2.4.1 Receptores discretos – 2024 94

2.4.2 Conclusões do Cenário F – 2024 98

2.5. Cenário F – 2025 99

2.5.1 Receptores discretos – 2025 115

2.5.2 Conclusões do Cenário F – 2025 120

2.6. SÍNTESE COMPARATIVA DO CENÁRIO F (2021–2025) 122

2.7. CONCLUSÕES GERAIS DO CENÁRIO F 125

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Descrição do cenário modelado 9
Tabela 2 – Características operacionais das fontes de emissão Cenário F 10
Tabela 3 – Taxas de emissões atmosféricas (g/s) da UTE Candiota III Cenário F 10
Tabela 4 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2021 15
Tabela 5 – Padrões de qualidade do ar, poluente MP_{10}, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 15
Tabela 6 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2021 20
Tabela 7 – Padrões de qualidade do ar, poluente SO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 20
Tabela 8 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, Cenário F, durante o ano de 2021 25
Tabela 9 – Padrões de qualidade do ar, poluente NO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 25
Tabela 10 – Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2 para SO_2, no Cenário F, durante o ano de 2021 32
Tabela 11 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 33
Tabela 12 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2022 38
Tabela 13 – Padrões de qualidade do ar, poluente MP_{10}, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 38
Tabela 14 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2022 43
Tabela 15 – Padrões de qualidade do ar, poluente SO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 43
Tabela 16 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, Cenário F, durante o ano de 2022 48
Tabela 17 – Padrões de qualidade do ar, poluente NO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 48
Tabela 18 – Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2 no Cenário F, poluente SO_2, durante o ano de 2022 55
Tabela 19 – Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2 no cenário F, poluente NO_x, durante o ano de 2022 55
Tabela 20 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 55
Tabela 21 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2023 59
Tabela 22 – Padrões de qualidade do ar, poluente MP_{10}, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 59
Tabela 23 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2023 64
Tabela 24 – Padrões de qualidade do ar, poluente SO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 64
Tabela 25 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, Cenário F, durante o ano de 2023 69
Tabela 26 – Padrões de qualidade do ar, poluente NO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 69

Tabela 27 – Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2, para SO_2, no Cenário F, durante o ano de 2023 76
Tabela 28 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 76
Tabela 29 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2024 80
Tabela 30 – Padrões de qualidade do ar, poluente MP_{10}, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 80
Tabela 31 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2024 85
Tabela 32 – Padrões de qualidade do ar, poluente SO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 85
Tabela 33 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, Cenário F, durante o ano de 2024 90
Tabela 34 – Padrões de qualidade do ar, poluente NO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 90
Tabela 35 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 97
Tabela 36 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2025 102
Tabela 37 – Padrões de qualidade do ar, poluente MP_{10}, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 102
Tabela 38 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, Cenário F, durante o ano de 2025 107
Tabela 39 – Padrões de qualidade do ar, poluente SO_2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 107
Tabela 40 – Localização em coordenadas UTM e data de ocorrência dos máximos 10 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, Cenário F, durante o ano de 2025 112
Tabela 41 – Padrões de qualidade do ar, poluente NO_x, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 112
Tabela 42 – Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2 no cenário F, poluente NO_x, durante o ano de 2025 119
Tabela 43 – Padrões de qualidade do ar, período de referência 24 horas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 506/2024 120
Tabela 44 – Síntese dos resultados do Cenário F e das ultrapassagens do PI-2 (2021–2025) 122
Tabela 44a – MP_{10}: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025) 122
Tabela 44b – SO_2: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025) 122
Tabela 44c – NO_x: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025) 123
Tabela 44d – Síntese dos poluentes que ultrapassaram o PI-2 (2021–2025) 123

Lista de Figuras

Figura 1 – Localização das Fontes de Emissão: UTE Candiota III, UTE Pampa 1, UTE Pampa 2, SSM e CRM - Cenário F....11
Figura 2 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2021....15
Figura 3 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2021....16
Figura 4 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2021....17
Figura 5 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2021....20
Figura 6 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente SO_2, Cenário F ano 2021....21
Figura 7 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente SO_2, Cenário F ano 2021....22
Figura 8 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, para o Cenário F, durante o ano de 2021....25
Figura 9 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo o máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, Cenário F ano 2021....26
Figura 10 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente NO_x, Cenário F ano 2021....27
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....28
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 F, ano 2021, poluentes (a) MP_{10}, (b) SO_2 e (c) NO_x....31
Figura 13 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2022....38
Figura 14 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2022....39
Figura 15 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2022....40
Figura 16 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2022....43
Figura 17 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente SO_2, Cenário F ano 2022....44
Figura 18 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente SO_2, Cenário F ano 2022....45
Figura 19 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, para o Cenário F, durante o ano de 2022....48
Figura 20 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo o máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, Cenário F ano 2022....49
Figura 21 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente NO_x, Cenário F ano 2022....50
Figura 22 – 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....52

Figura 23 – 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 F, ano 2022, poluentes (a) MP_{10}, (b) SO_2 e (c) NO_x 53
Figura 24 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2023 59
Figura 25 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2023 60
Figura 26 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2023 61
Figura 27 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2023 64
Figura 28 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente SO_2, Cenário F ano 2023 65
Figura 29 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente SO_2, Cenário F ano 2023 66
Figura 30 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, para o Cenário F, durante o ano de 2023 69
Figura 31 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo o máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, Cenário F ano 2023 70
Figura 32 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente NO_x, Cenário F ano 2023 71
Figura 33 – 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 73
Figura 34 – 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 F, ano 2023, poluentes (a) MP_{10}, (b) SO_2 e (c) NO_x 74
Figura 35 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2024 80
Figura 36 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2024 81
Figura 37 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2024 82
Figura 38 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2024 85
Figura 39 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente SO_2, Cenário F ano 2024 86
Figura 40 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente SO_2, Cenário F ano 2024 87
Figura 41 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, para o Cenário F, durante o ano de 2024 90
Figura 42 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo o máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, Cenário F ano 2024 91
Figura 43 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente NO_x, Cenário F ano 2024 92
Figura 44 – 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 94

Figura 45 – 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 F, ano 2024, poluentes (a) MP_{10}, (b) SO_2 e (c) NO_x 96
Figura 46 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente MP_{10}, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2025 102
Figura 47 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2025 103
Figura 48 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente MP_{10}, Cenário F ano 2025 104
Figura 49 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente SO_2, média de 24 horas, para o Cenário F, durante o ano de 2025 107
Figura 50 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média de 24 horas para o poluente SO_2, Cenário F ano 2025 108
Figura 51 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente SO_2, Cenário F ano 2025 109
Figura 52 – Ordem dos máximos 50 valores ocorridos para o poluente NO_x, valor máximo de 1 hora, para o Cenário F, durante o ano de 2025 112
Figura 53 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo o máximo valor de 1 hora para o poluente NO_x, Cenário F ano 2025 113
Figura 54 – Isolinhas de concentração (µg/m³), contendo a média anual para o poluente NO_x, Cenário F ano 2025 114
Figura 55 – 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 116
Figura 56 – 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 F, ano 2025, poluentes (a) MP_{10}, (b) SO_2 e (c) NO_x 118

Lista de Mapas

Mapa 1 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2021 13
Mapa 2 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2021 14
Mapa 3 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2021.....18
Mapa 4 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2021 19
Mapa 5 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, máximo de 1 hora. Ano 2021.....23
Mapa 6 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2021 24
Mapa 7 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2022 36
Mapa 8 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2022 37
Mapa 9 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2022.....41
Mapa 10 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2022 42
Mapa 11 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, máximo de 1 hora. Ano 2022.....46
Mapa 12 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2022 47
Mapa 13 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2023 57
Mapa 14 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2023 58
Mapa 15 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2023.....62
Mapa 16 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2023 63
Mapa 17 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, máximo de 1 hora. Ano 2023.....67
Mapa 18 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2023 68
Mapa 19 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2024 78
Mapa 20 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2024 79
Mapa 21 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2024.....83
Mapa 22 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2024 84
Mapa 23 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, máximo de 1 hora. Ano 2024.....88
Mapa 24 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2024 89
Mapa 25 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2025 100
Mapa 26 – Isolinhas de concentração de MP_{10} (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2025 101
Mapa 27 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média de 24 horas. Ano 2025..... 105
Mapa 28 – Isolinhas de concentração de SO_2 (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2025 106
Mapa 29 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, máximo de 1 hora. Ano 2025..... 110
Mapa 30 – Isolinhas de concentração de NO_x (µg/m³), Cenário F, média anual. Ano 2025 111

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 técnico apresenta a continuação do estudo de modelagem da dispersão atmosférica para o cenários F. Aqui a inclusão de empreendimentos futuros deve ser considerada, para isso foi realizado um levantamento junto ao IBAMA e FEPAM (Anexo X), onde conclui-se que o único empreendimento relevate é a UTE PAMPA SUL 2. O período de de estudo compreende os anos de 2021 à 2025, para os poluentes MP_{10}, SO_2, NO_x e CO, a Tabela 1 mostra uma descrição do cenário adotado neste anexo técnico.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DO CENÁRIO MODELADO

CENÁRIOS	DESCRIÇÃO
F	Operação da UTE Candiota III com carga de 320 MW, somado a duas Termoelétricas UTE Pampa Sul I e Pampa Sul II e as áreas de mineração CRM e SSM; 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) e

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) e as médias anuais (MP_{10}, SO_2 e NO_2).

2. CENÁRIO F: OPERAÇÃO DA UTE CANDIOTA III CARGA 320 MW, UTE PAMPA SUL 1, UTE PAMPA SUL 2 E ÁREAS DE MINERAÇÃO SSM E CRM

O Cenário F considera a operação da UTE Candiota III com carga de 320 MW, somada à UTE Pampa Sul 1, à UTE Pampa Sul 2, empreendimento em fase de licenciamento, e às áreas de mineração da CRM e da SSM. O objetivo é simular a configuração futura da região, com todos os empreendimentos em operação simultânea e contínua. A Tabela 2 reúne as características operacionais das fontes pontuais e a Tabela 3, as taxas de emissão adotadas como dado de entrada para a modelagem com o modelo de dispersão CALPUFF, idem aos cenários anteriores os cálculos dos fatores de emissão da área de mineração encontram-se no Anexo IV. A Figura 1 apresenta a localização das fontes e a área de estudo.

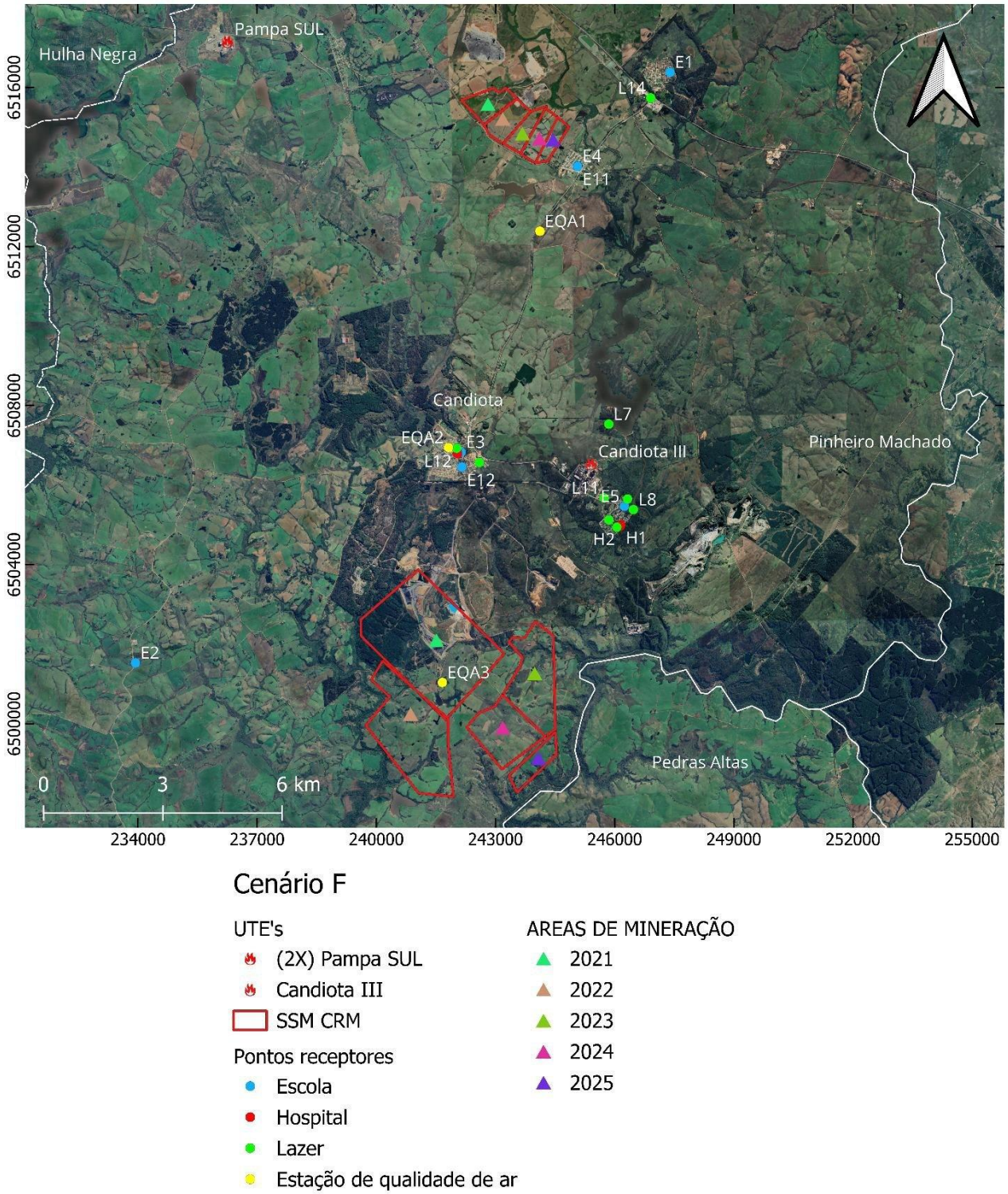
TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS FONTES DE EMISSÃO CENÁRIO F

FONTE	LOCALIZAÇÃO	TEMP. SAÍDA (K)	VELOC. SAÍDA (M/S)	ALTURA FONTE (M)	DIÂMETRO FONTE (M)
CANDIOTA III	6.506.533 S; 245.406 E	343,0	21	200,0	5,5
PAMPA SUL 1	6.517.154 S; 236.249 E	333,0	24,5	200,0	5,5
PAMPA SUL 2	6.517.069 S; 236.249 E	333,0	24,5	200,0	5,5

TABELA 3 – TAXAS DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (G/S) DA UTE CANDIOTA III CENÁRIO F

FONTE	EMISSÃO (G/S)			
CANDIOTA III (320 MW)	SO_2	NO_x	MP	CO
	518	207	80	19
Pampa Sul 1	128	128	16	
Pampa Sul 2	128	128	16	

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO: UTE CANDIOTA III, UTE PAMPA 1, UTE PAMPA 2, SSM E CRM - CENÁRIO F



Os resultados do Cenário F, são apresentados em subitens de acordo com o ano de simulação. Cabe destacar que os resultados não correspondem à realidade do período considerado, essas condições operacionais a plena carga durante 24 horas os 365 dias do ano, é inviável, visto a necessidade de manutenção de seus equipamentos, entre outros possíveis problemas operacionais, esta simulação representa um Cenário Conservador.

2.1. CENÁRIO F – 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 isolinhas de concentração 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 2 (MP_{10}), 4 (SO_2) e 6 (NO_x) apresentam as médias anuais;

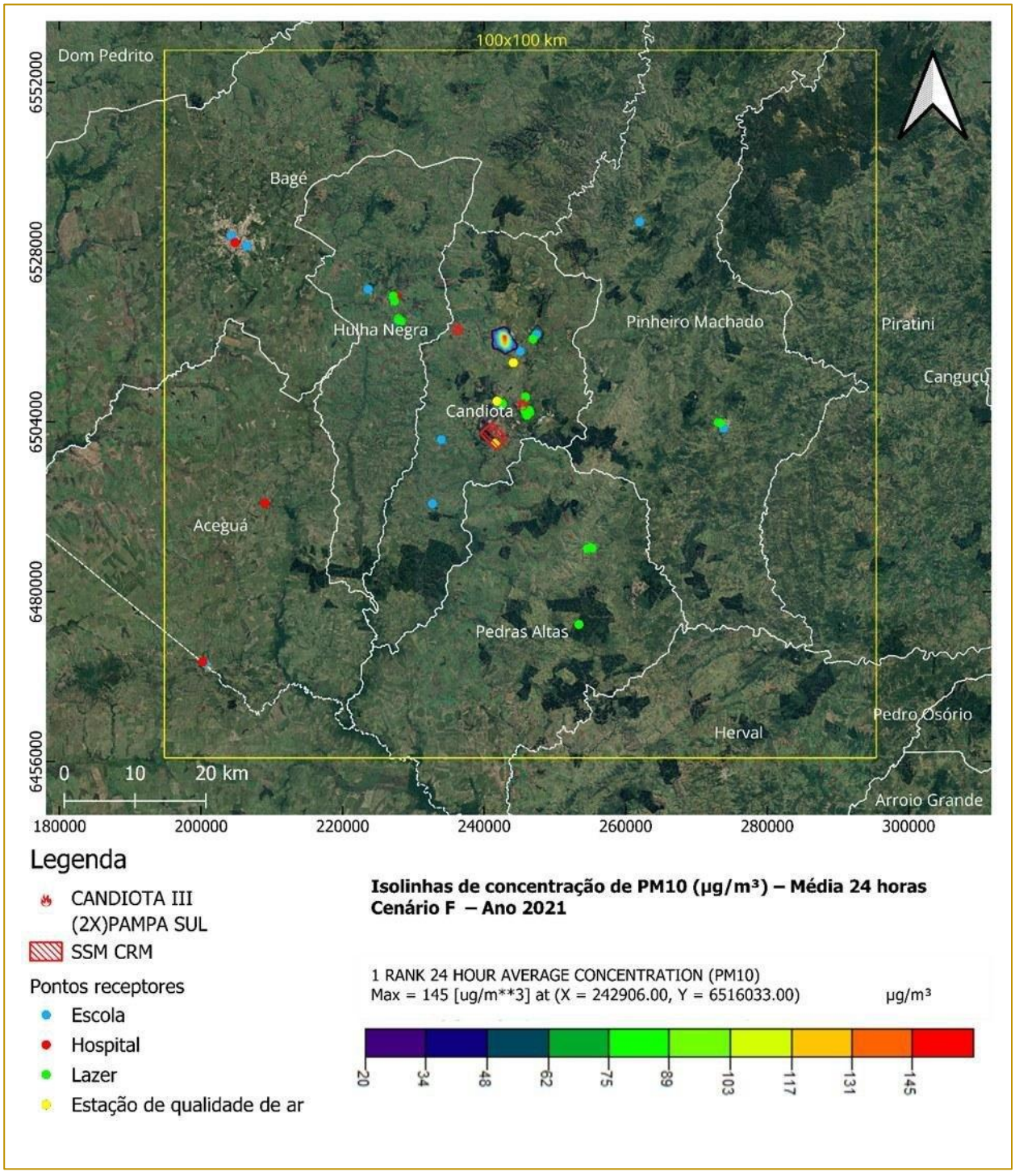
- As Figuras 2 (MP_{10}), 5 (SO_2) e 8 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg/m³) obtidos na modelagem de dispersão;

- As Tabelas 4 (MP_{10}), 6 (SO_2) e 8 (NO_x) trazem os dez máximos valores de concentração (µg/m³) — média de 24 horas para MP_{10} e SO_2 e máximo de 1 hora para o NO_x —, com as respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;

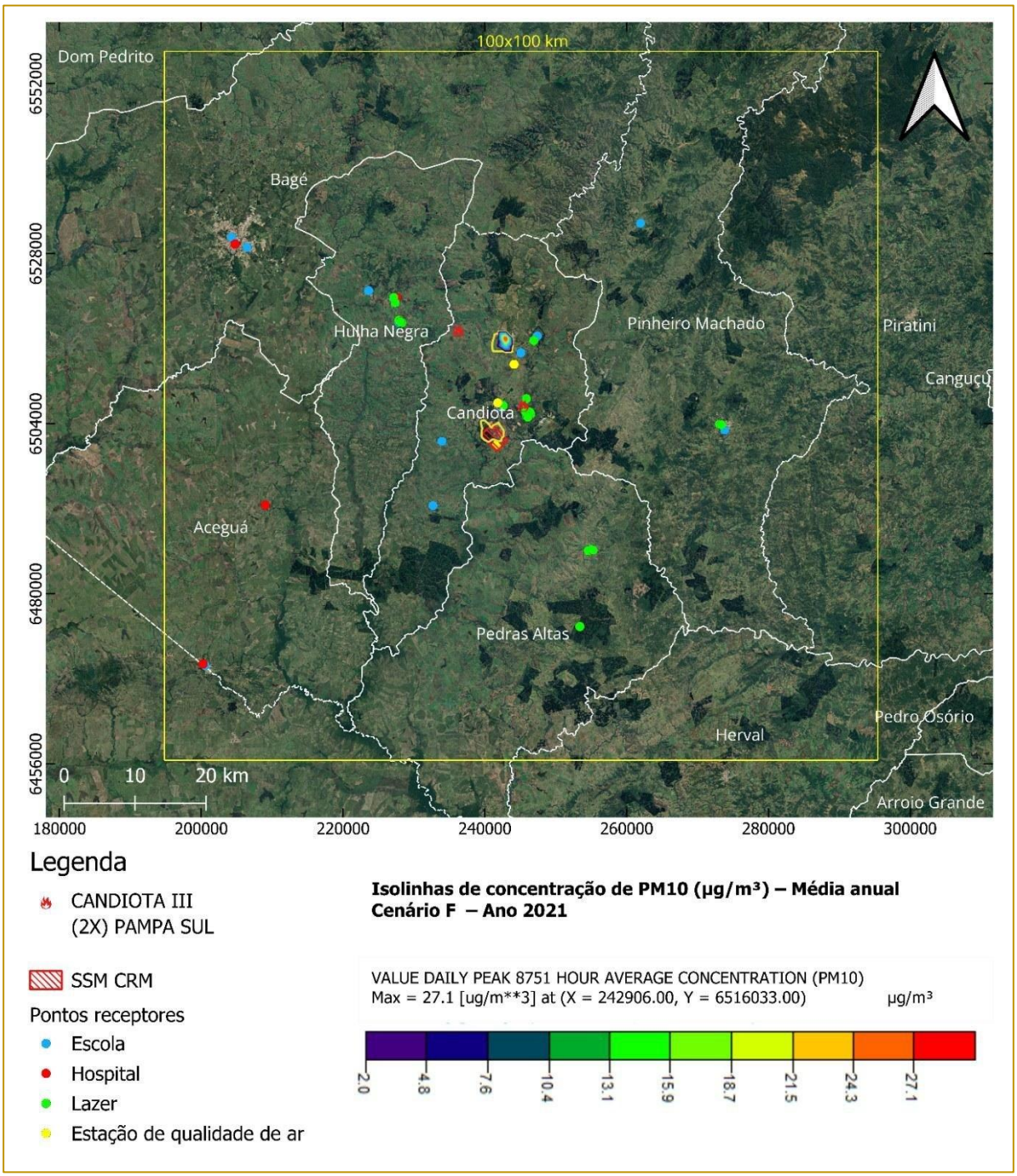
- As Figuras 3 e 4 (MP_{10}), 6 e 7 (SO_2) e 9 e 10 (NO_x) detalham, por meio de isolinhas de concentração (µg/m³), as áreas mais próximas à ocorrência dos máximos valores — respectivamente para a média de 24 horas (máximo de 1 hora, no caso do NO_x) e para a média anual;

- As Figuras 11 e 12 apresentam, respectivamente, a localização dos receptores discretos e a comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) e os quatro máximos valores simulados nesses receptores.

MAPA 1 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2021

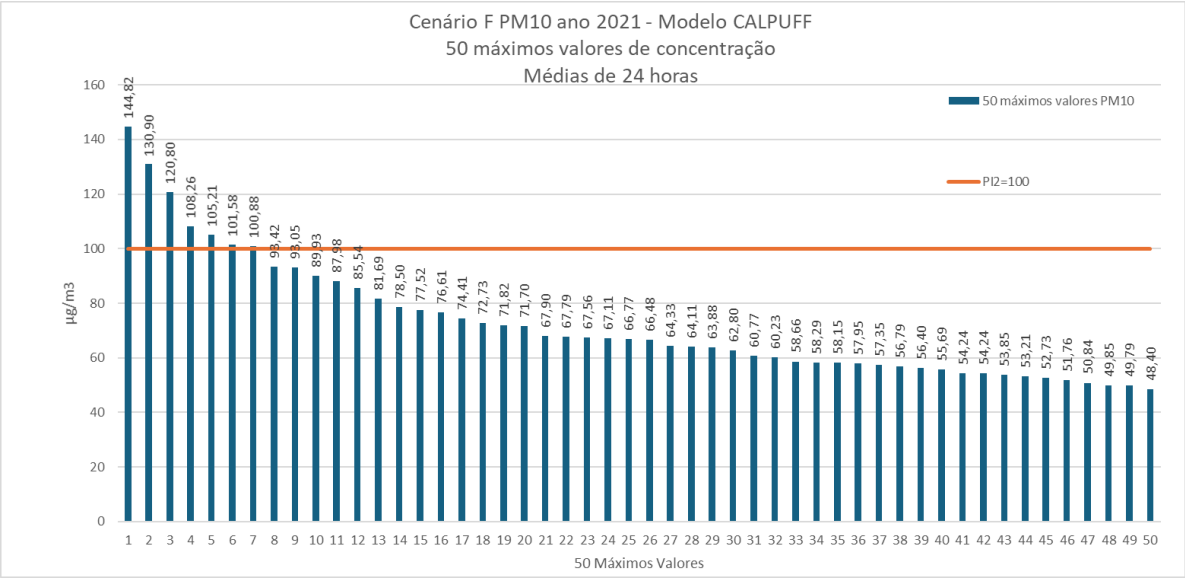


MAPA 2 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2021



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

FIGURA 2 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021



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

TABELA 4 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

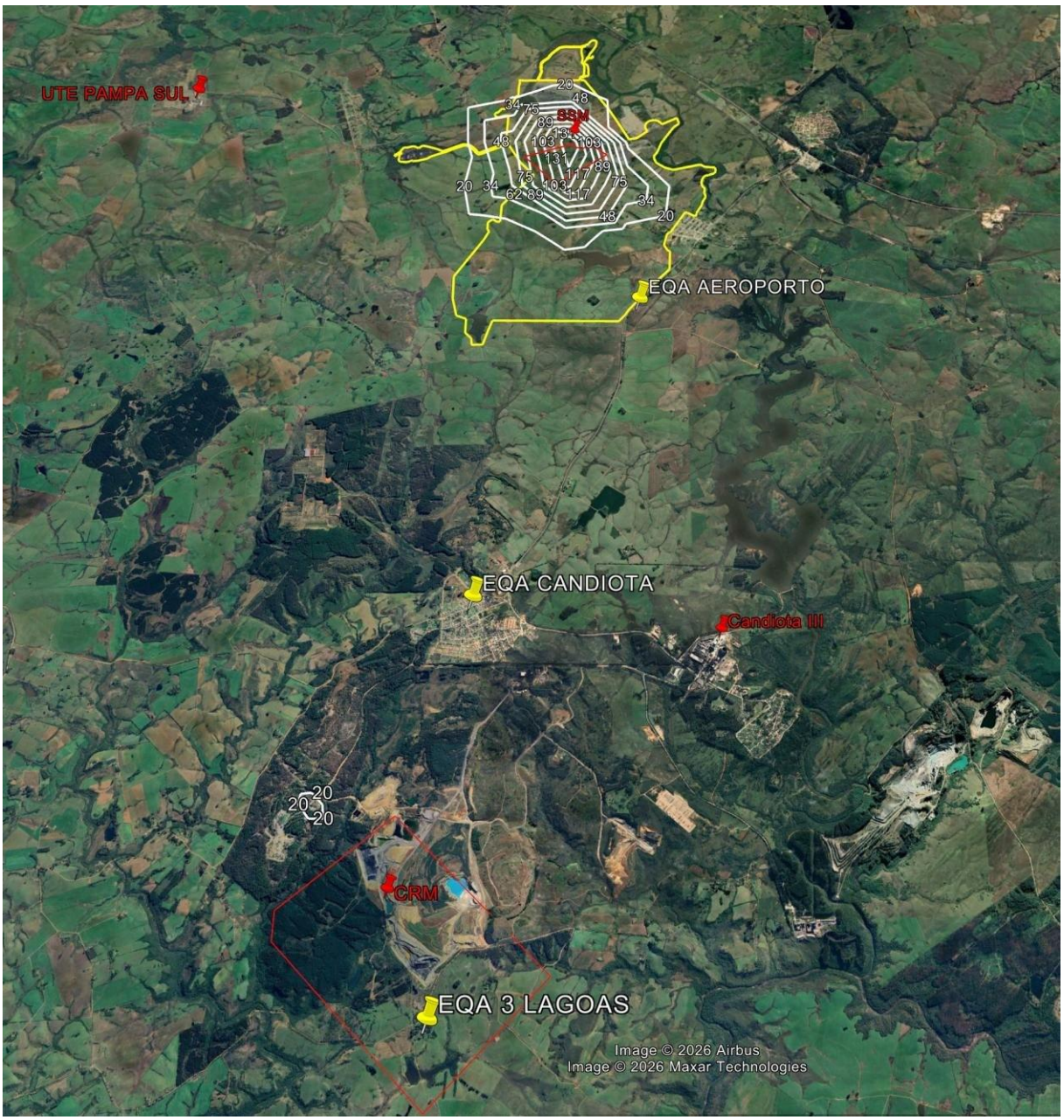
	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
DIA/MÊS/2021	PM10 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
24/MAR	144,82	242,906	6516,033
11/MAI	130,90	242,906	6516,033
15/AGO	120,80	242,906	6515,033
06/FEV	108,26	242,906	6516,033
06/FEV	105,21	242,906	6515,033
16/ABR	101,58	242,906	6516,033
21/JUN	100,88	242,906	6516,033
24/MAR	93,41	242,906	6515,033
28/ABR	93,05	242,906	6515,033
03/JUN	89,88	242,906	6516,033

TABELA 5 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE MP10, 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 – MP10	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual1	35	30	20	15	-

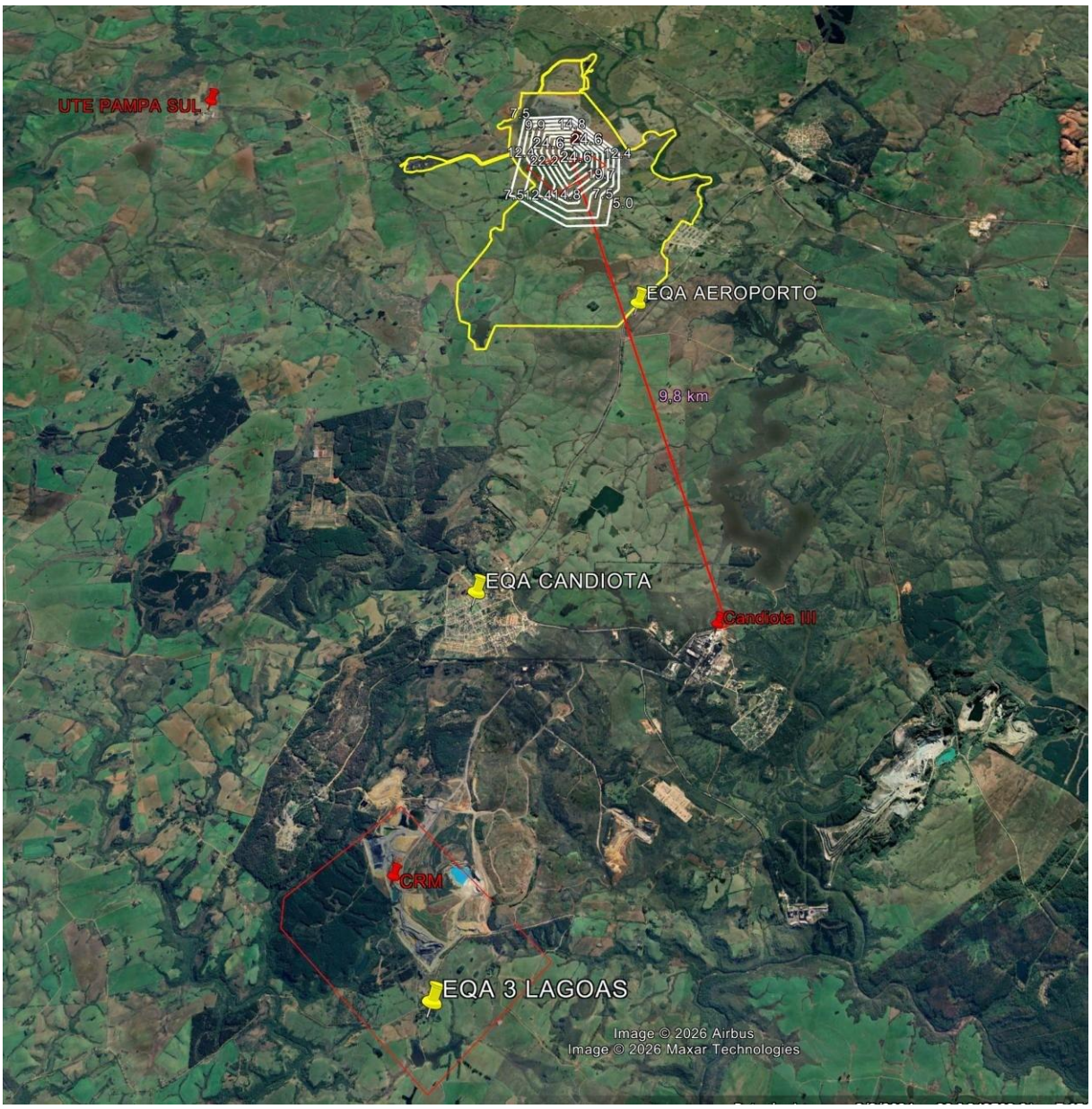
Nota: média anual de MP_{10} no Cenário F – 27,1 µg/m³.

FIGURA 3 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2021



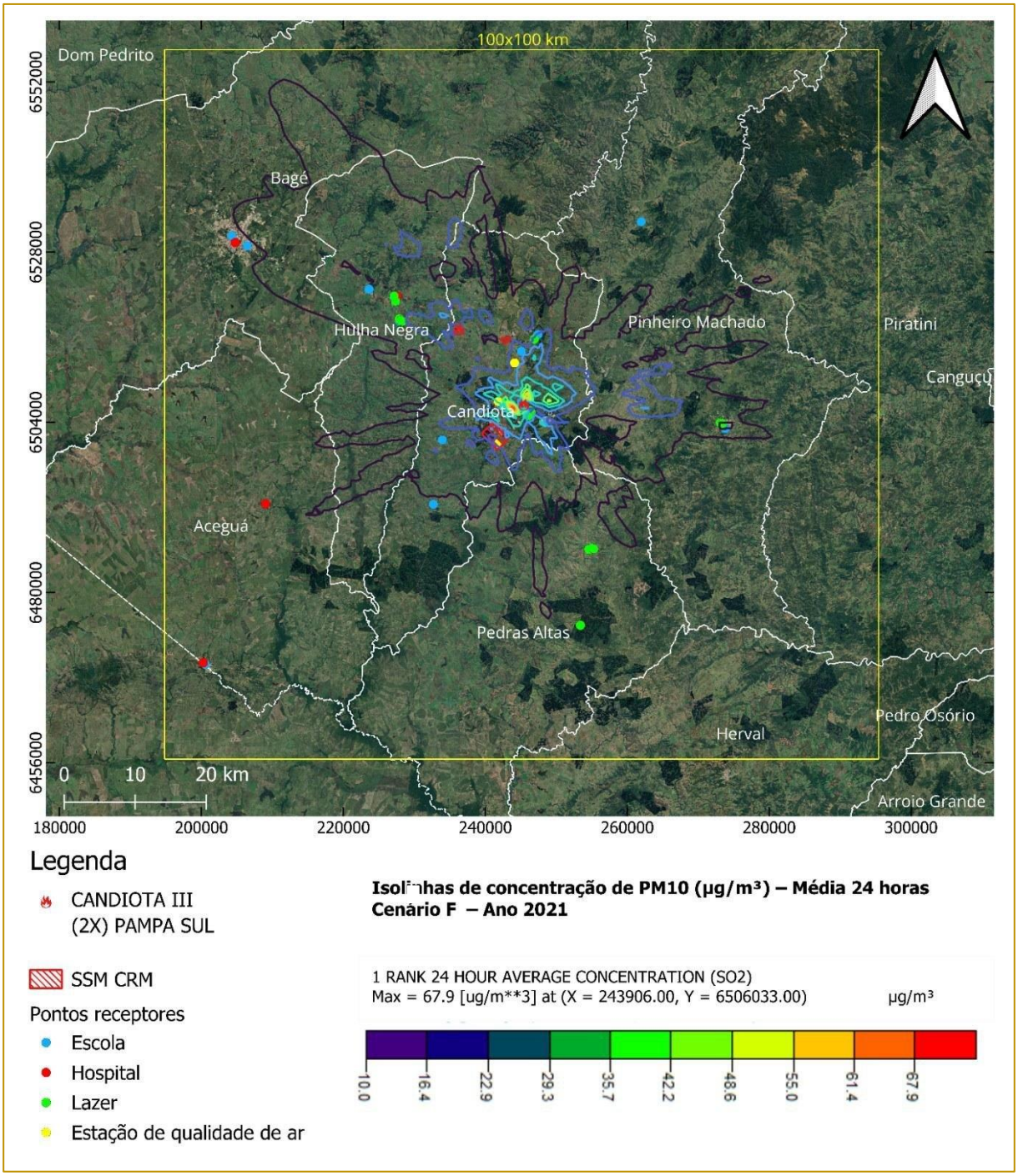
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 4 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2021



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

MAPA 3 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO_2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2021



MAPA 4 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO_2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2021

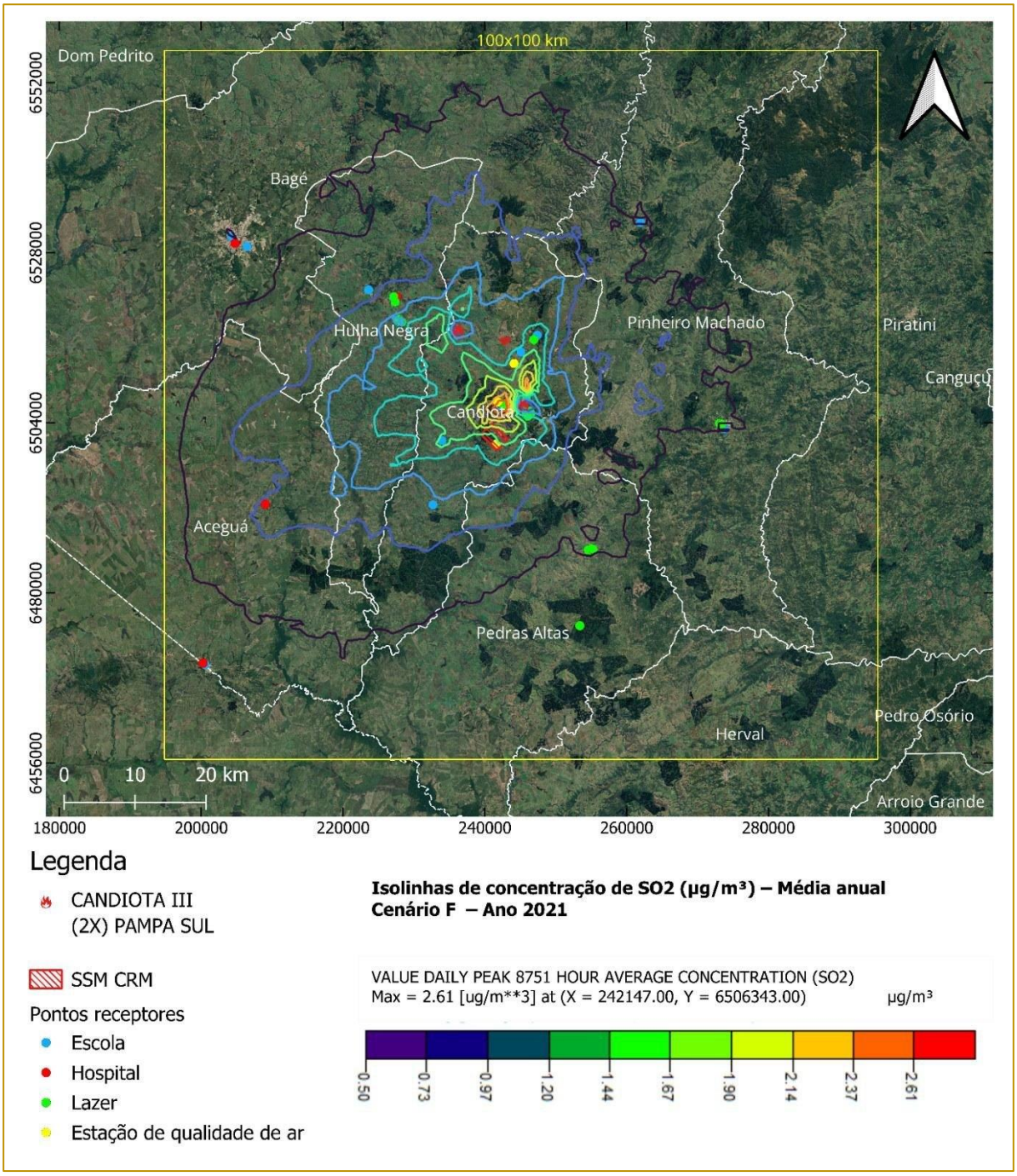


FIGURA 5 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

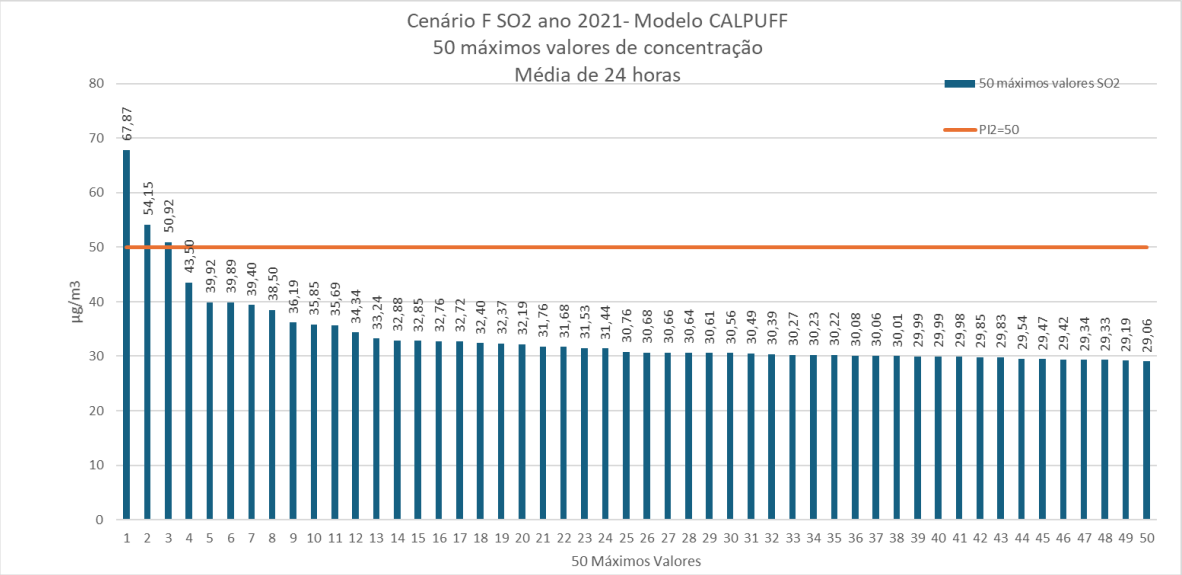


TABELA 6 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

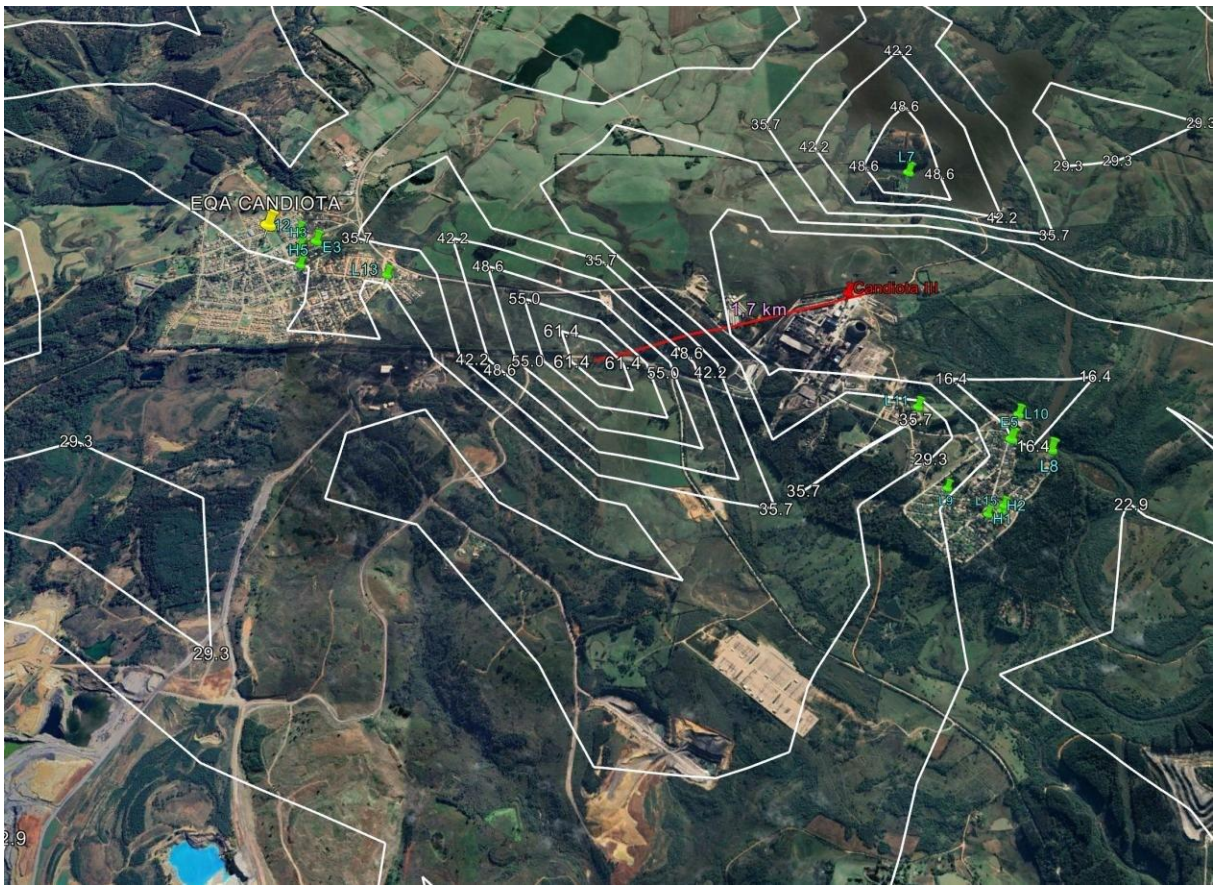
DIA/MÊS/2021	CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M3)	COORDENADAS UTM (X)	COORDENADAS UTM (Y)
13/FEV	67,87	243,906	6506,033
06/FEV	54,15	245,857	6507,502
06/FEV	50,92	245,906	6508,033
21/JUL	43,50	248,906	6507,033
19/SET	39,92	242,906	6507,033
21/JUL	39,89	249,906	6507,033
07/FEV	39,40	245,857	6507,502
06/FEV	38,50	245,906	6509,033
13/MAI	36,19	248,906	6508,033
24/MAR	35,85	244,906	6505,033

TABELA 7 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE SO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO_2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual[1]	30	20	20	20	-

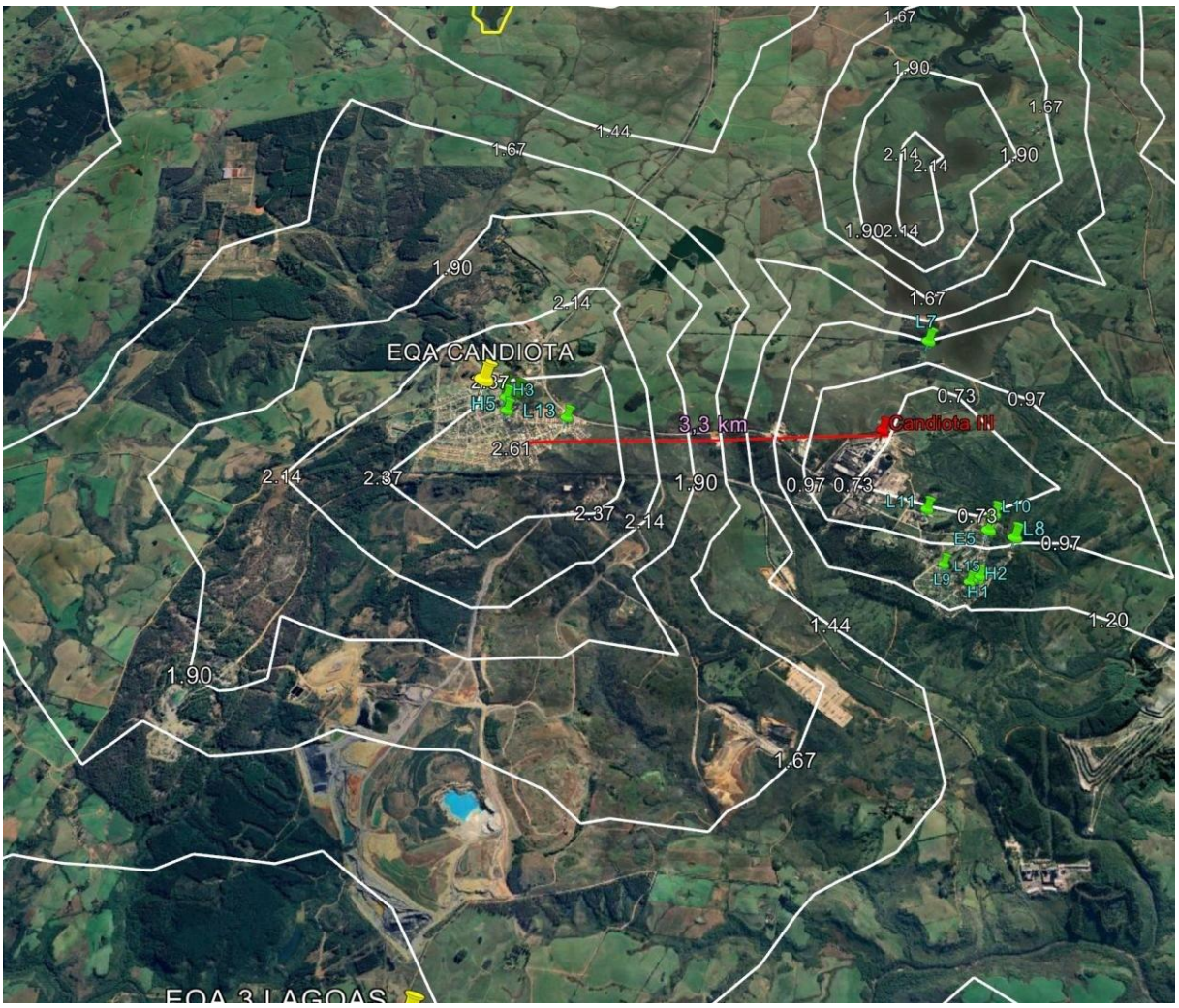
Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 2,61 µg/m³.

FIGURA 6 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2021



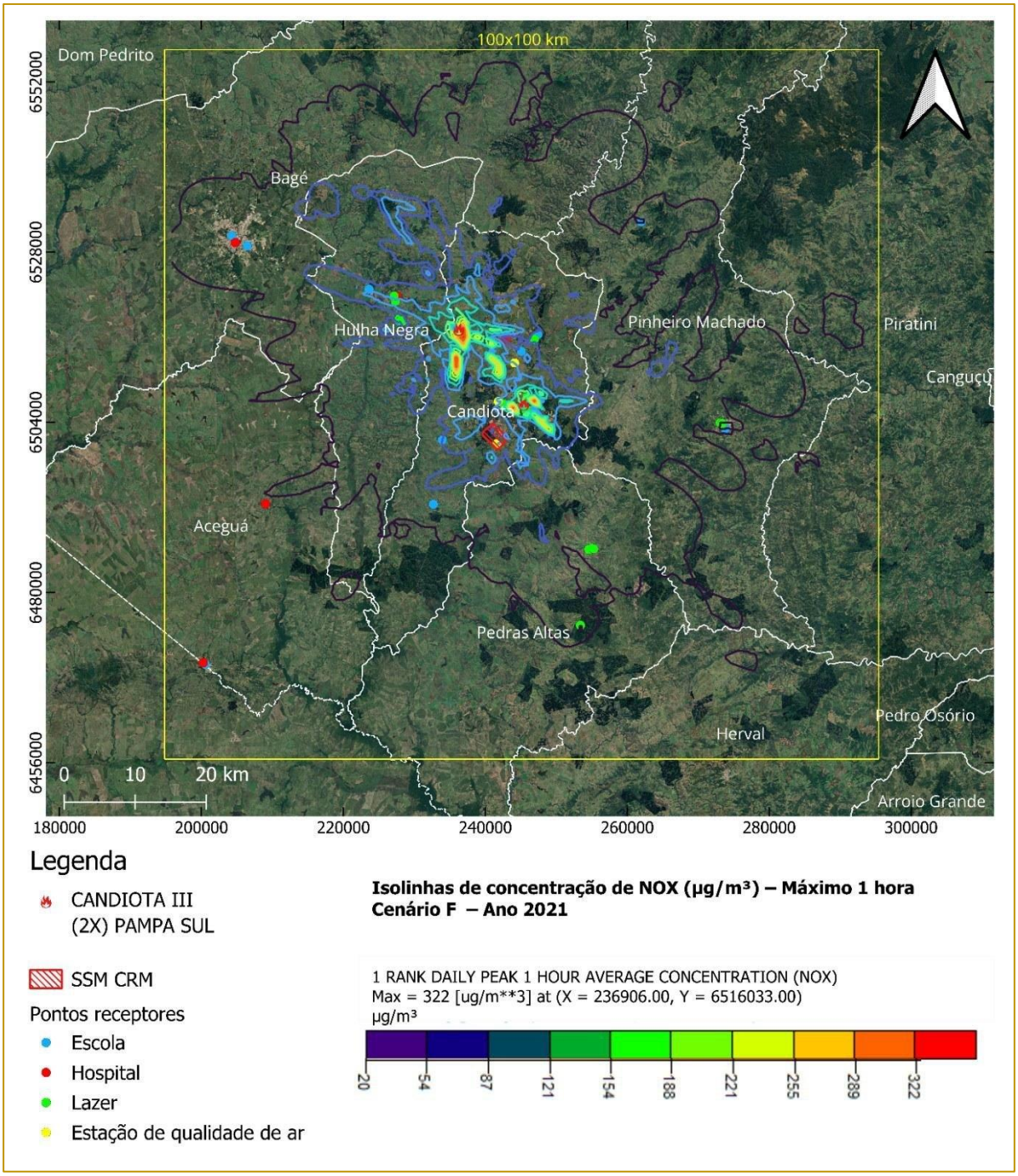
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 7 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2021



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

MAPA 5 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÁXIMO DE 1 HORA. ANO 2021



MAPA 6 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2021

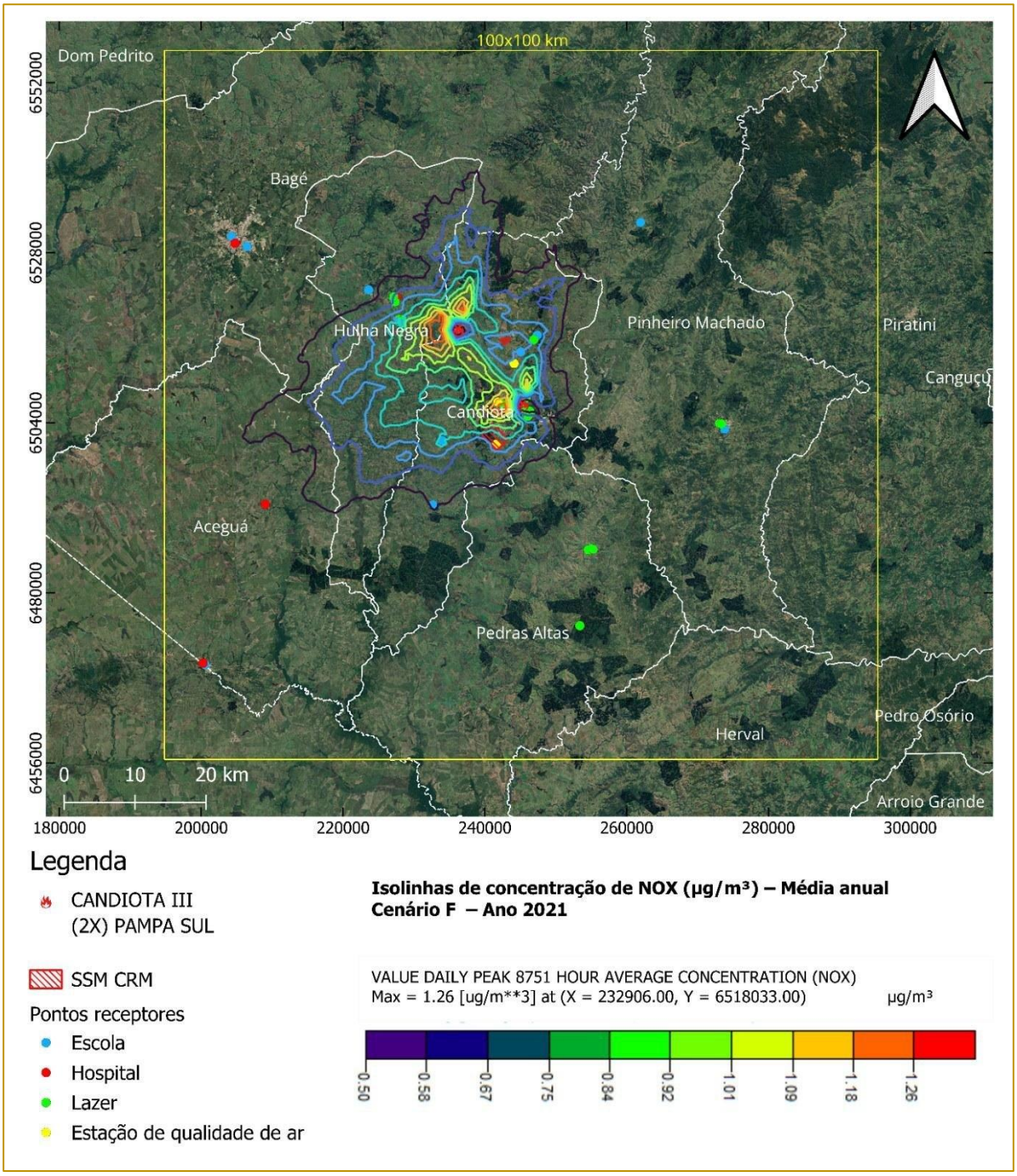


FIGURA 8 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

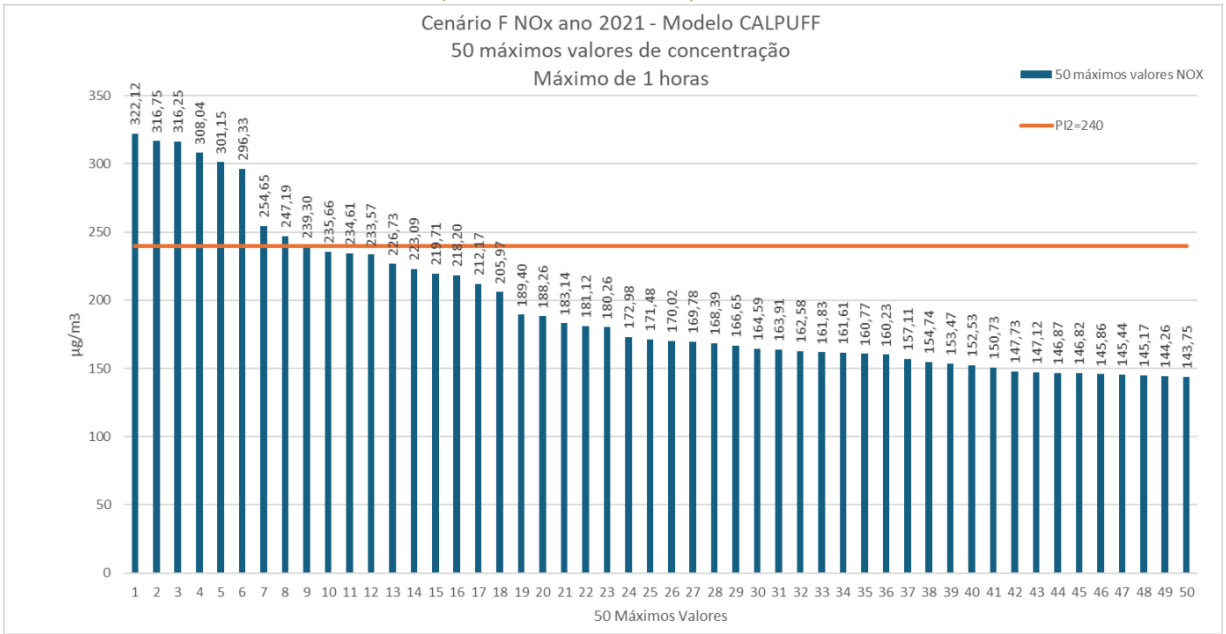


TABELA 8 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

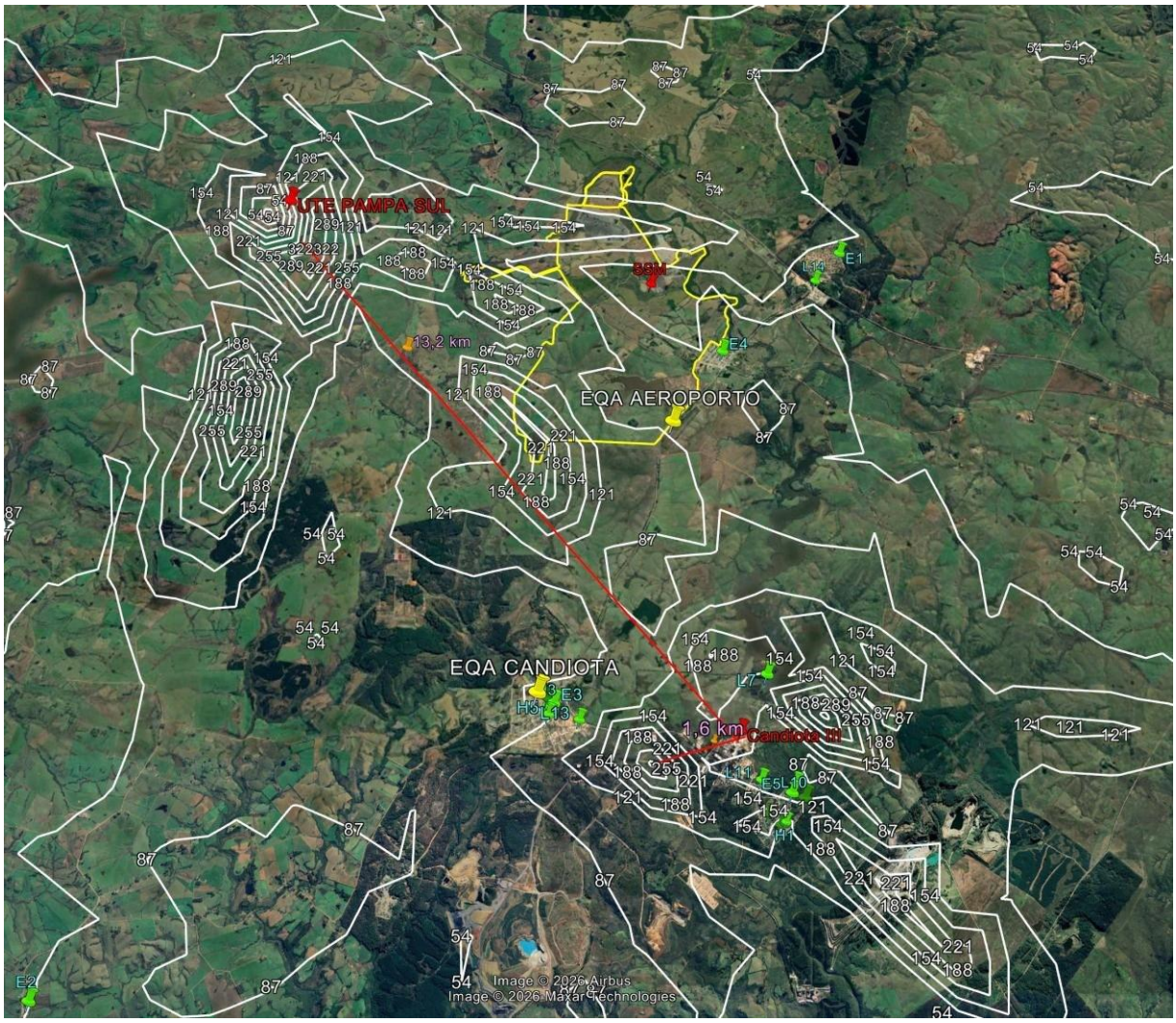
DIA/MÊS/2021	HORÁRIO	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
		NOX (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
08/MAR	09:00	322,12	236,906	6516,033
08/MAR	09:00	316,75	236,906	6517,033
03/JUN	10:00	316,25	235,906	6513,033
03/JUN	10:00	308,04	235,906	6512,033
08/MAR	09:00	301,15	246,906	6507,033
13/FEV	11:00	296,33	243,906	6506,033
08/MAR	09:00	254,65	236,906	6515,033
20/FEV	11:00	247,19	235,906	6516,033
06/FEV	11:00	239,30	236,906	6518,033
03/JUN	10:00	235,66	235,906	6511,033

TABELA 9 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE NO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO_2	1 hora[2]	240	220	200	200	-
	Anual[1]	50	45	40	10	-

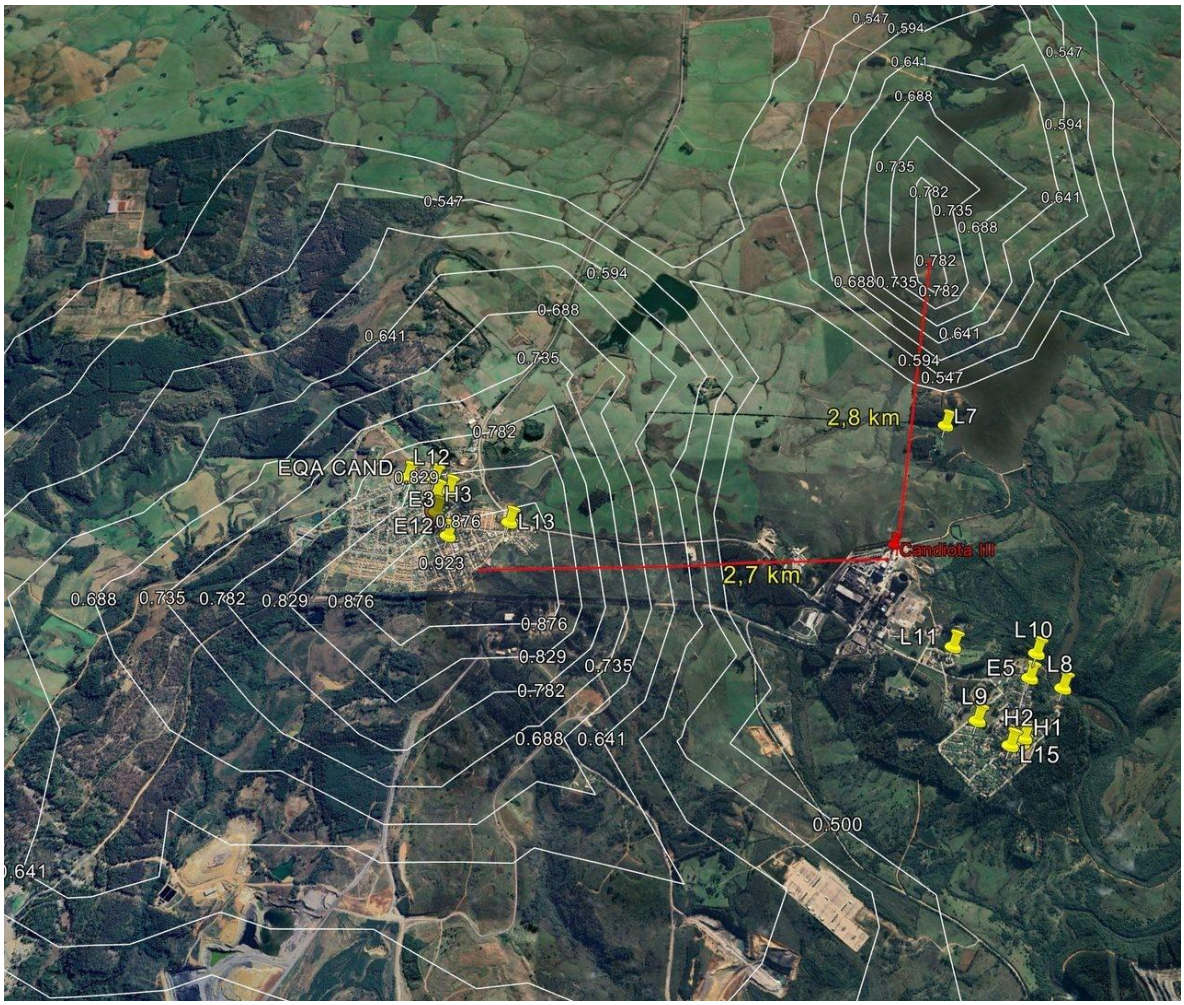
Nota: média anual de NO_2 no Cenário F – 1,26 µg/m³.

FIGURA 9 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO O MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2021



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

FIGURA 10 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2021



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

O material particulado inalável é, em 2021, o poluente de maior magnitude do Cenário F. O maior valor de 24 horas é de 144,82 µg/m³, em 24 de março, equivalente a 1,45 vez o PI-2 de 100 µg/m³. Sete dos dez máximos tabulados ultrapassam o PI-2, distribuídos por seis datas: 24 de março, 11 de maio, 15 de agosto, 6 de fevereiro, 16 de abril e 21 de junho. Todos ocorrem em dois pontos de cálculo situados a cerca de 9,8 km a NNO da chaminé da UTE Candiota III, no interior das poligonais de lavra. A média anual é de 27,1 µg/m³, ou 77 % do PI-2 anual de 35 µg/m³.

Para o dióxido de enxofre, o maior valor de 24 horas é de 67,87 µg/m³, em 13 de fevereiro, equivalente a 1,36 vez o PI-2 de 50 µg/m³. Três dos dez máximos ultrapassam o PI-2, em duas datas, 13 e 6 de fevereiro. O máximo ocorre a 1,58 km a OSO da chaminé da UTE Candiota III. A média anual é de 2,61 µg/m³, ou 8,7 % do PI-2 anual de 30 µg/m³.

Para os óxidos de nitrogênio o resultado tem geografia própria. O maior valor horário é de 322,12 µg/m³, em 8 de março às 09:00, equivalente a 1,34 vez o PI-2 de 240 µg/m³, e

ocorre a 12,75 km a NO da chaminé da UTE Candiota III, e no entorno das unidades da UTE Pampa Sul. Oito dos dez máximos ultrapassam o PI-2, distribuídos por quatro datas: 8 de março, 3 de junho, 13 de fevereiro e 20 de fevereiro, com ocorrências entre 09:00 e 11:00. Dos dez pontos de máximo, sete situam-se no setor 235.906–236.906 E / 6.511.033–6.518.033 N, no entorno da UTE Pampa Sul, e apenas três nas proximidades da UTE Candiota III. A média anual de NO_2 é de 1,26 µg/m³, ou 2,5 % do padrão anual de 50 µg/m³. Registra-se que os resultados de NO_x são comparados aos padrões estabelecidos para o NO_2, hipótese de conversão integral (Tier 1) e, portanto, conservadora.

O primeiro ano da série já revela a característica que distingue o Cenário F dos demais: a incorporação de mais uma unidade térmica (UTE Pampa Sul 2), instalada junto ao site da UTE Pampa Sul 1 e localizada a cerca de 13 km a noroeste da UTE Candiota III. Com essa simulação do cenário F, observamos que o campo de concentração de óxidos de nitrogênio se desloca para o setor da UTE Pampa Sul, enquanto o dióxido de enxofre permanece governado pela UTE Candiota III e o material particulado, pelas áreas de lavra. Os máximos horários de NO_x entre 9 h e 11 h mantêm a assinatura de fumigação matinal, em que a erosão da inversão noturna traz para a superfície, em poucas dezenas de minutos, a massa de poluente acumulada em altitude durante a noite.

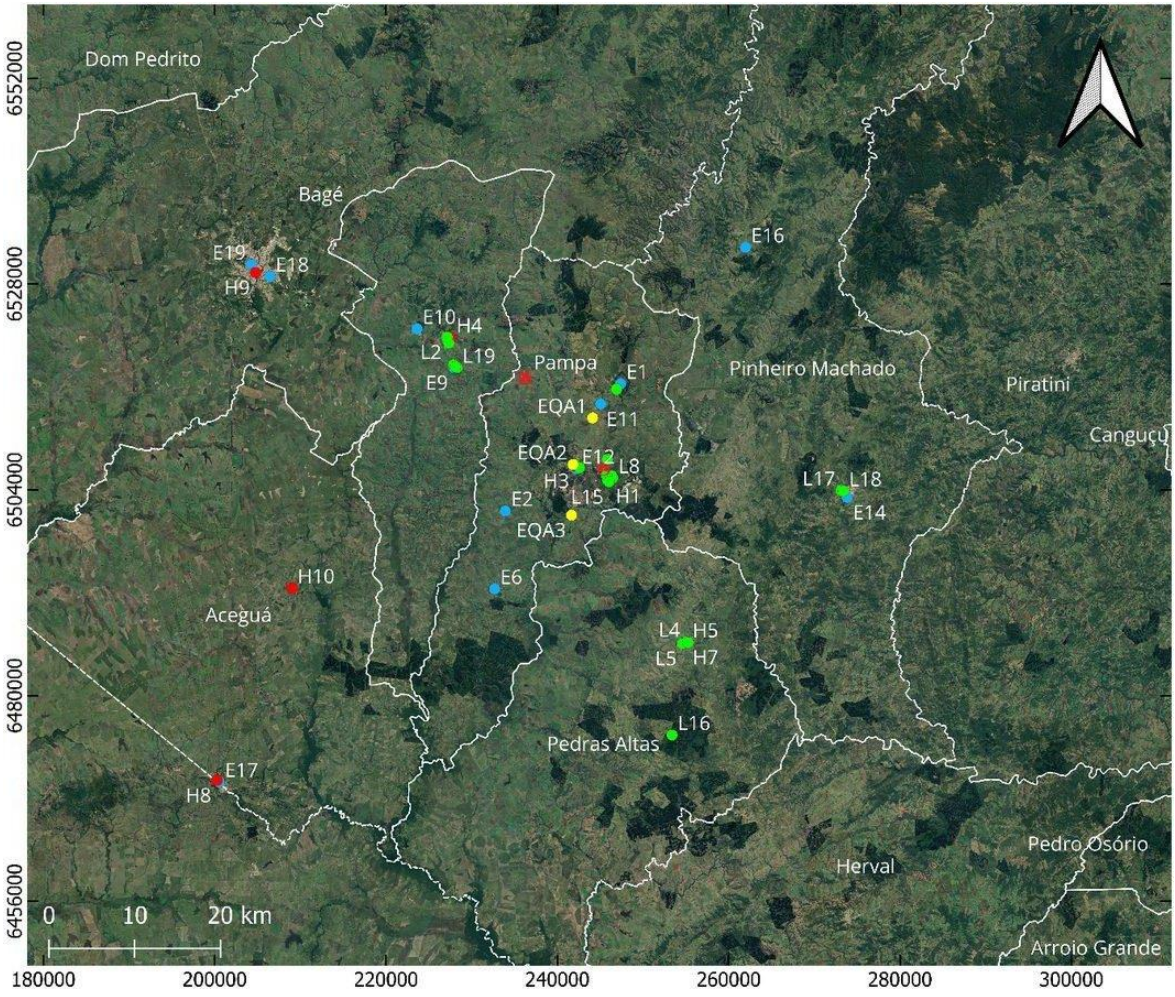
Cabe destacar que estes máximos estão associados a condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão, em geral sistemas pós-frontais ou pré-frontais e regimes anticiclônicos com inversão de subsidência de base baixa. O Anexo VII apresenta a avaliação sinótica dos dias em que ocorrem ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar. Os máximos decorrem, portanto, da capacidade de dispersão da atmosfera nesses dias, e não do regime operacional das fontes — as emissões consideradas na modelagem são contínuas e a plena carga durante os 365 dias do ano.

2.1.1 Receptores discretos – 2021

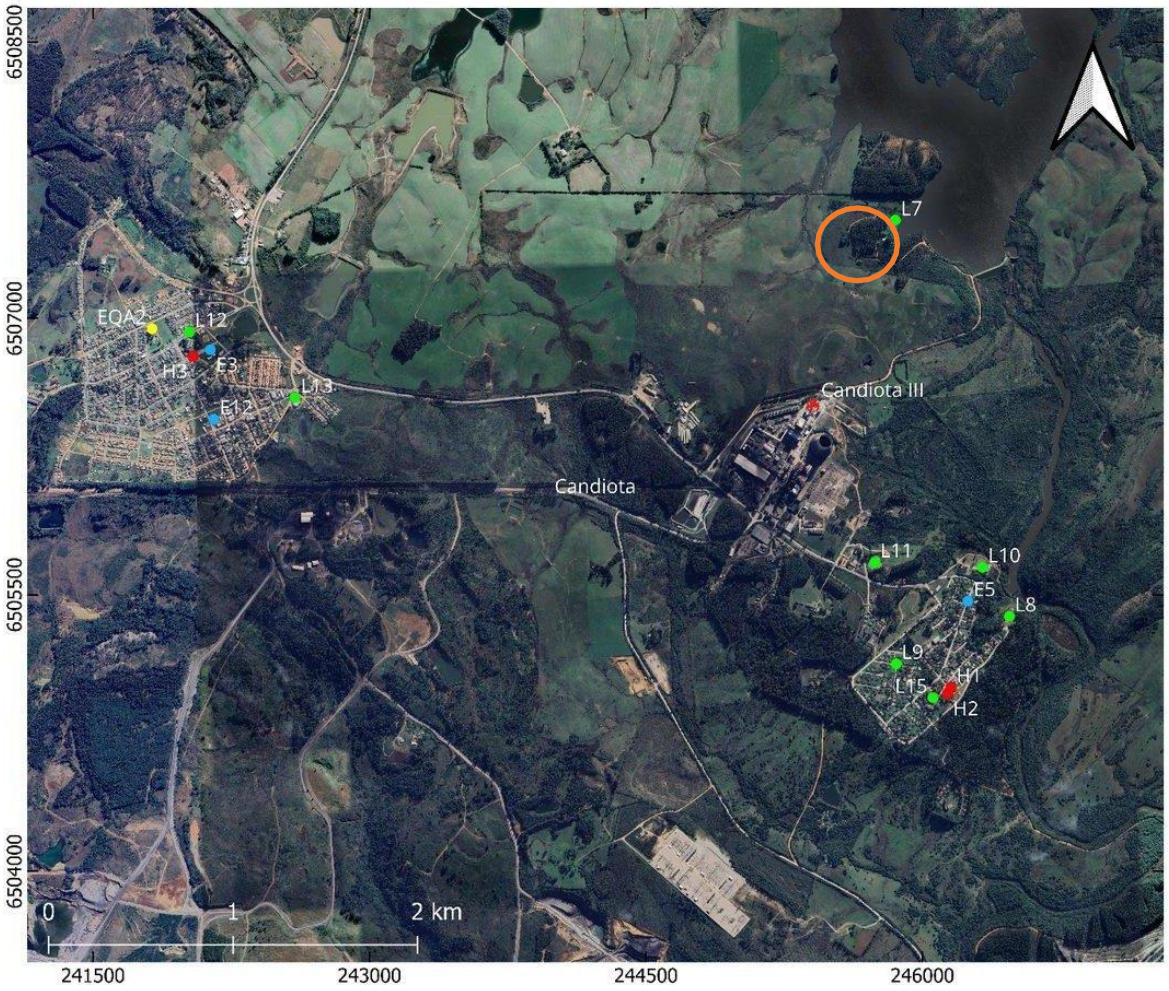
A Figura 11.a ilustra a distribuição espacial dos pontos receptores considerados no EDA, os mesmos são representados da seguinte forma: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, a Figura 11.b ilustra o mapa com os receptores próximos a UTE Candiota, a representação dos ícones dos diferentes receptores é a mesma da Figura 11.a.

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



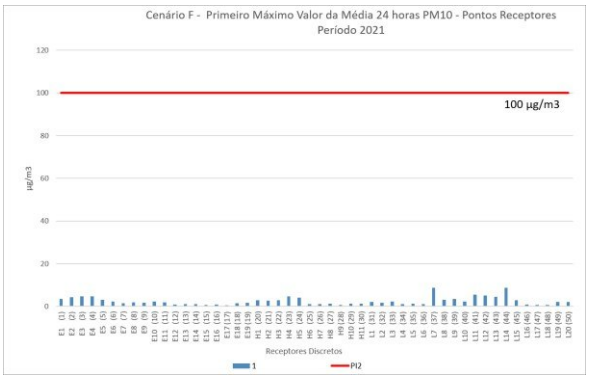
(a)



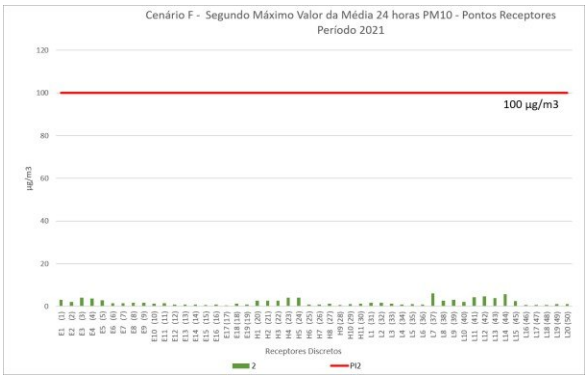
(b)

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.

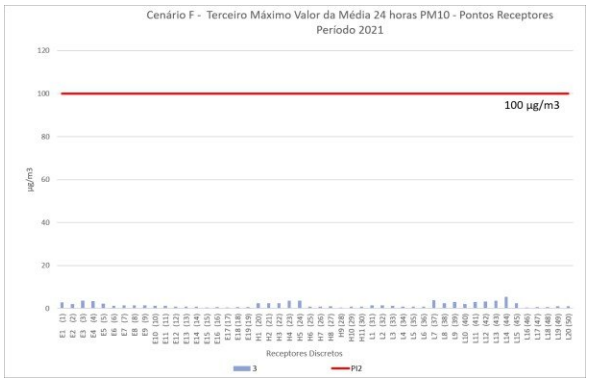
FIGURA 12 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO F, ANO 2021, POLUENTES (A) MP_{10}, (B) SO_2 E (C) NO_x



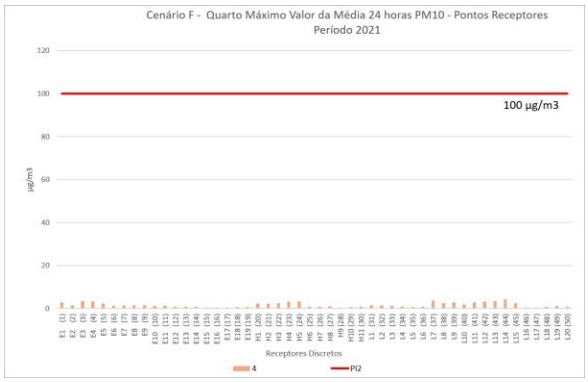
(a.1)



(a.2)

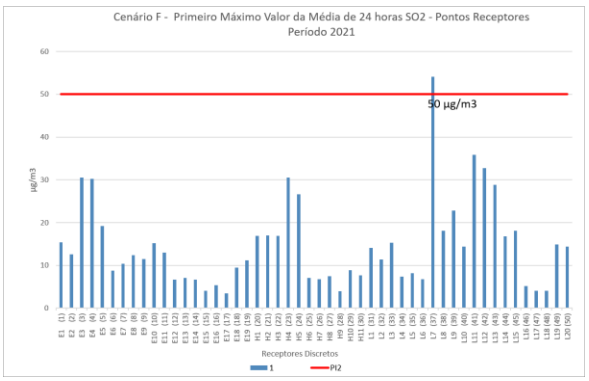


(a.3)

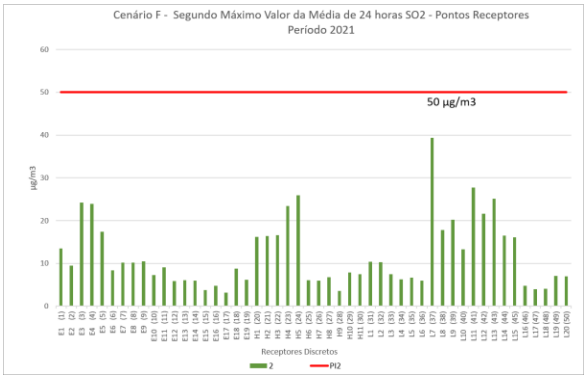


(a.4)

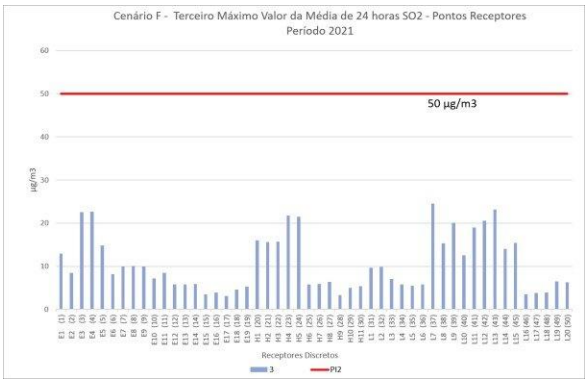
(a)



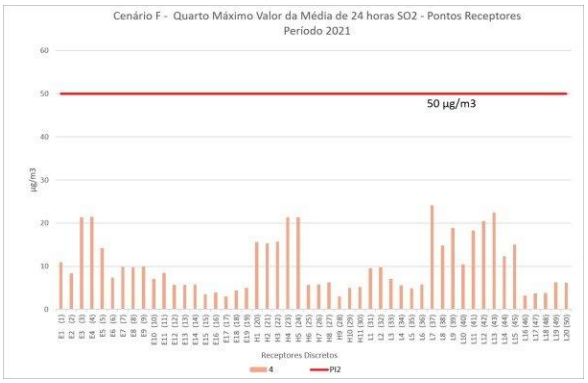
(b.1)



(b.2)

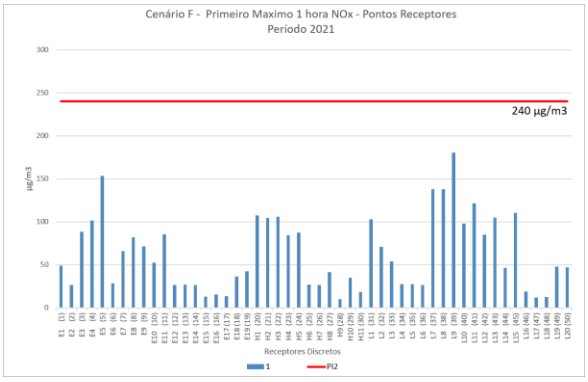


(b.3)

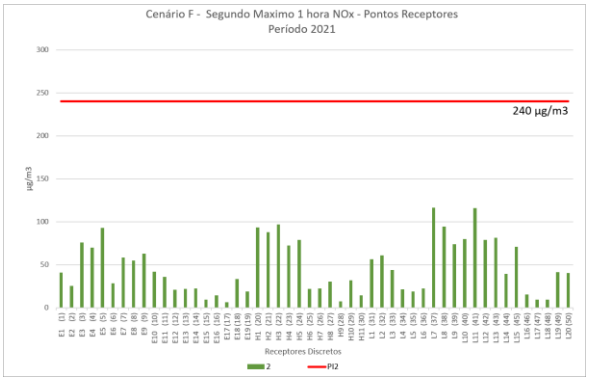


(b.4)

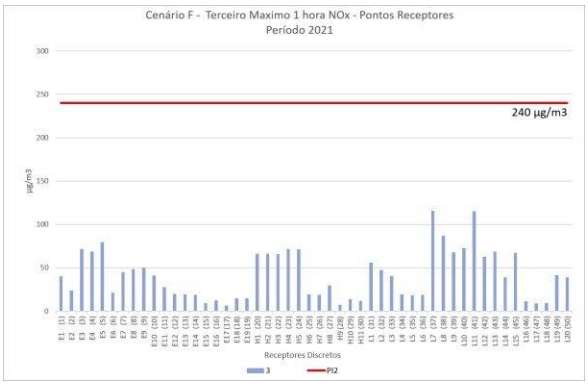
(B)



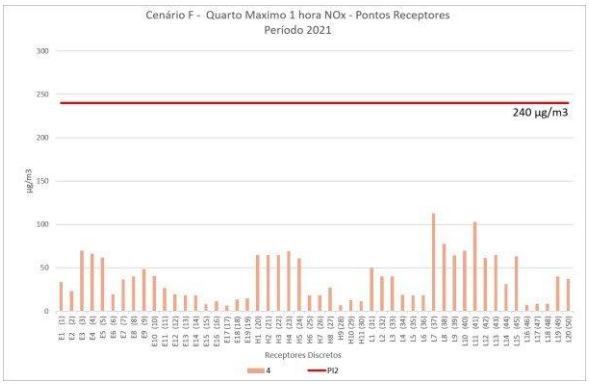
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

TABELA 10 – RECEPTORES DISCRETOS COM ULTRAPASSAGEM DO PI-2 PARA SO_2, NO CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2021

RECEPTOR	TIPO	UTM (EIXO X)	UTM (EIXO Y)	DESCRIÇÃO/DISTÂNCIA UTE CANDIOTA	MUNICÍPIO
L7 (37)	Lazer	245857	6507502	Prainha de Candiota 1,14 km NE	Candiota

TABELA 11 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP10	24 horas	120	100	75	50	45	-
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	125	50	40	40	40	-
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO2	1 hora2	260	240	220	200	200	-

A análise dirigida aos receptores discretos registra uma única ultrapassagem do PI-2 no ano, para o dióxido de enxofre, na área de lazer Prainha de Candiota (L7), a 1,14 km a NE da chaminé da UTE Candiota III, em 6 de fevereiro. Os demais poluentes não ultrapassam o PI-2 em nenhum dos receptores considerados.

2.1.2 Conclusões do Cenário F – 2021

O ano de 2021 estabelece a referência do Cenário F e já distingue três campos de concentração com origens e geografias distintas. O material particulado, das áreas de lavra, ultrapassa o PI-2 de 24 horas em sete dos dez máximos, com pico de 144,82 µg/m³ em 24 de março e média anual de 27,1 µg/m³, equivalente a 77 % do PI-2 anual e a 1,81 vez o Padrão Final.

O dióxido de enxofre, governado pela UTE Candiota III, ultrapassa o PI-2 em três dos dez máximos, com pico de 67,87 µg/m³ em 13 de fevereiro, em um raio de 1 a 2 km da chaminé. Os óxidos de nitrogênio, ao contrário, ultrapassam o PI-2 em oito dos dez máximos horários, com pico de 322,12 µg/m³ em 8 de março às 09:00, e concentram-se no entorno das unidades da UTE Pampa Sul, a cerca de 13 km a noroeste da UTE Candiota III.

Nos receptores discretos registra-se uma única ocorrência, de SO_2, na Prainha de Candiota. A comparação com o Cenário D é instrutiva: com carga menor na UTE Candiota III (320 mw contra 350 MW) e uma unidade térmica adicional, o Cenário F apresenta SO_2 mais baixo junto à usina e NO_x mais frequente e mais disperso, deslocado para o setor noroeste da UTE Candiota III.

2.2. CENÁRIO F – 2022

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

- Os Mapas 7 (MP_{10}), 9 (SO_2) e 11 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das isolinhas de concentração 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 (MP_{10}), 10 (SO_2) e 12 (NO_x) apresentam as médias anuais;

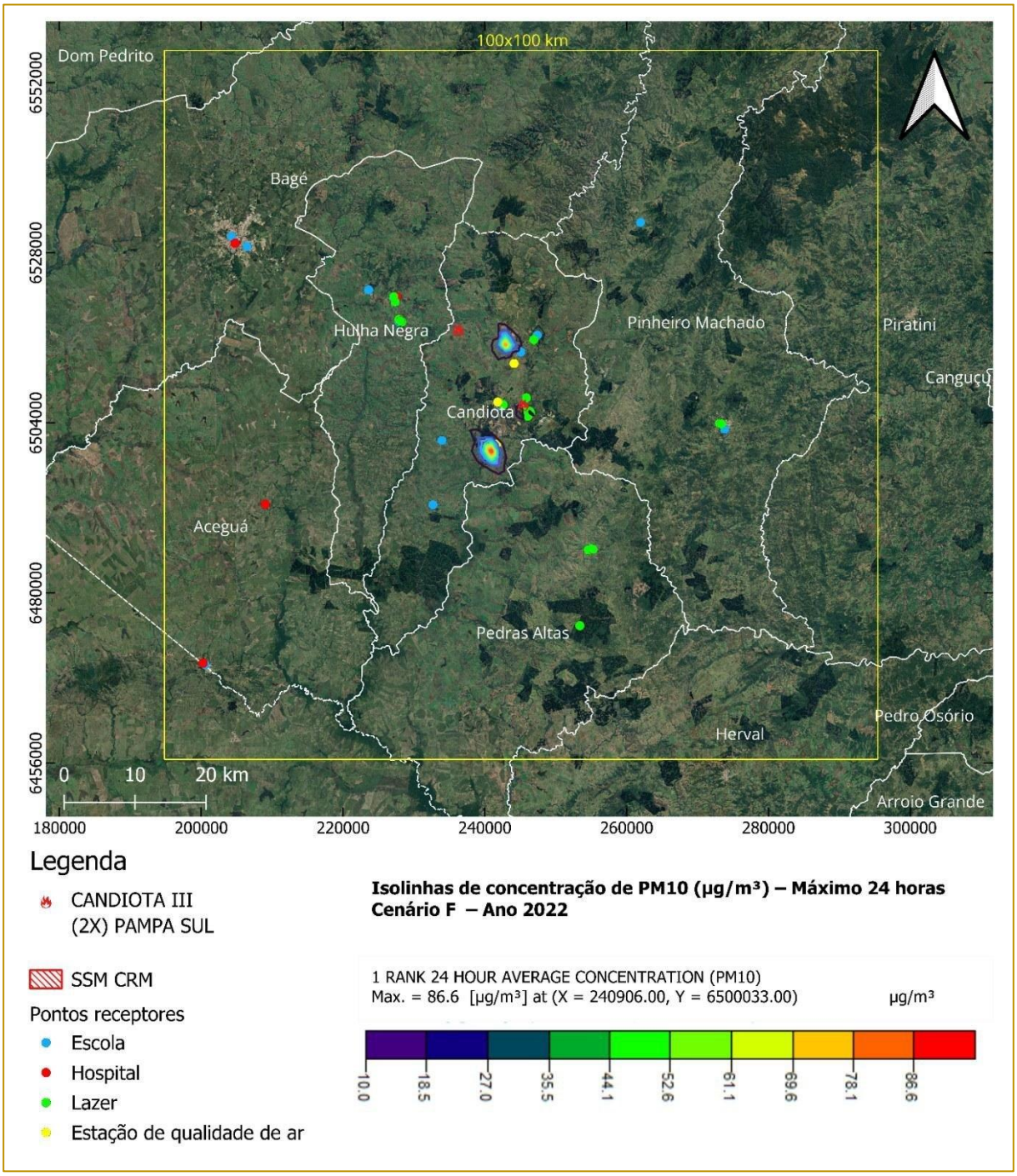
- As Figuras 13 (MP_{10}), 16 (SO_2) e 19 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg/m³) obtidos na modelagem de dispersão;

- As Tabelas 12 (MP_{10}), 14 (SO_2) e 16 (NO_x) trazem os dez máximos valores de concentração (µg/m³) — média de 24 horas para MP_{10} e SO_2 e máximo de 1 hora para o NO_x —, com as respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;

- As Figuras 14 e 15 (MP_{10}), 17 e 18 (SO_2) e 20 e 21 (NO_x) detalham, por meio de isolinhas de concentração (µg/m³), as 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;

- As Figuras 22 e 23 apresentam, respectivamente, a localização dos receptores discretos e a comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) e os quatro máximos valores simulados nesses receptores.

MAPA 7 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2022



MAPA 8 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2022

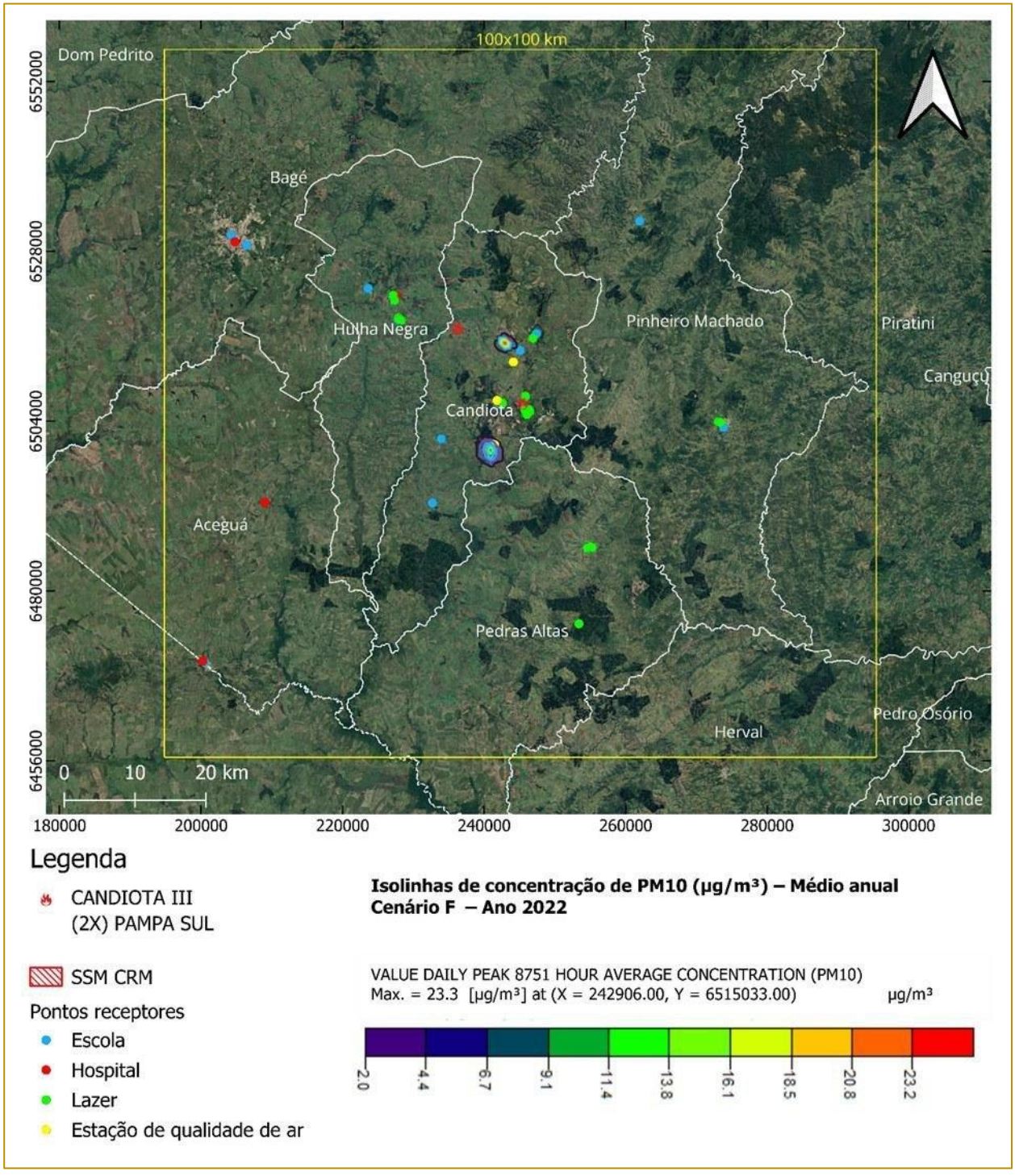


FIGURA 13 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

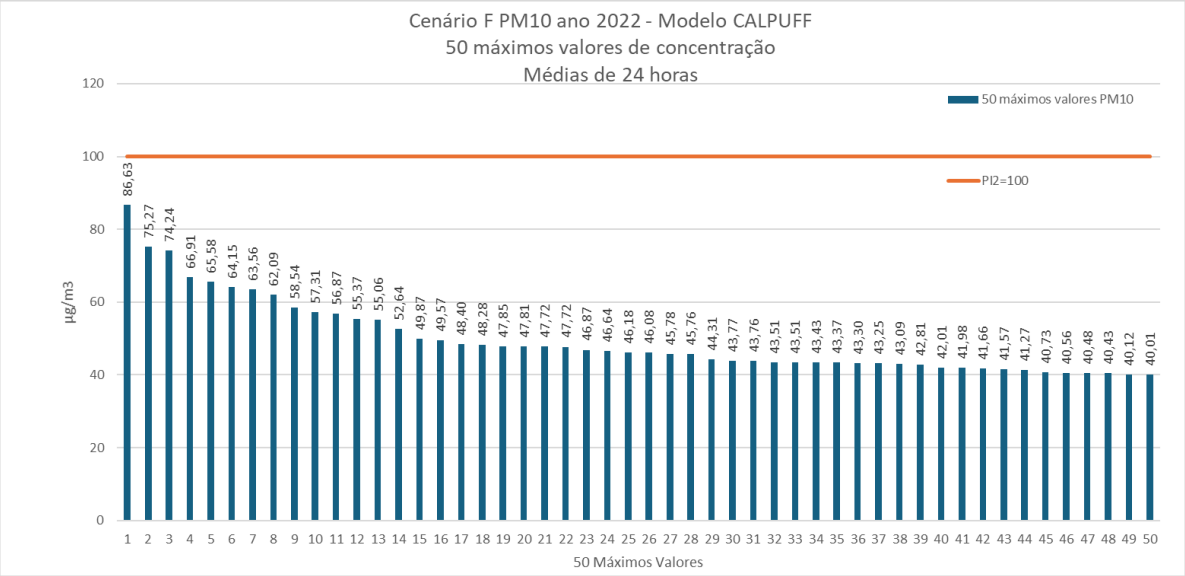


TABELA 12 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

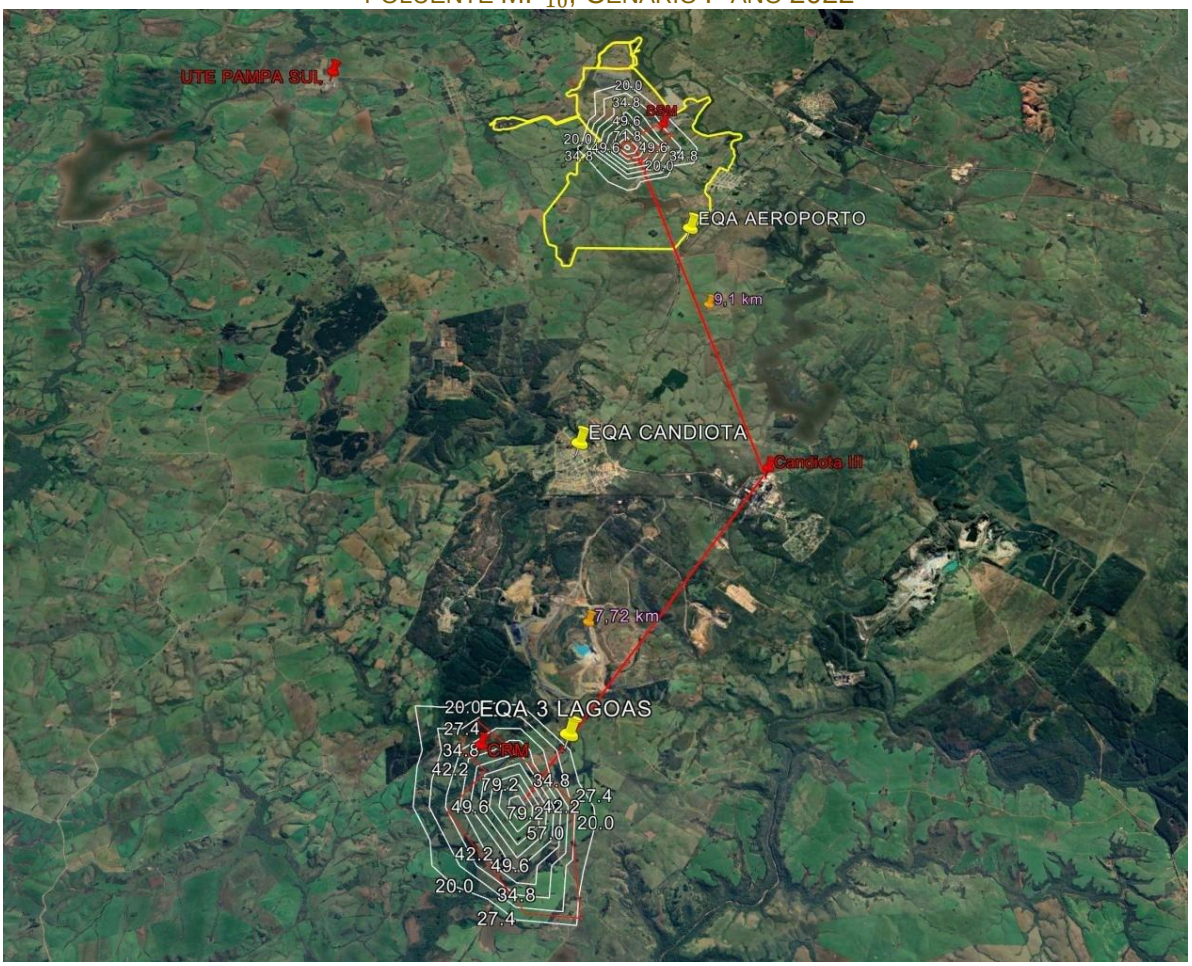
	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
DIA/MÊS/2022	PM10 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
01/JUN	86,63	240,906	6500,033
08/JUN	75,25	242,906	6515,033
05/FEV	74,24	242,906	6515,033
09/JUN	66,91	242,906	6515,033
23/FEV	65,58	242,906	6515,033
01/AGO	64,15	242,906	6515,033
02/AGO	63,56	242,906	6515,033
09/JUN	62,09	240,906	6500,033
11/AGO	58,54	242,906	6515,033
01/MAI	57,31	242,906	6515,033

TABELA 13 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE MP10, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/M³	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP_{10}	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual1	35	30	20	15	-

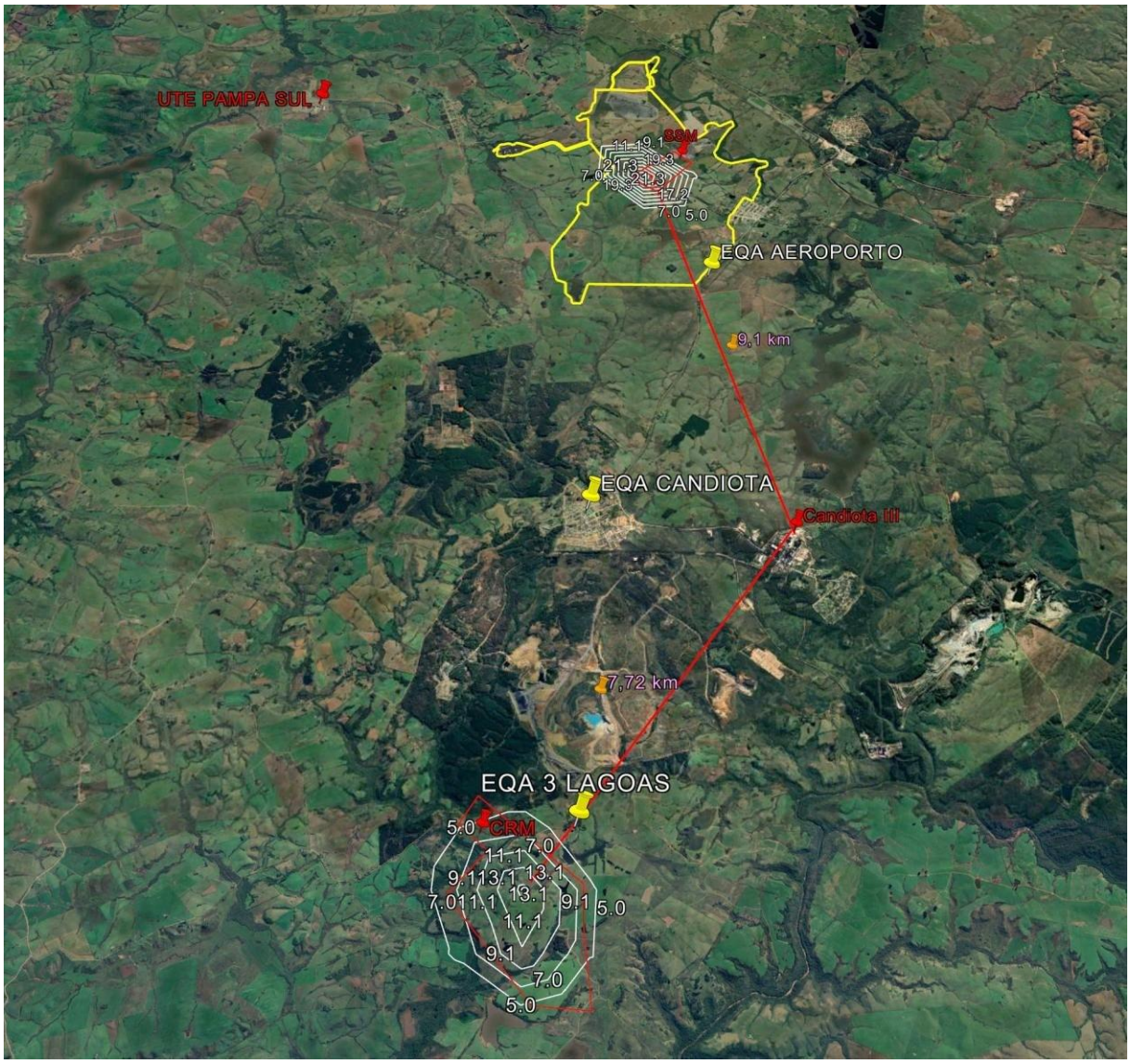
Nota: média anual de MP_{10} no Cenário F – 23,2 µg/m³.

FIGURA 14 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2022



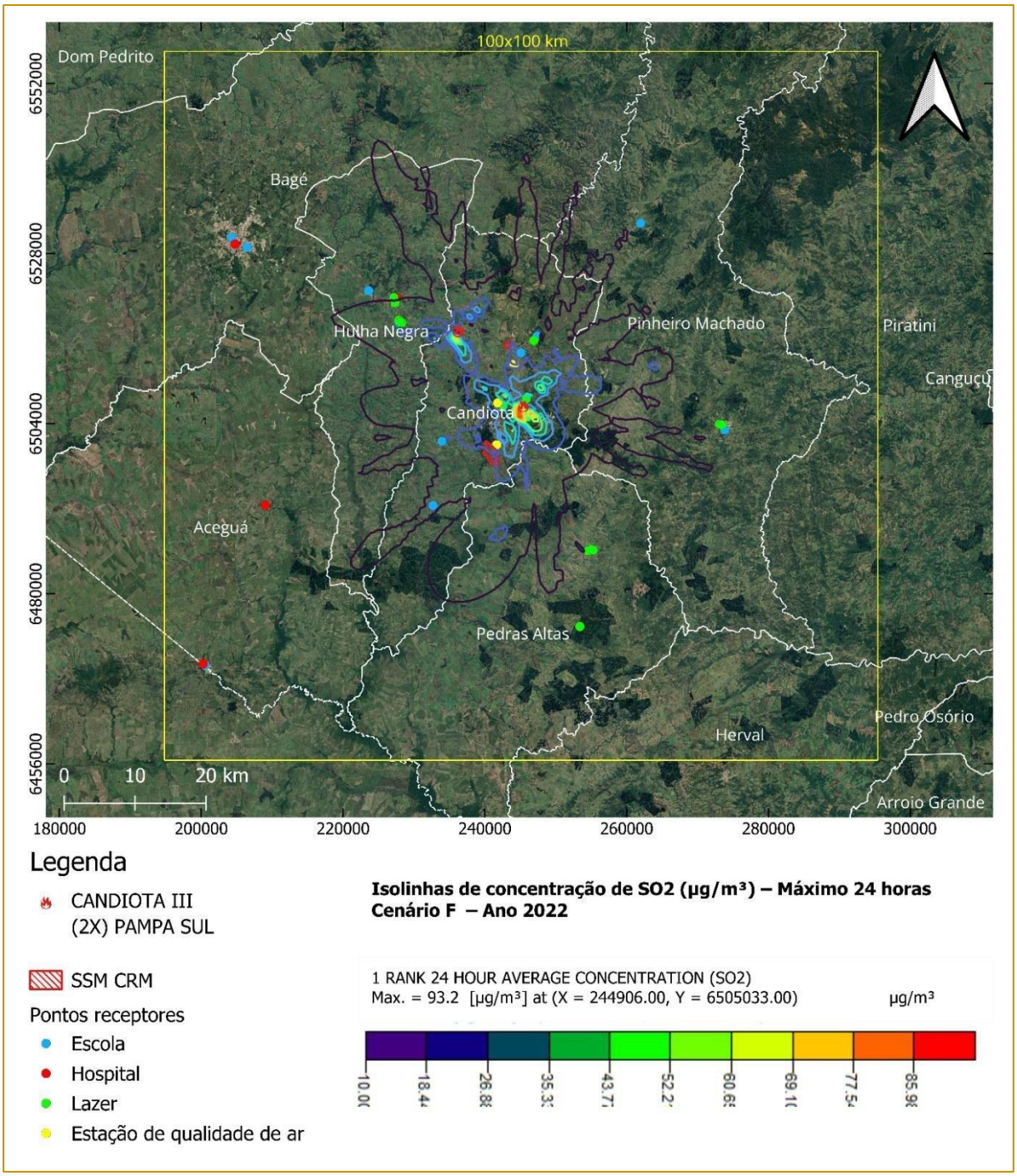
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 15 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2022



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

MAPA 9 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2022



MAPA 10 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2022

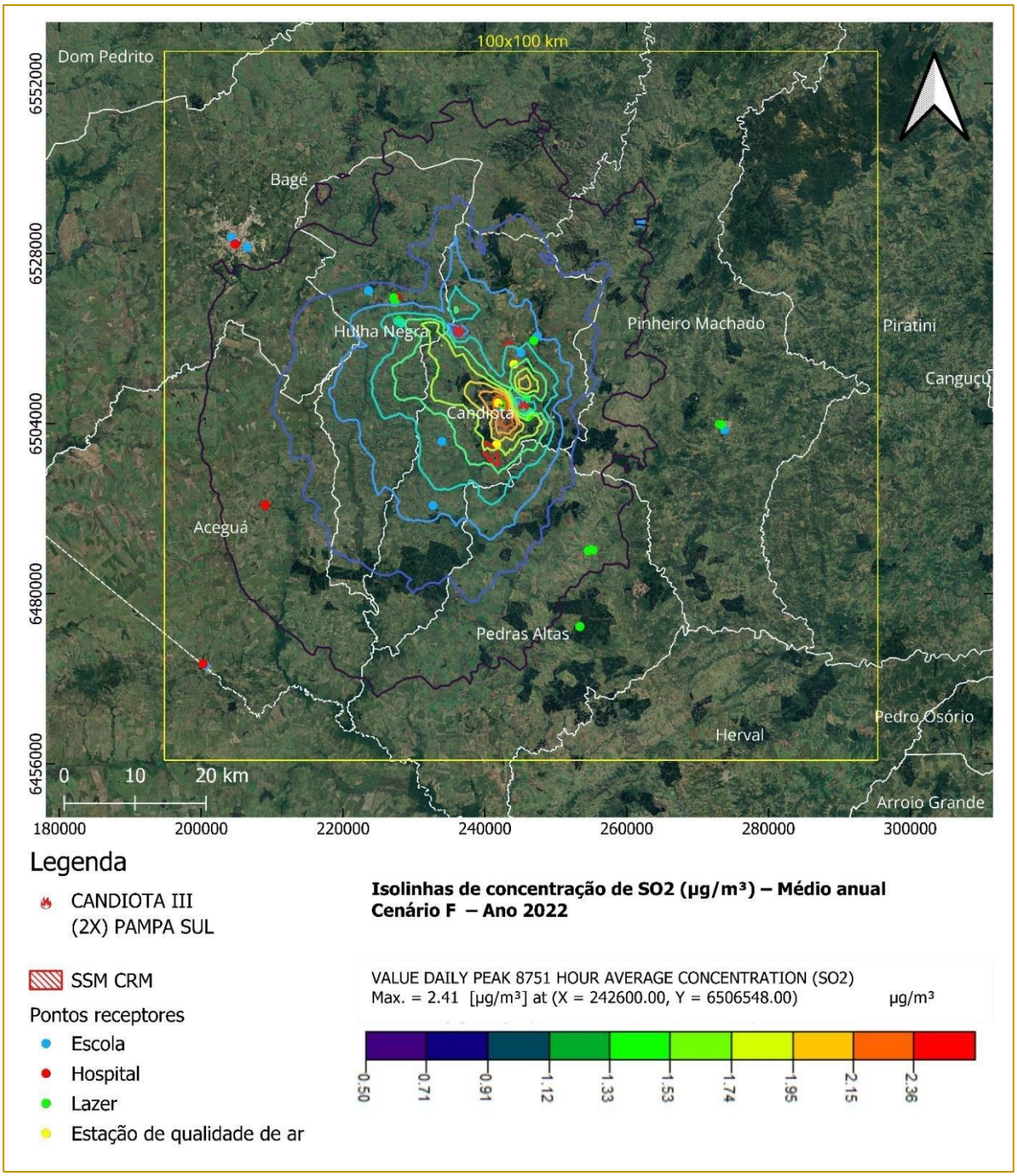


FIGURA 16 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

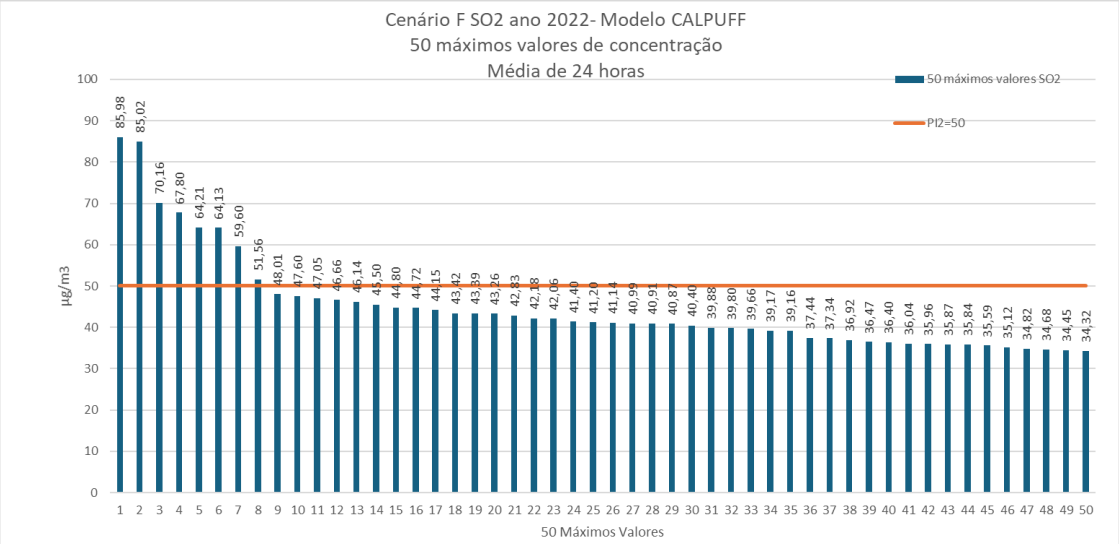


TABELA 14 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

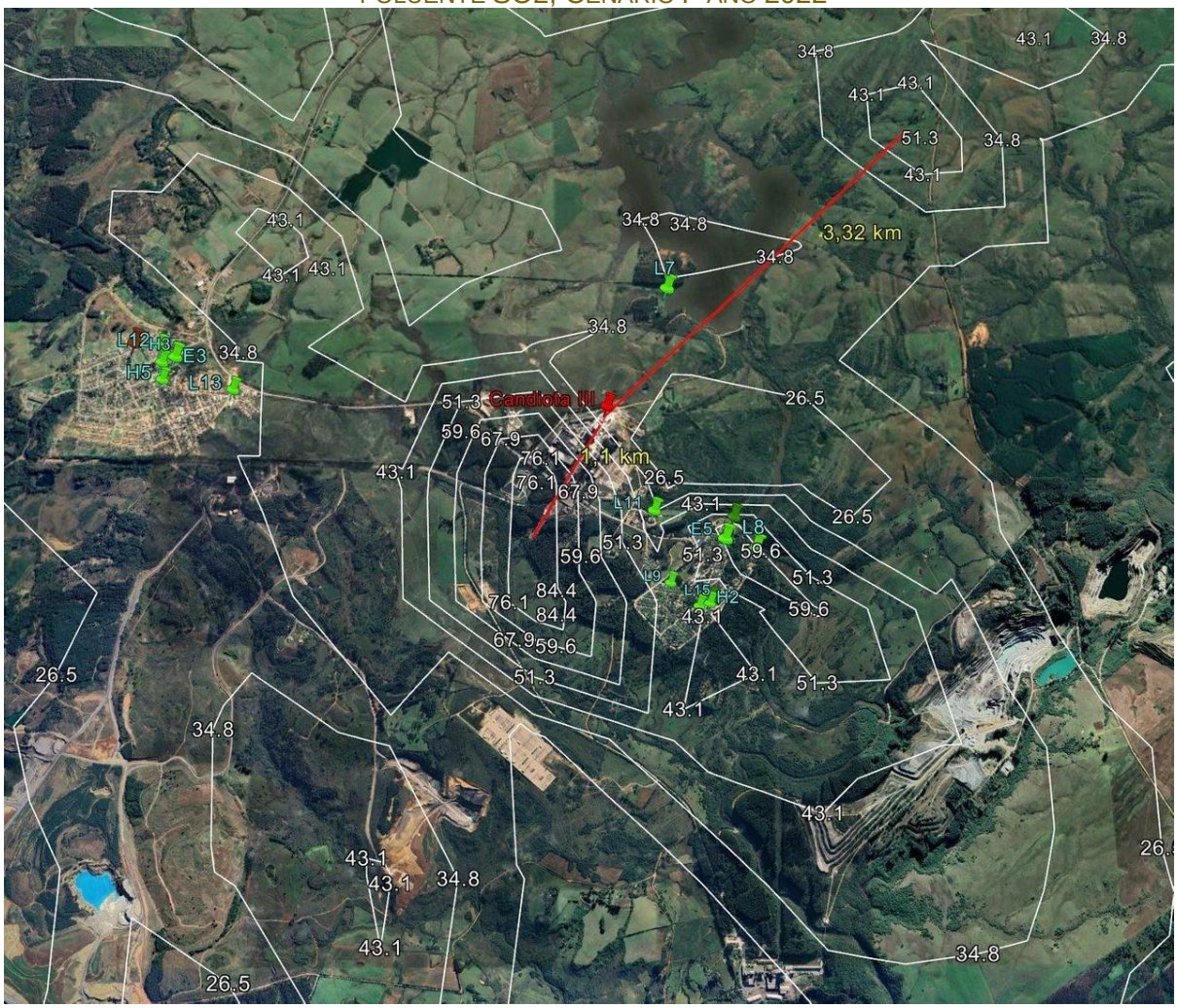
DIA/MÊS/2022	CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M3)	COORDENADAS UTM (X)	COORDENADAS UTM (Y)
11/DEZ	85,98	244,906	6505,033
11/DEZ	85,02	244,906	6506,033
30/JUL	70,16	246,469	6505,369
30/JUL	67,80	246,318	6505,635
30/JUL	64,21	246,906	6505,033
30/JUL	64,13	246,257	6505,337
05/JUL	59,60	247,906	6509,033
01/JAN	51,56	245,86	6505,099
01/JAN	48,01	245,906	6505,033
26/FEV	47,60	242,906	6508,033

TABELA 15 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE SO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/M³	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO_2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual1	30	20	20	20	-

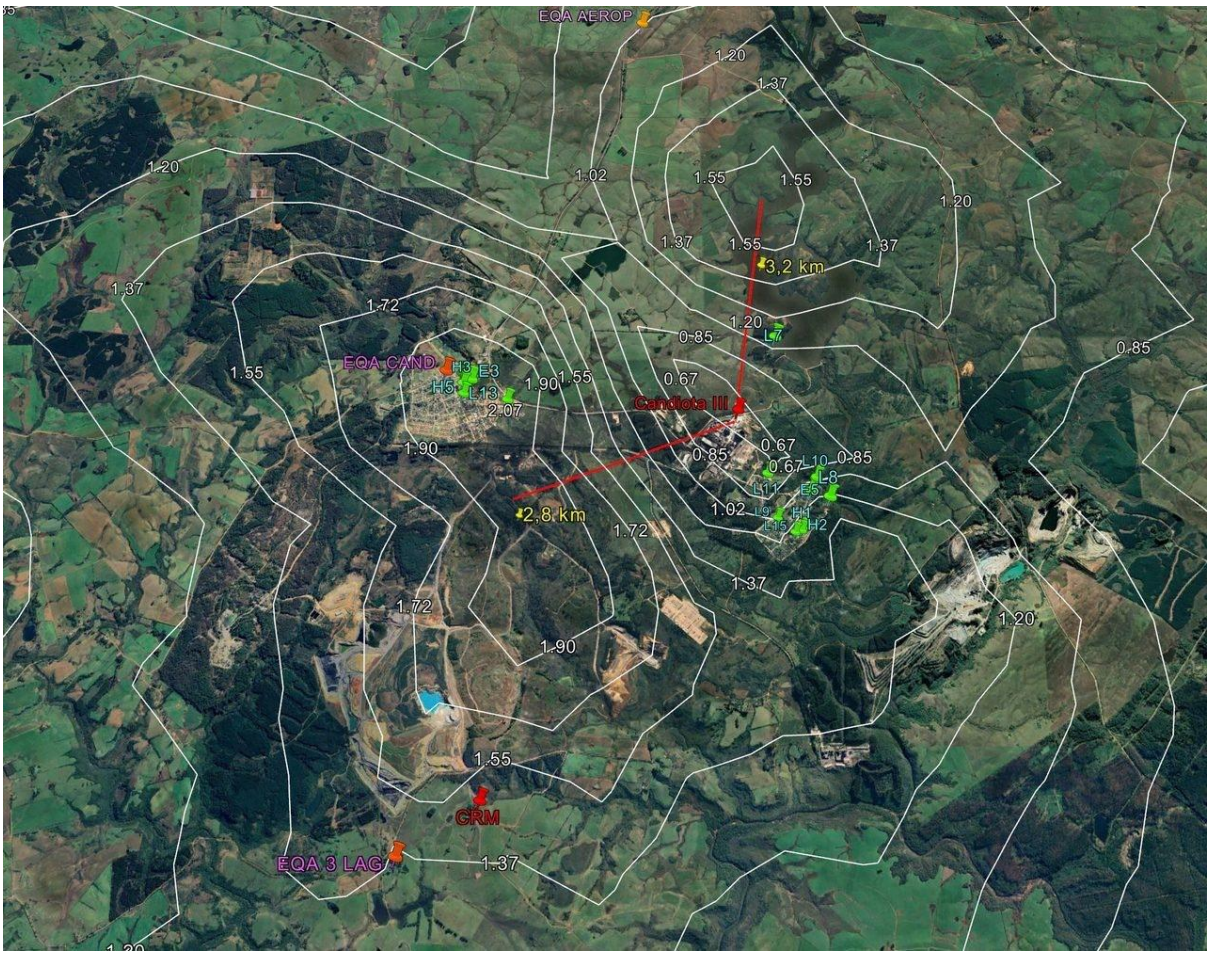
Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 2,36 µg/m³.

FIGURA 17 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO2, CENÁRIO F ANO 2022



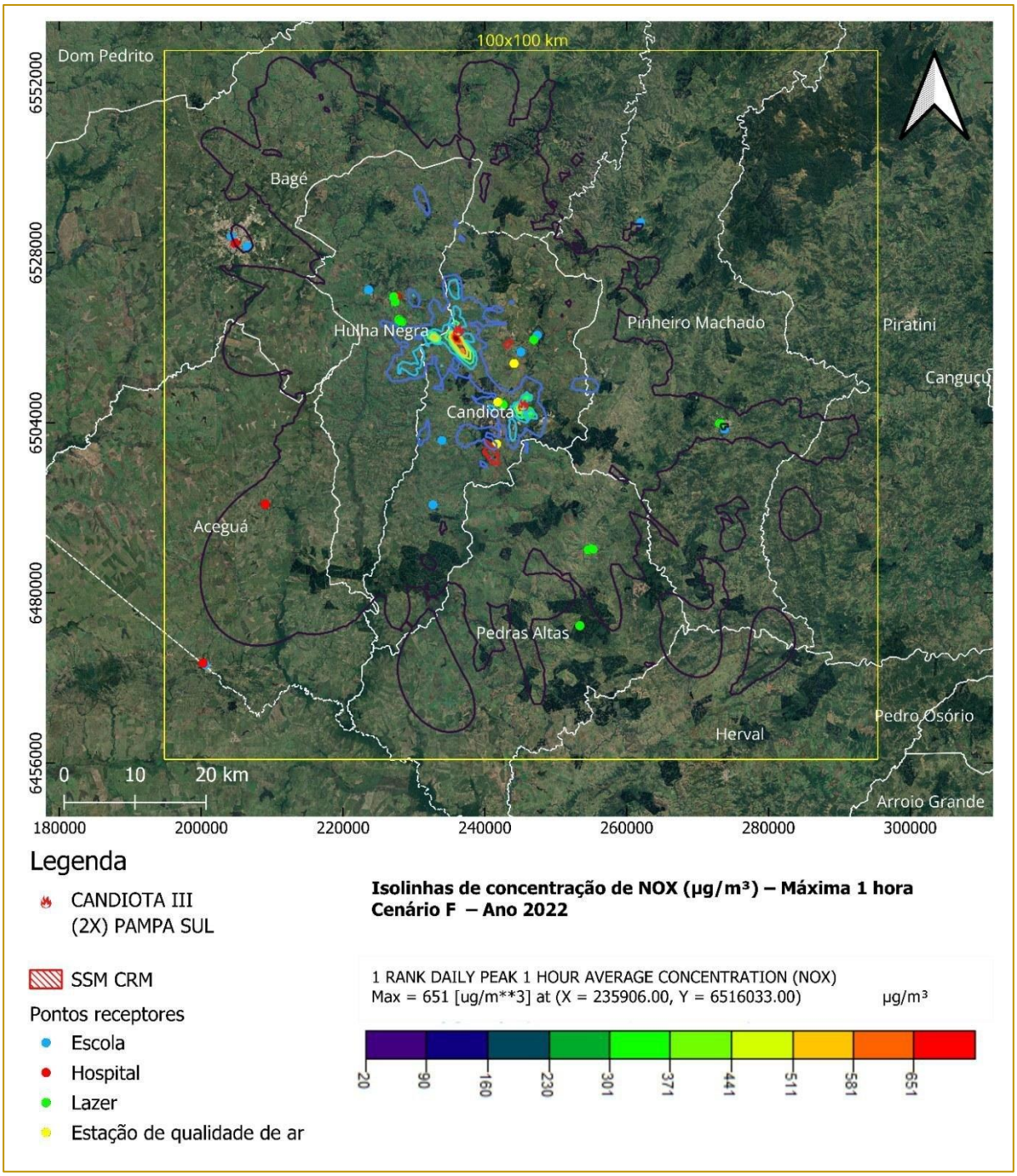
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 18 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2022



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

MAPA 11 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÁXIMO DE 1 HORA. ANO 2022



MAPA 12 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2022

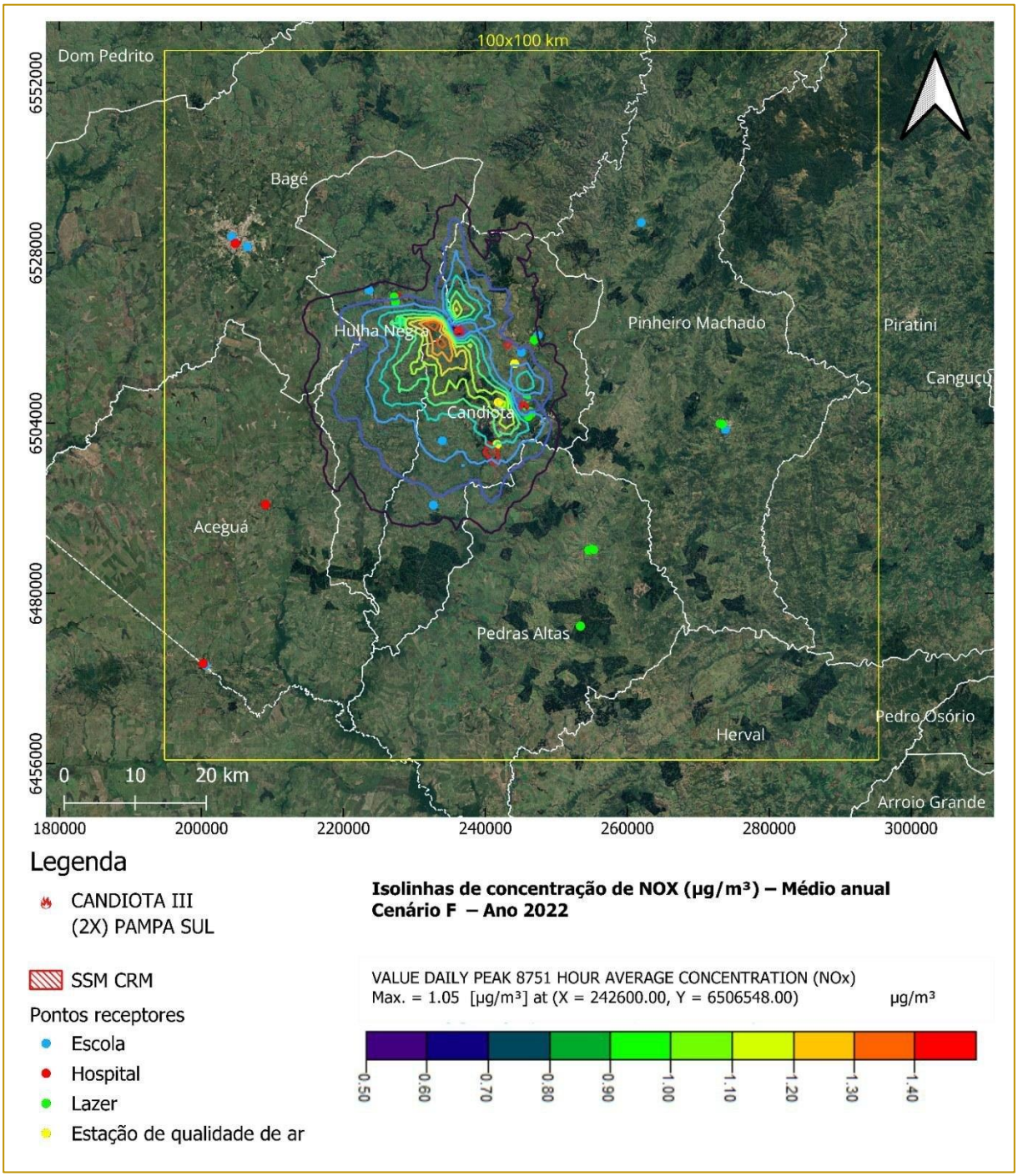


FIGURA 19 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

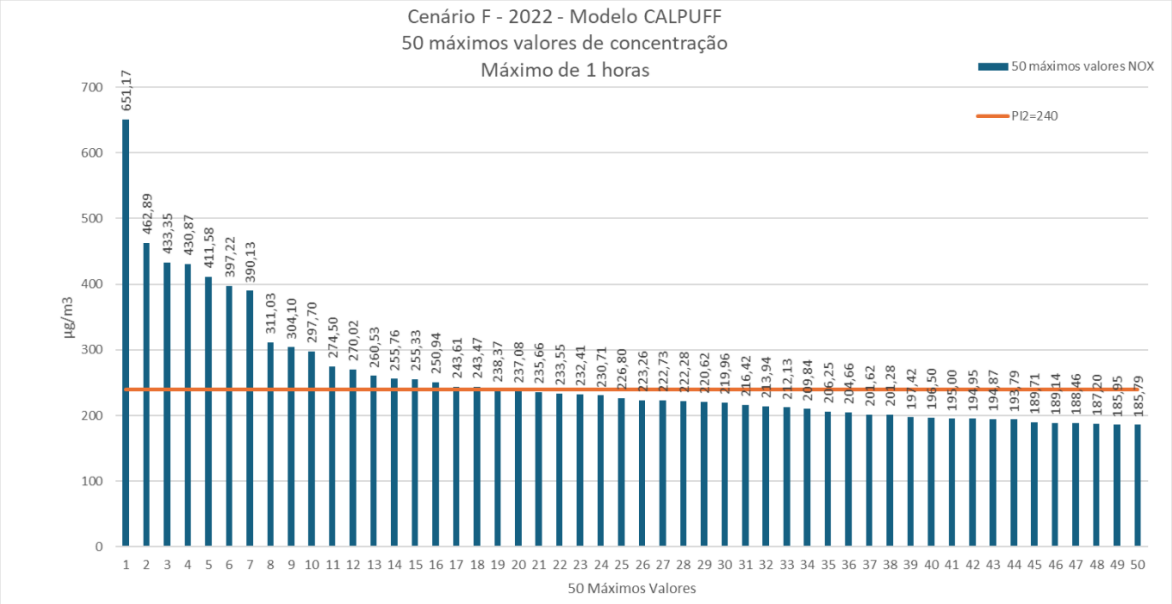


TABELA 16 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2022

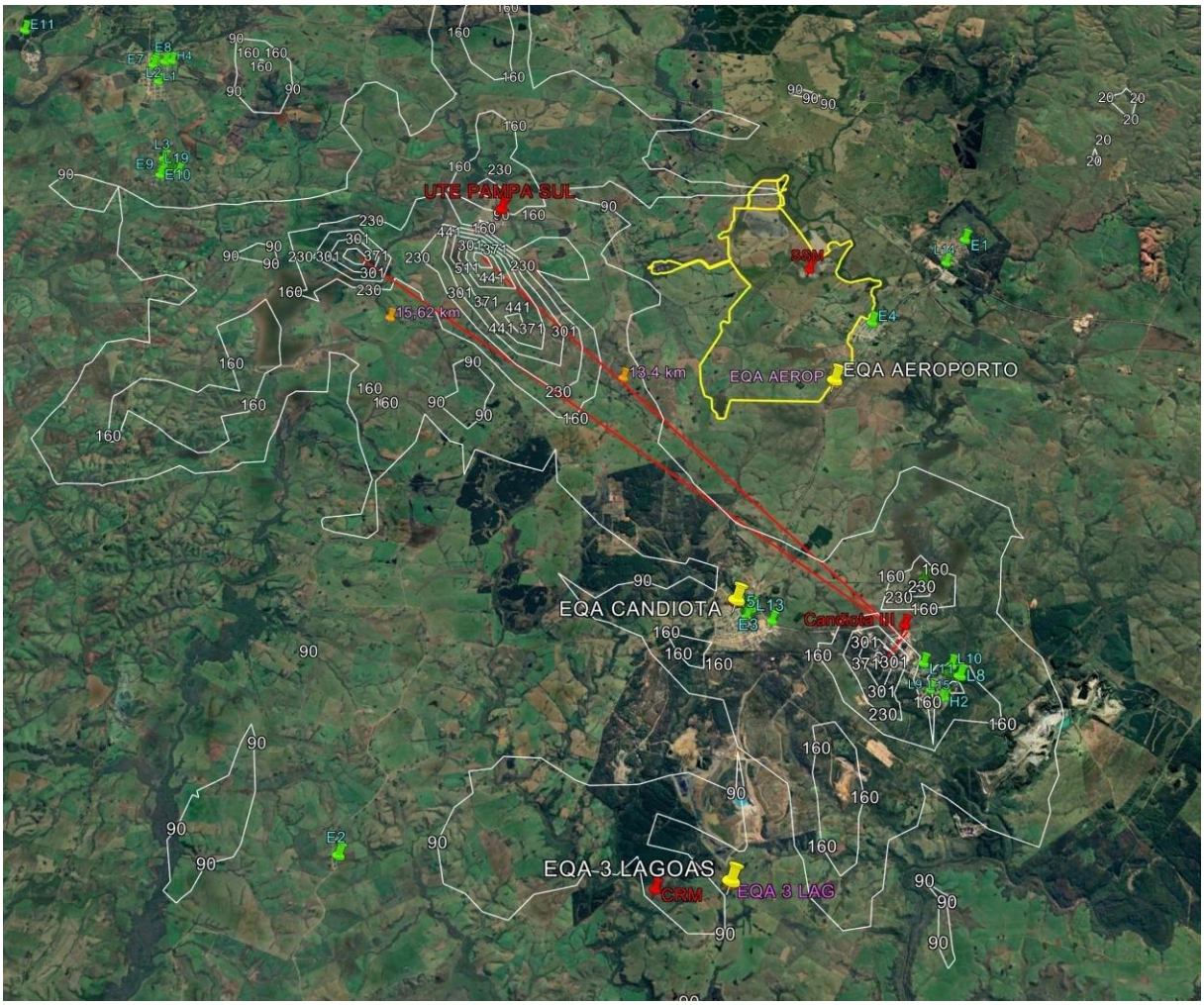
DIA/MÊS/2022	HORÁRIO	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
		NOX (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
11/DEZ	1300	651,17	235,906	6516,033
30/JUL	1100	462,89	236,906	6514,033
11/DEZ	1400	433,35	235,906	6516,033
13/JUN	1200	430,87	232,906	6516,033
30/JUL	1100	411,58	236,906	6515,033
11/DEZ	1400	397,22	235,906	6515,033
11/DEZ	1200	390,13	244,906	6506,033
30/JUL	1200	311,03	237,906	6514,033
30/JUL	1200	304,10	237,906	6513,033
11/DEZ	1300	297,70	235,906	6515,033

TABELA 17 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE NO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/M³	PPM
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO_2	1 hora2	240	220	200	200	-
	Anual1	50	45	40	10	-

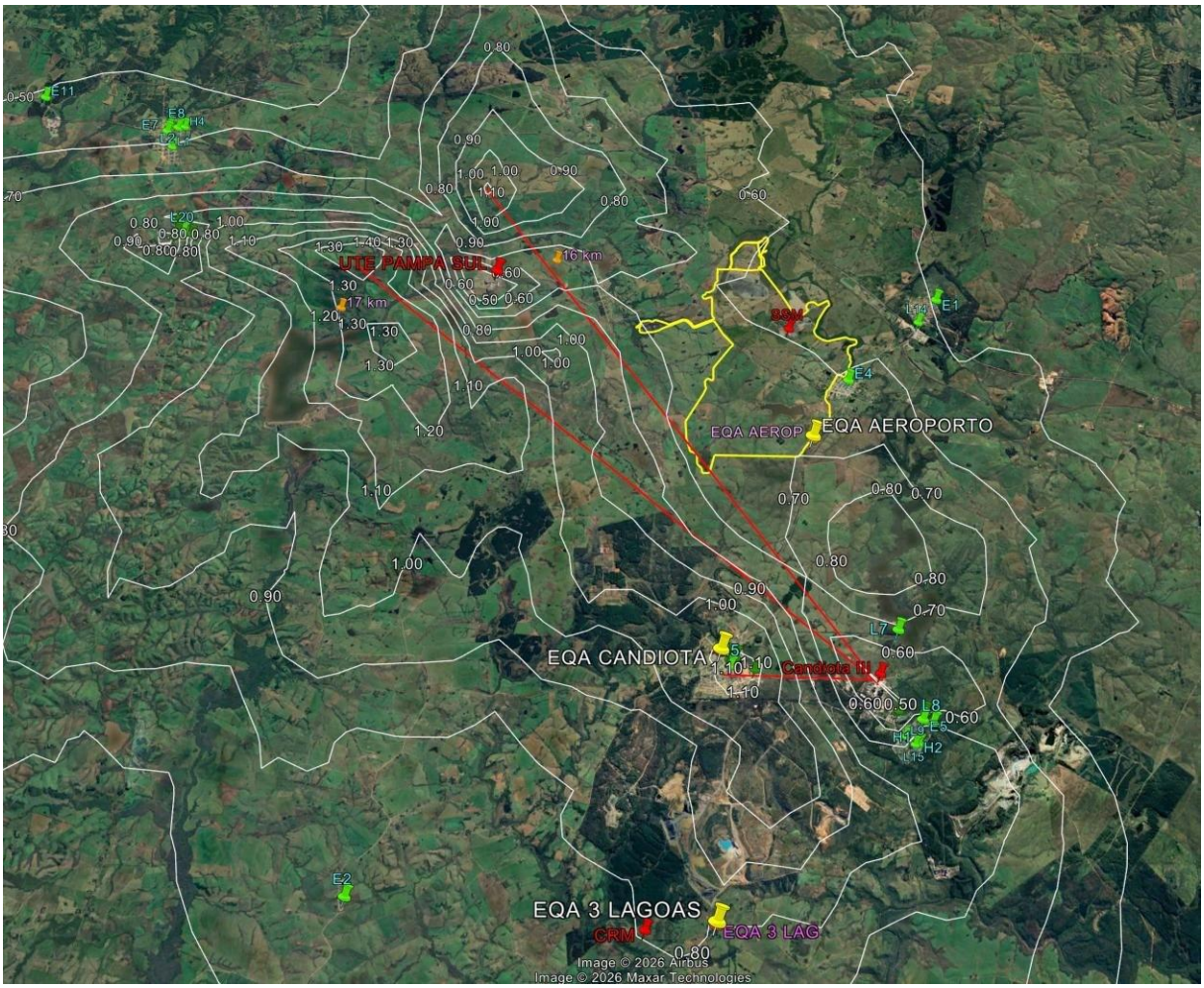
Nota: média anual de NO_2 no Cenário F – 1,4 µg/m³.

FIGURA 20 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO O MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2022



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

FIGURA 21 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2022



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

Em 2022 o material particulado inalável não ultrapassa o PI-2 de 24 horas: o maior valor é de 86,63 µg/m³, em 1º de junho, equivalente a 87 % do padrão. O máximo ocorre a 7,9 km a SO da chaminé da UTE Candiota III. A média anual é de 23,2 µg/m³, ou 66 % do PI-2 anual.

Para o dióxido de enxofre, o maior valor de 24 horas é de 85,98 µg/m³, em 11 de dezembro, equivalente a 1,72 vez o PI-2. Oito dos dez máximos ultrapassam o PI-2, distribuídos por quatro datas — 11 de dezembro, 30 de julho, 5 de julho e 1º de janeiro. Os máximos concentram-se entre 1,5 km e 2 km da chaminé da UTE Candiota III. A média anual é de 2,36 µg/m³, ou 7,9 % do PI-2 anual.

Os óxidos de nitrogênio registram, em 2022, o maior valor horário da série fora do episódio de 05 de fevereiro de 2025: 651,17 µg/m³, em 11 de dezembro às 13:00, equivalente a 2,71 vezes o PI-2. O valor ocorre a 13,44 km a NO da chaminé da UTE Candiota III, no entorno da UTE Pampa Sul. Os dez máximos tabulados ultrapassam o PI-2, distribuídos por

três datas — 11 de dezembro, 30 de julho e 13 de junho —, com ocorrências entre 11:00 e 14:00, e oito deles situam-se no setor noroeste da UTE Candiota III. A média anual de NO_2 é de 1,40 µg/m³, ou 2,8 % do padrão anual.

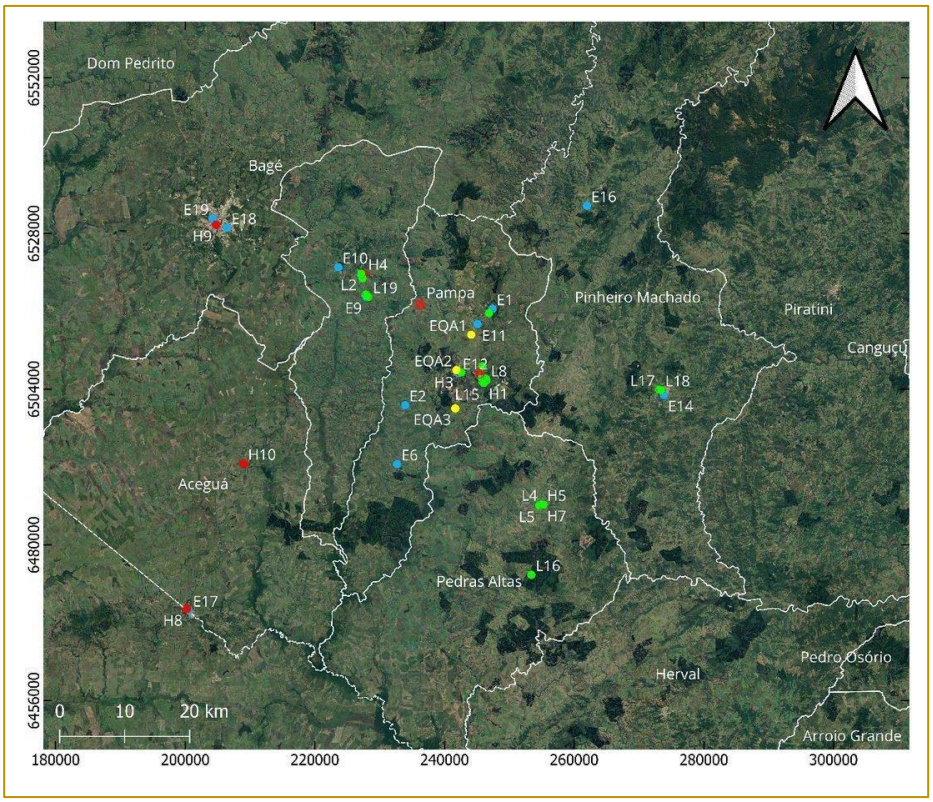
A data de 11 de dezembro de 2022 reúne os máximos de SO_2 e de NO_x do ano, em pontos separados por cerca de 13 km: o primeiro junto à UTE Candiota III e o segundo junto à UTE Pampa Sul. O dia consta da avaliação sinótica do Anexo VII como episódio anticiclônico de baixa capacidade de dispersão, o que explica a ocorrência simultânea de máximos em fontes distantes entre si.

Cabe destacar que estes máximos estão associados a condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão, documentadas na avaliação sinótica do Anexo VII. Decorrem da capacidade de dispersão da atmosfera nesses dias, e não do regime operacional das fontes.

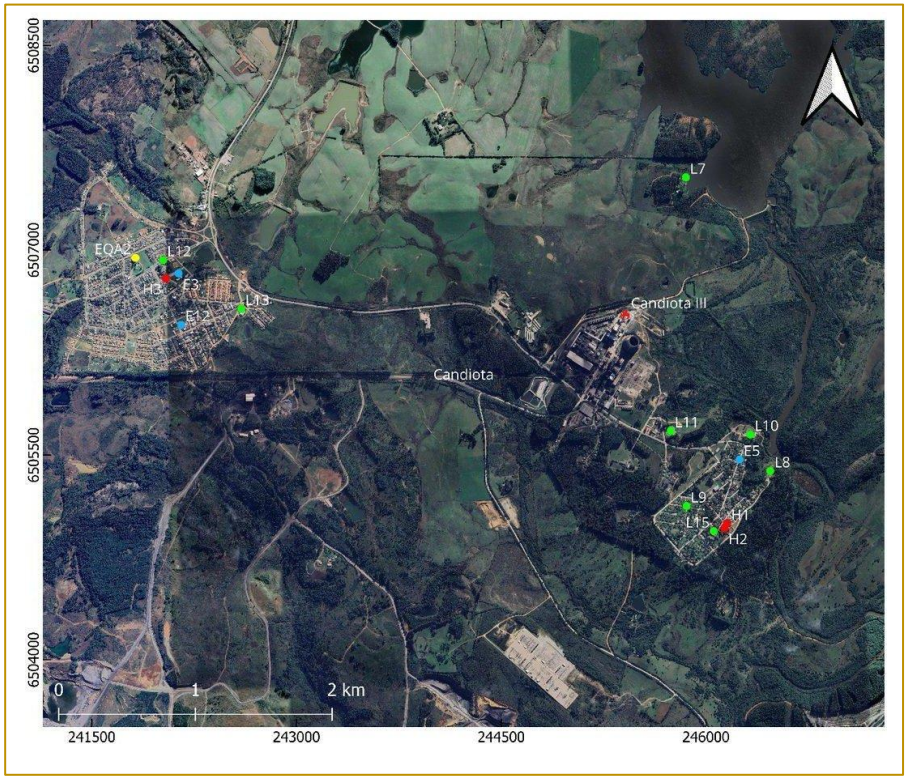
2.2.1 Receptores discretos – 2022

A Figura 22.a ilustra a distribuição espacial dos pontos receptores considerados no EDA, os mesmos são representados da seguinte forma: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, a Figura 22.b ilustra o mapa com os receptores próximos a UTE Candiota, a representação dos ícones dos diferentes receptores é a mesma da Figura 22.a.

FIGURA 22 – 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



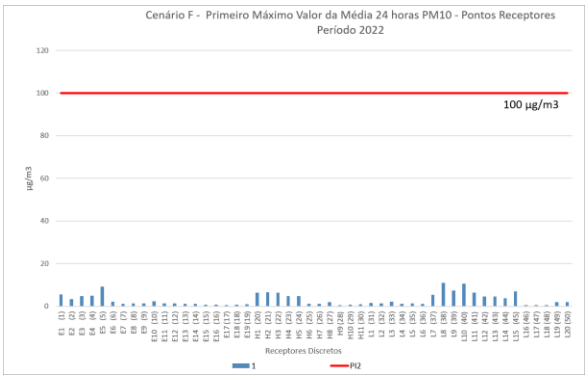
(a)



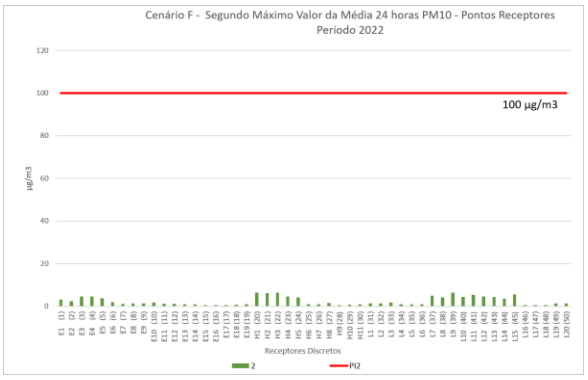
(b)

A Figura 23 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} (23.a) e para o SO_2 (23.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (23.c), no máximo de 1 hora.

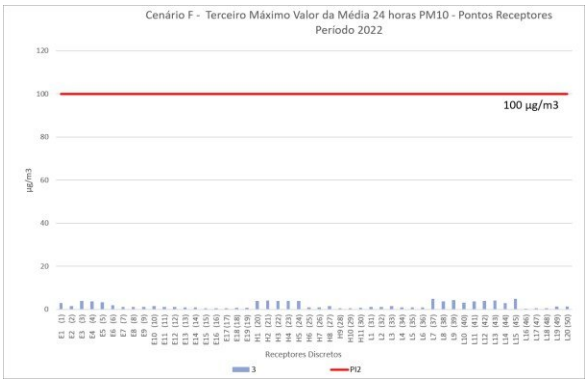
FIGURA 23 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO F, ANO 2022, POLUENTES (A) MP_{10}, (B) SO_2 E (C) NO_x



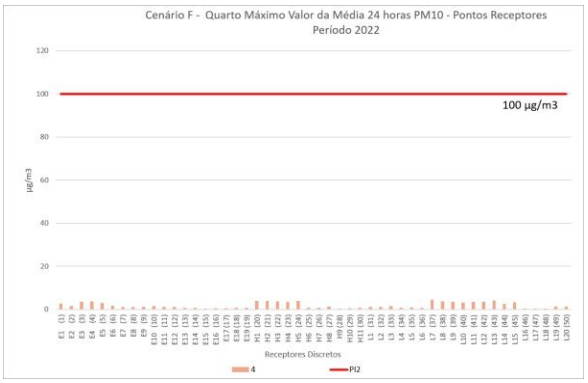
(a.1)



(a.2)

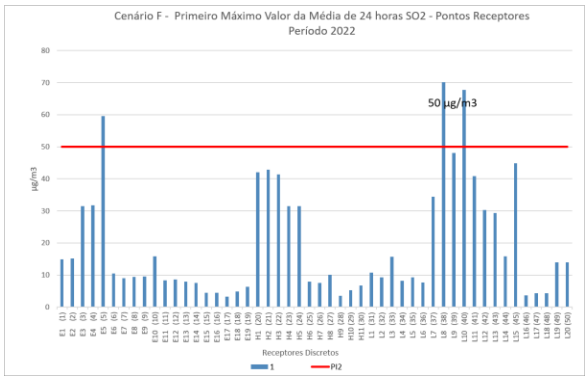


(a.3)

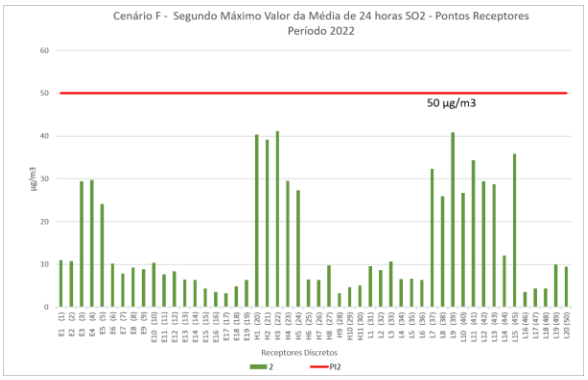


(a.4)

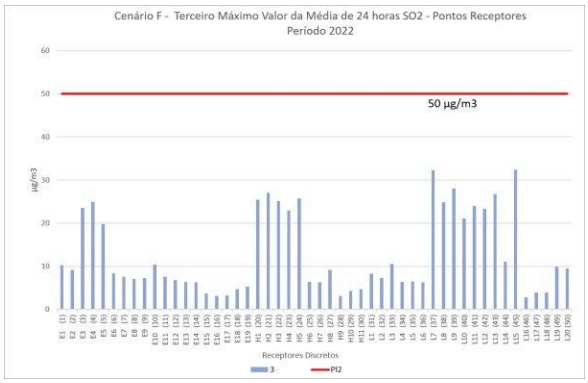
(a)



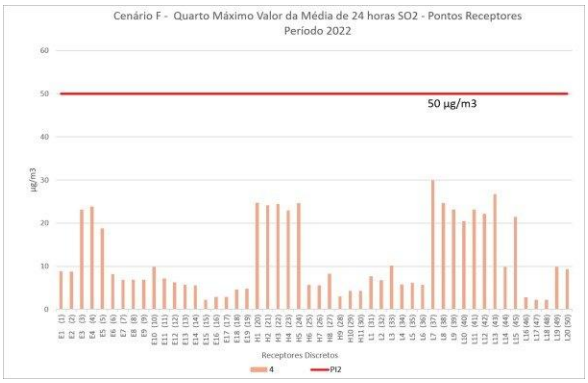
(b.1)



(b.2)

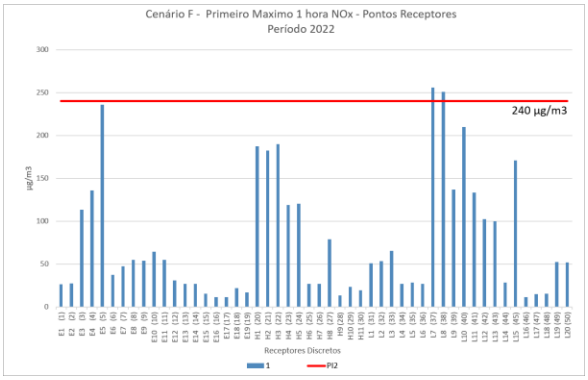


(b.3)

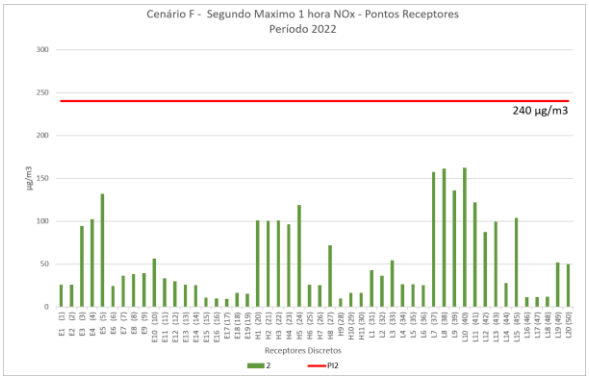


(b.4)

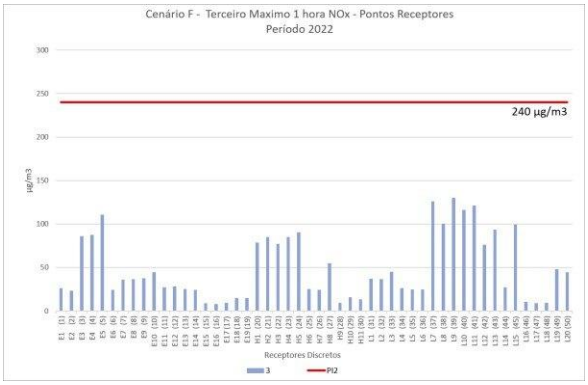
(b)



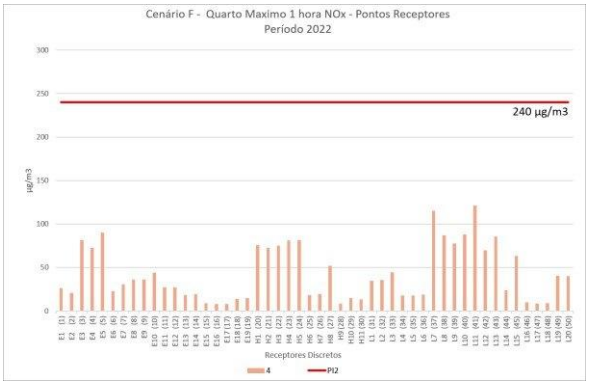
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

TABELA 18 – RECEPTORES DISCRETOS COM ULTRAPASSAGEM DO PI-2 NO CENÁRIO F, POLUENTE SO_2, DURANTE O ANO DE 2022

RECEPTOR	TIPO	UTM (EIXO X)	UTM (EIXO Y)	DESCRIÇÃO/DISTANCIA UTE CANDIOTA	MUNICÍPIO
E5 (5)	Escola	246257	6505337	EEM Jeronimo Mércio da Silveira- 1,35 km SE	Candiota
L8 (38)	Lazer	246469	6505369	Mirante do Básico 1,55 km SE	Candiota
L10 (40)	Lazer	246318	6505635	Centro Cultural de Candiota 1,2 km SW	Candiota

TABELA 19 – RECEPTORES DISCRETOS COM ULTRAPASSAGEM DO PI-2 NO CENÁRIO F, POLUENTE NO_x, DURANTE O ANO DE 2022

RECEPTOR	TIPO	UTM (EIXO X)	UTM (EIXO Y)	DESCRIÇÃO/DISTANCIA UTE CANDIOTA	MUNICÍPIO
L7 (37)	Lazer	245857	6507502	Prainha de Candiota 1,14 km NE	Candiota
L8 (38)	Lazer	246469	6505369	Mirante do Básico 1,55 L	Candiota

TABELA 20 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/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	-

Nos receptores discretos, 2022 registra três ultrapassagens do PI-2 para o dióxido de enxofre, todas em 30 de julho, na EEM Jerônimo Mércio da Silveira (E5), no Mirante do Básico (L8) e no Centro Cultural de Candiota (L10), e duas para os óxidos de nitrogênio, em 30 de julho e 6 de maio, na Prainha de Candiota (L7) e no Mirante do Básico (L8). Os cinco receptores atingidos situam-se entre 1,1 km e 1,6 km da chaminé da UTE Candiota III. O material particulado não ultrapassa o PI-2 em nenhum receptor.

2.2.2 Conclusões do Cenário F – 2022

O ano de 2022 é o de maior magnitude de óxidos de nitrogênio de toda a série do Cenário F fora do episódio de fevereiro de 2025. Os dez máximos horários ultrapassam o PI-2, variando de 297,70 a 651,17 µg/m³, o que impede determinar a frequência real de ultrapassagens do ano. Oito dos dez ocorrem no entorno das unidades da UTE Pampa Sul, a cerca de 13 km a noroeste da UTE Candiota III.

O dióxido de enxofre ultrapassa o PI-2 em oito dos dez máximos, com pico de 85,98 µg/m³ em 11 de dezembro, junto à UTE Candiota III. O material particulado recua e não ultrapassa o PI-2 de 24 horas em nenhum valor, com média anual de 23,2 µg/m³, a mais baixa da série.

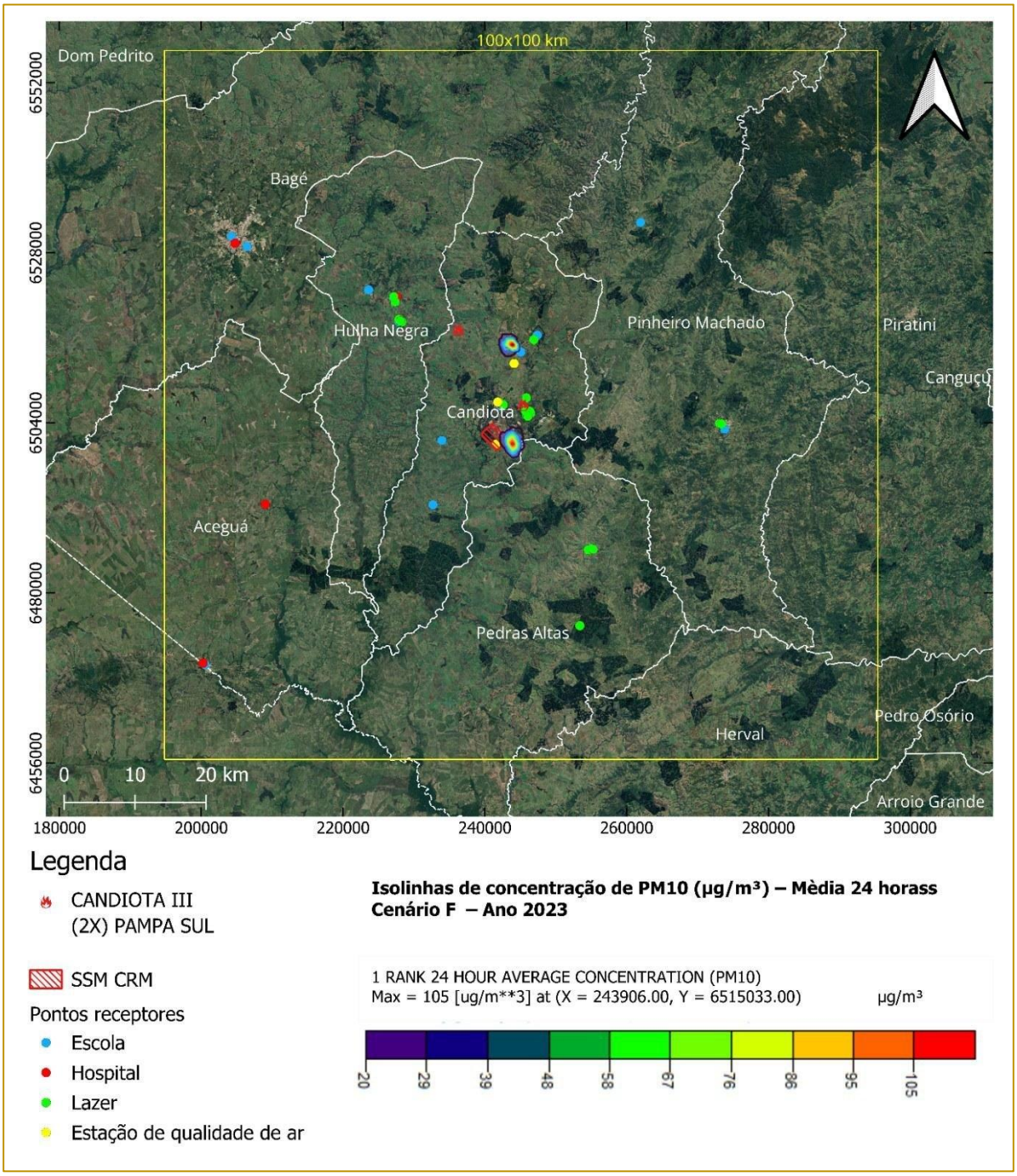
Nos receptores discretos registram-se cinco ultrapassagens, três de SO_2 e duas de NO_x, todas no entorno imediato da UTE Candiota III. Observa-se, portanto, um descolamento entre o campo de máximos de NO_x, deslocado para o setor noroeste da UTE Candiota III.

2.3. CENÁRIO F – 2023

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

- Os Mapas 13 (MP_{10}), 15 (SO_2) e 17 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das isolinhas de concentração 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 (MP_{10}), 16 (SO_2) e 18 (NO_x) apresentam as médias anuais;
- As Figuras 24 (MP_{10}), 27 (SO_2) e 30 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg/m³) obtidos na modelagem de dispersão;
- As Tabelas 21 (MP_{10}), 23 (SO_2) e 25 (NO_x) trazem os dez máximos valores de concentração (µg/m³) — média de 24 horas para MP_{10} e SO_2 e máximo de 1 hora para o NO_x —, com as respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- As Figuras 25 e 26 (MP_{10}), 28 e 29 (SO_2) e 31 e 32 (NO_x) detalham, por meio de isolinhas de concentração (µg/m³), as 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;
- As Figuras 33 e 34 apresentam, respectivamente, a localização dos receptores discretos e a comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) e os quatro máximos valores simulados nesses receptores.

MAPA 13 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2023



MAPA 14 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2023

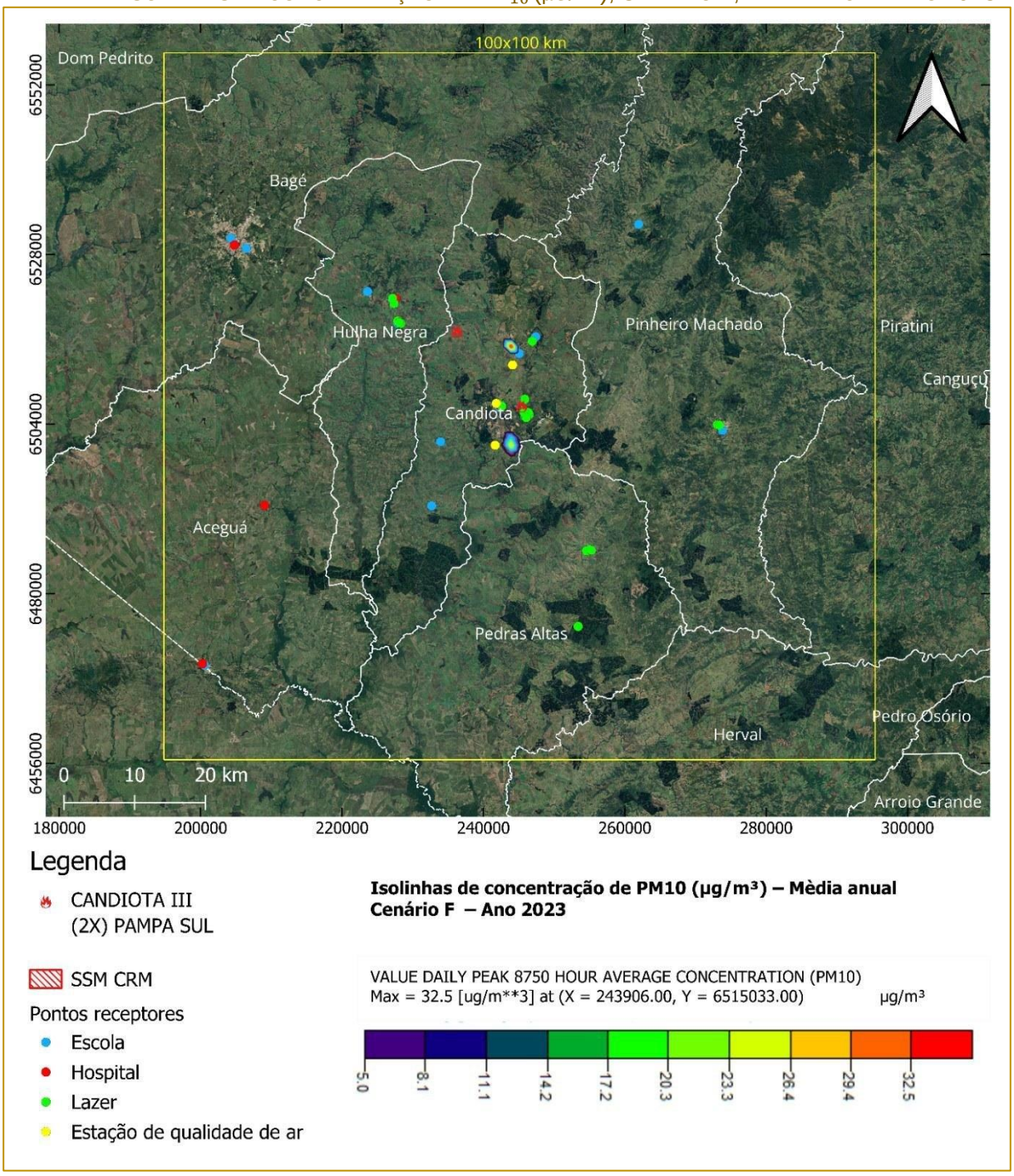


FIGURA 24 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

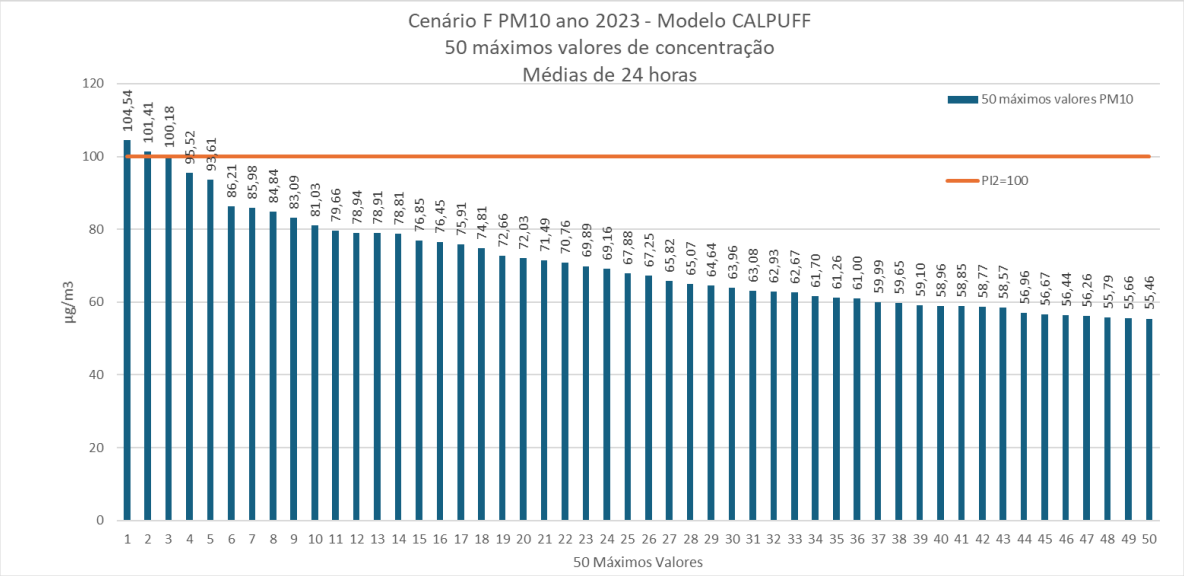


TABELA 21 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

DIA/MÊS/2023	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	PM10 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
05/JUN	104,54	243,906	6515,033
21/AGO	101,41	243,906	6501,033
30/MAI	100,18	243,906	6515,033
01/JUL	95,52	243,906	6501,033
12/MAI	93,61	243,906	6515,033
05/MAI	86,21	243,906	6515,033
05/MAI	85,98	243,906	6501,033
18/ABR	84,50	243,906	6515,033
09/JUL	83,05	243,906	6515,033
27/JUL	81,02	243,906	6515,033

TABELA 22 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE MP10, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP_{10}	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual[1]	35	30	20	15	-

Nota: média anual de MP_{10} no Cenário F – 32,5 µg/m³.

FIGURA 25 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2023

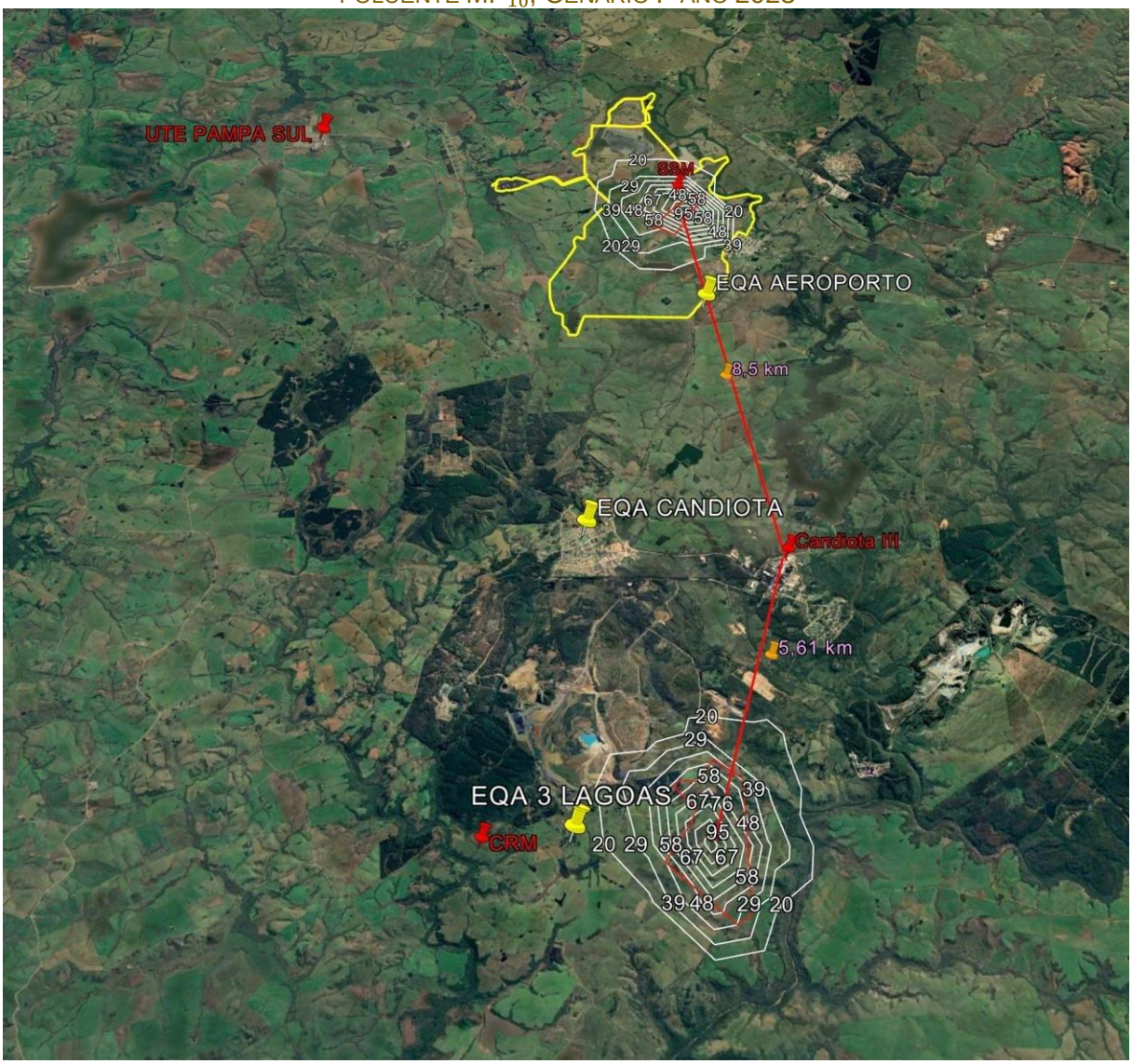
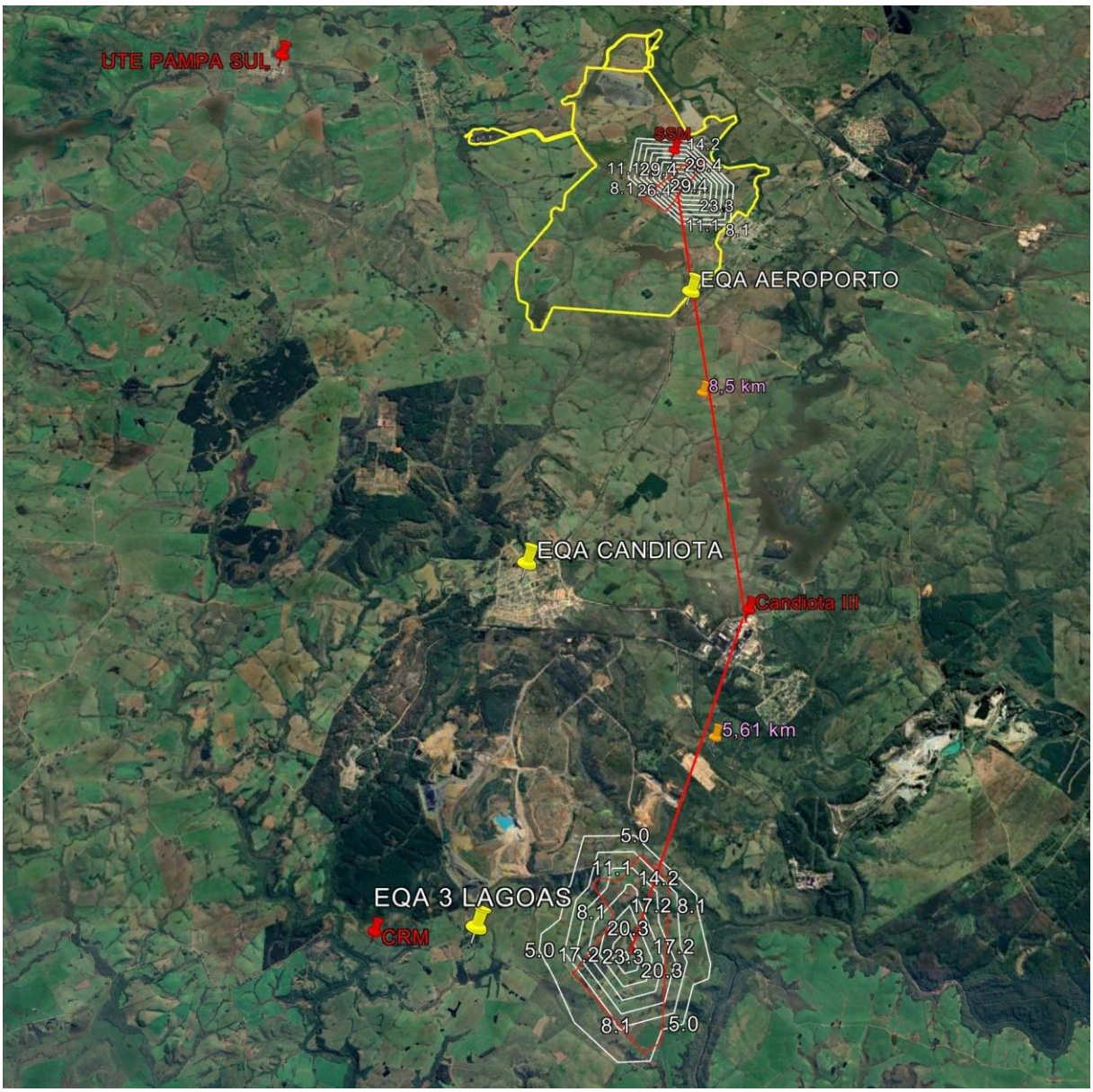
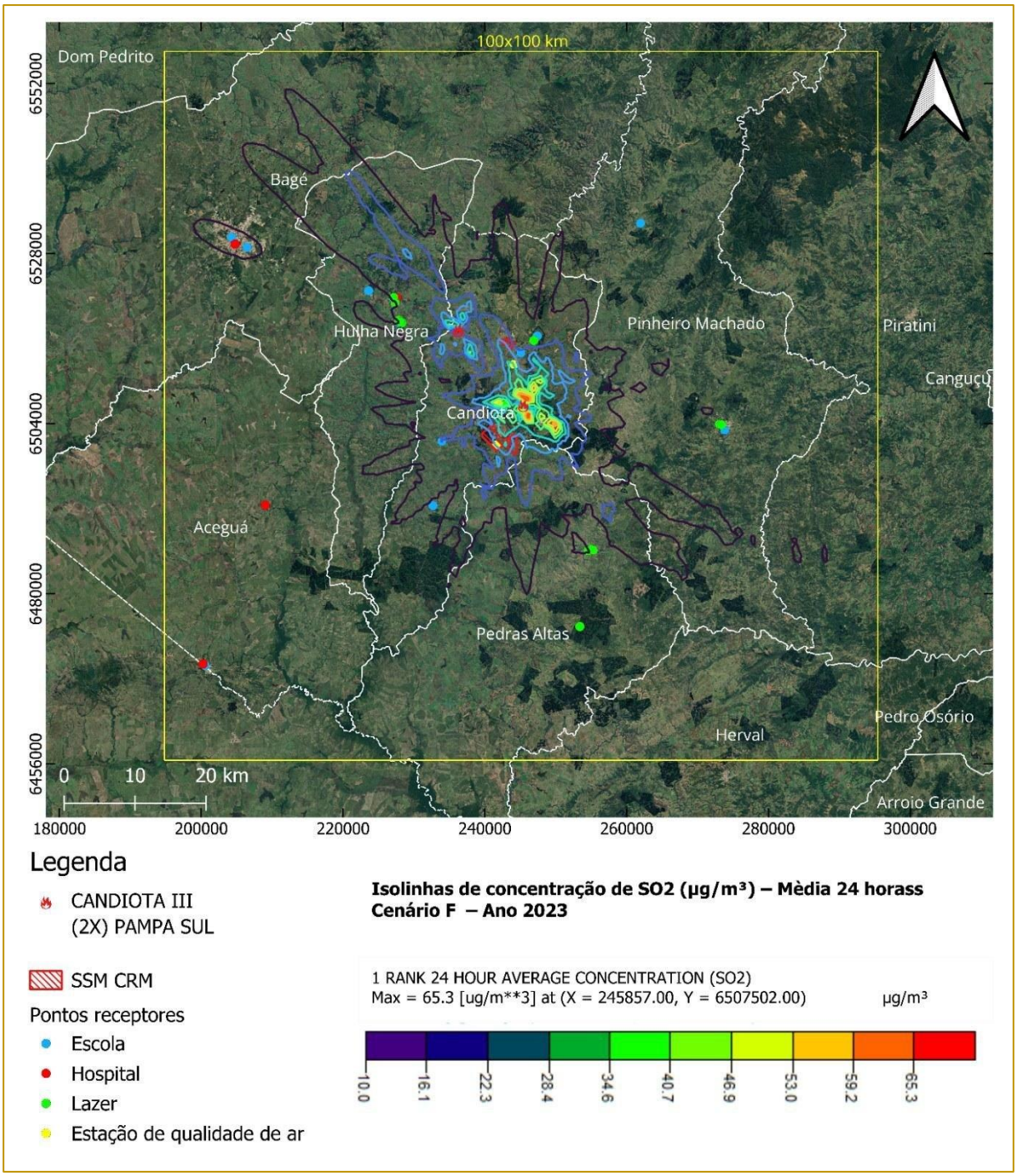


FIGURA 26 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2023



MAPA 15 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2023



MAPA 16 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2023

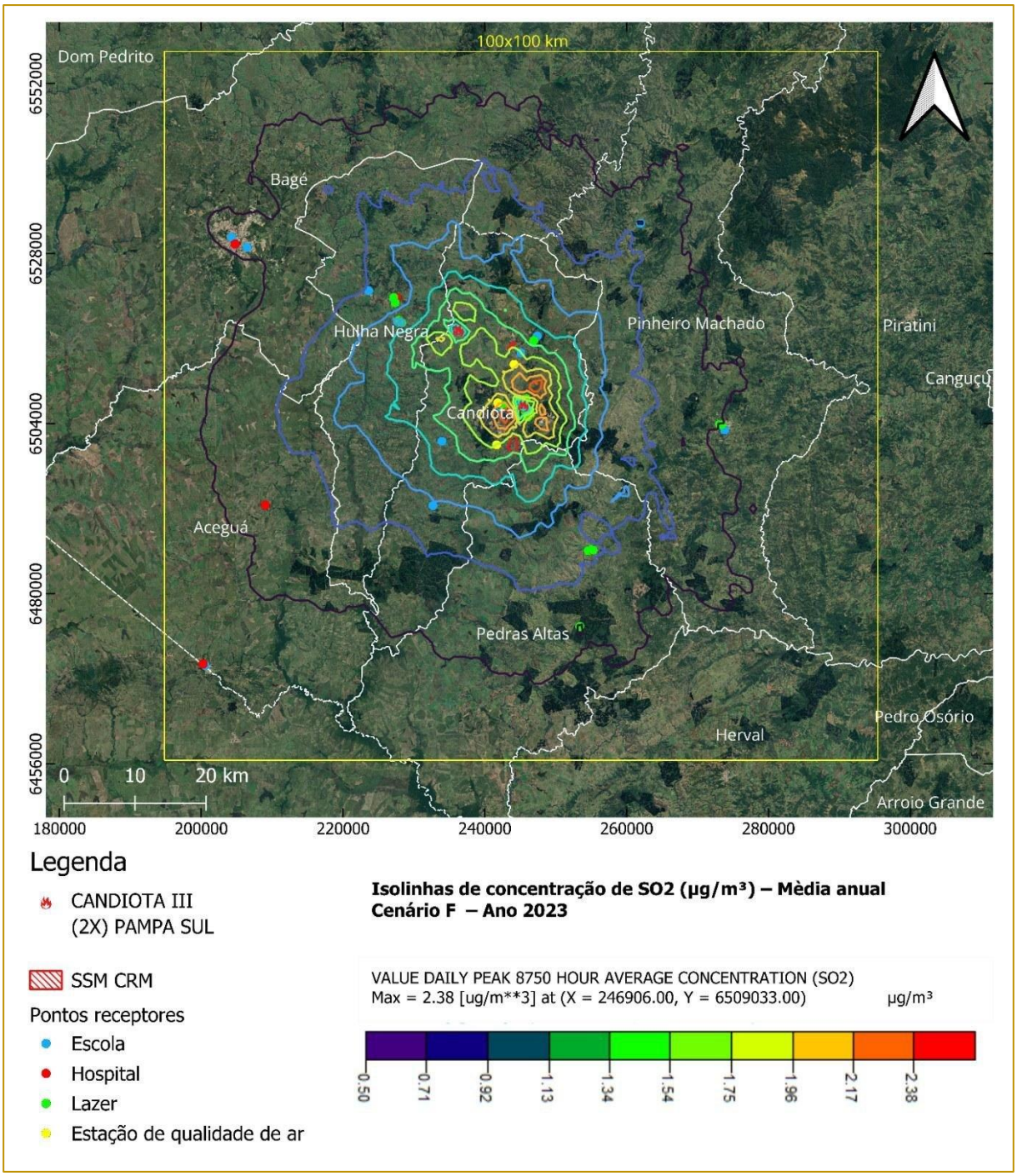


FIGURA 27 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

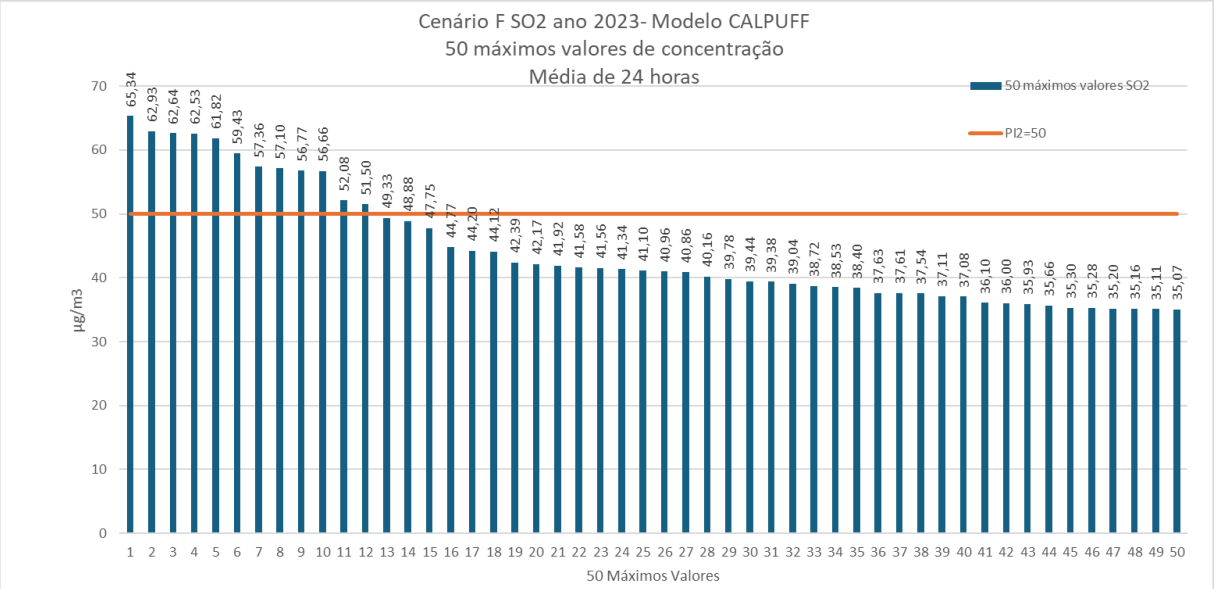


TABELA 23 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

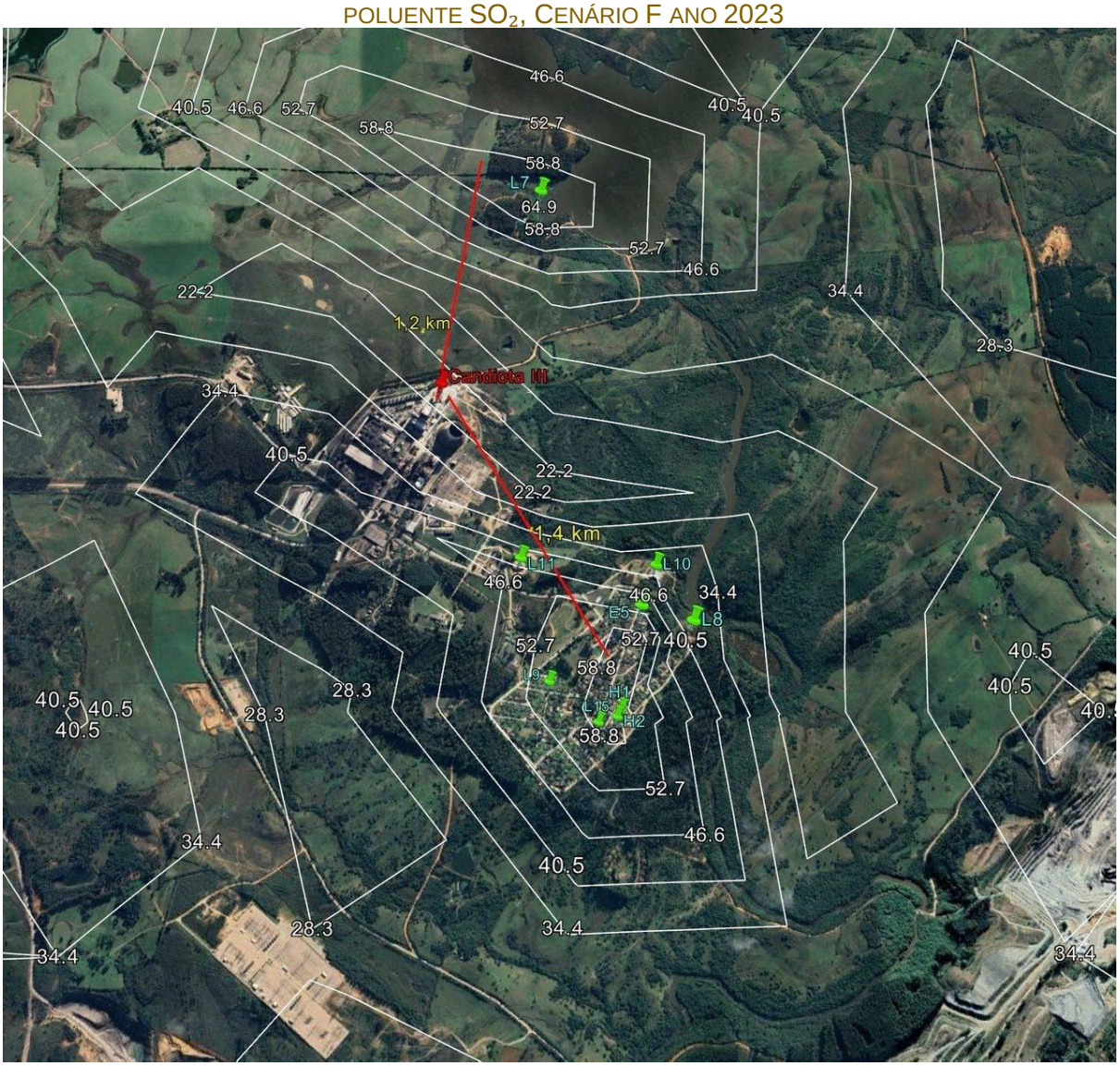
DIA/MÊS/2023	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	SO2 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
30/JAN	65,34	245,857	6507,502
28/OUT	62,93	246,151	6504,986
28/OUT	62,64	246,139	6504,976
28/OUT	62,53	246,257	6505,337
28/OUT	61,82	246,126	6504,951
28/OUT	59,43	246,061	6504,916
09/OUT	57,36	244,906	6508,033
28/OUT	57,10	245,906	6505,033
01/JUL	56,77	249,906	6504,033
28/OUT	56,66	245,86	6505,099

TABELA 24 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE SO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO_2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual[1]	30	20	20	20	-

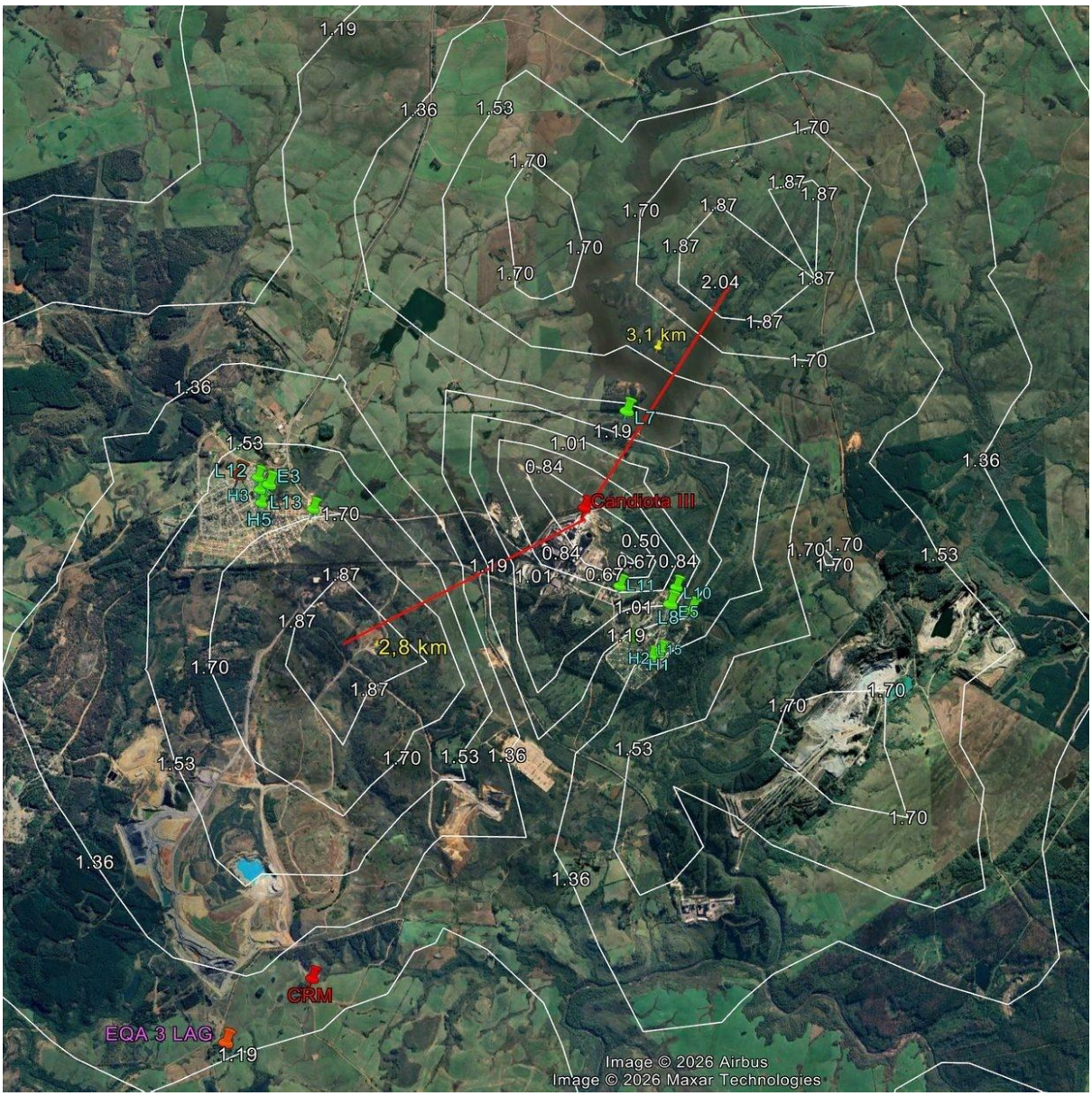
Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 2,38 µg/m³.

FIGURA 28 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2023



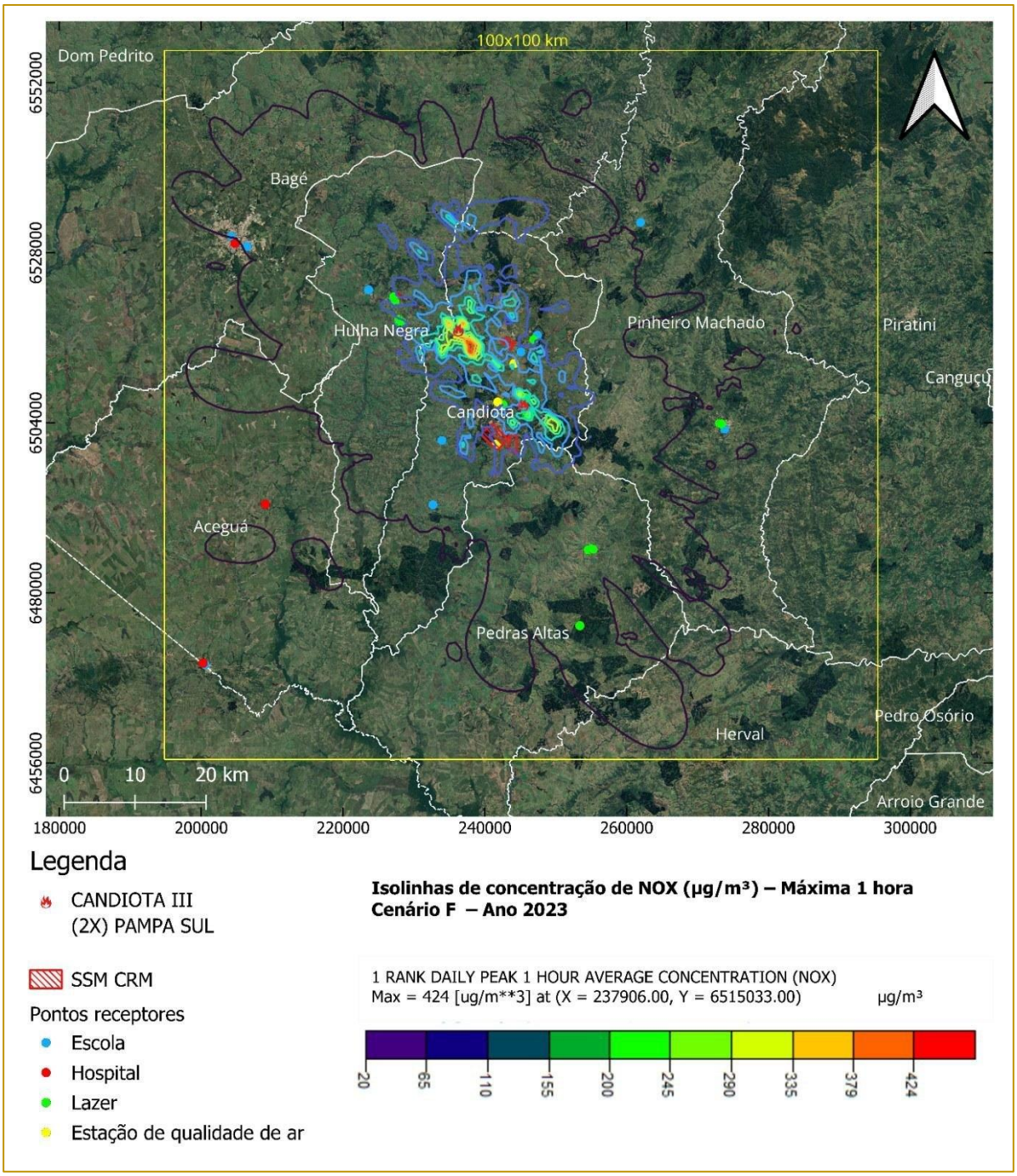
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 29 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2023



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

MAPA 17 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÁXIMO DE 1 HORA. ANO 2023



MAPA 18 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2023

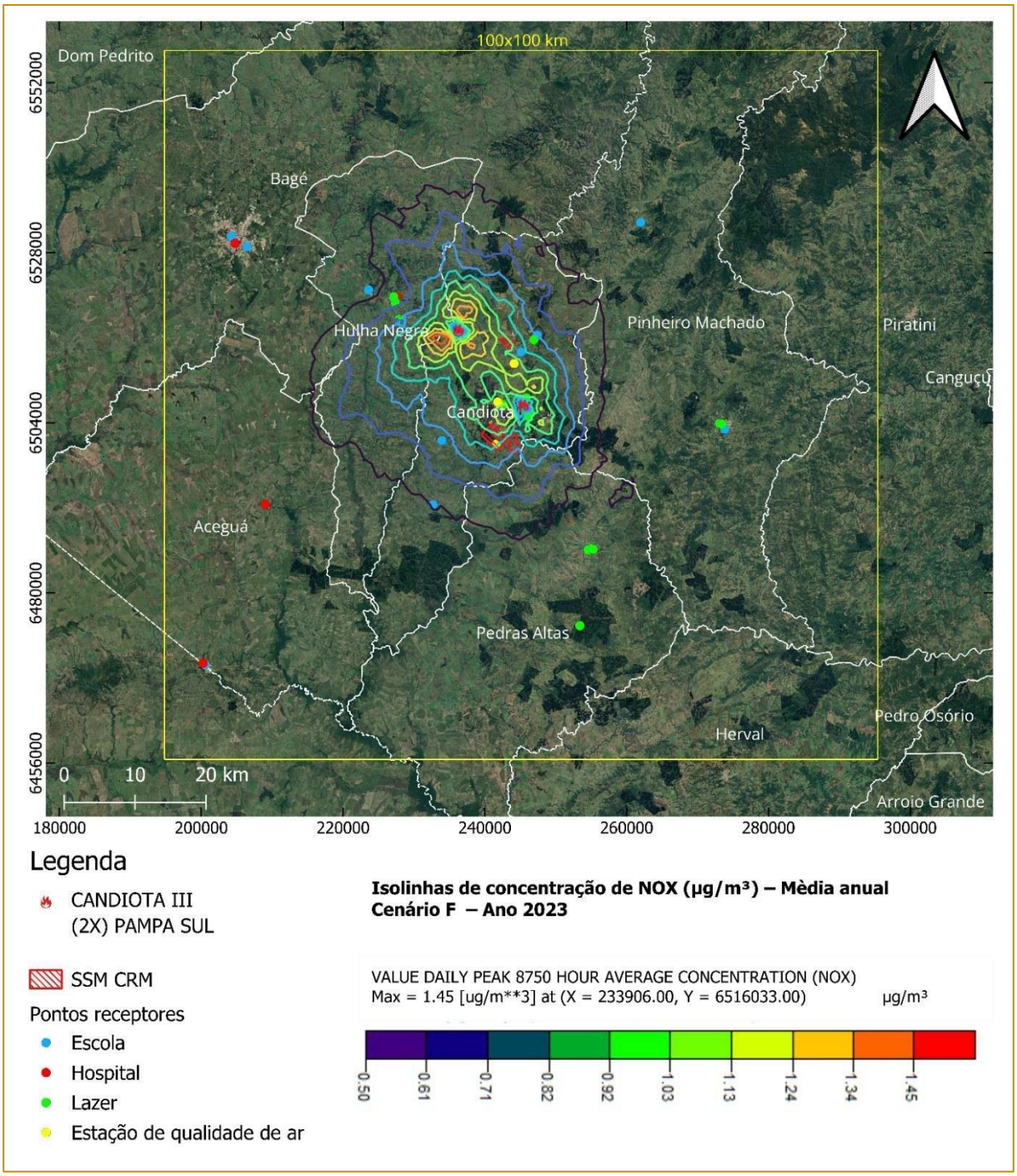


FIGURA 30 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

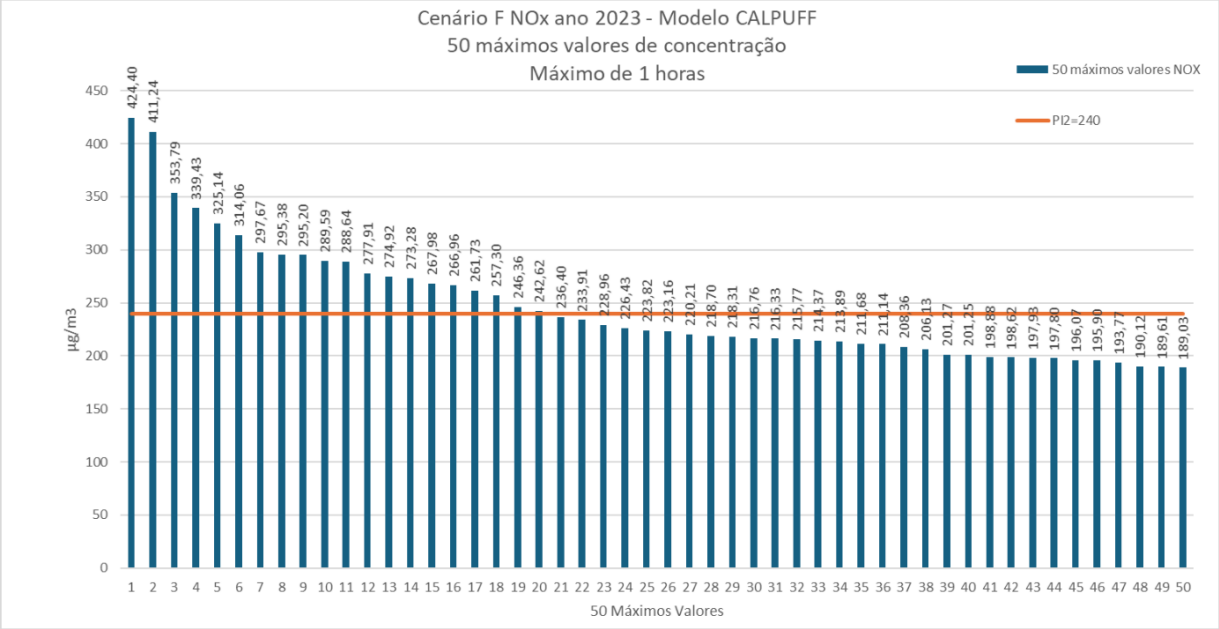


TABELA 25 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

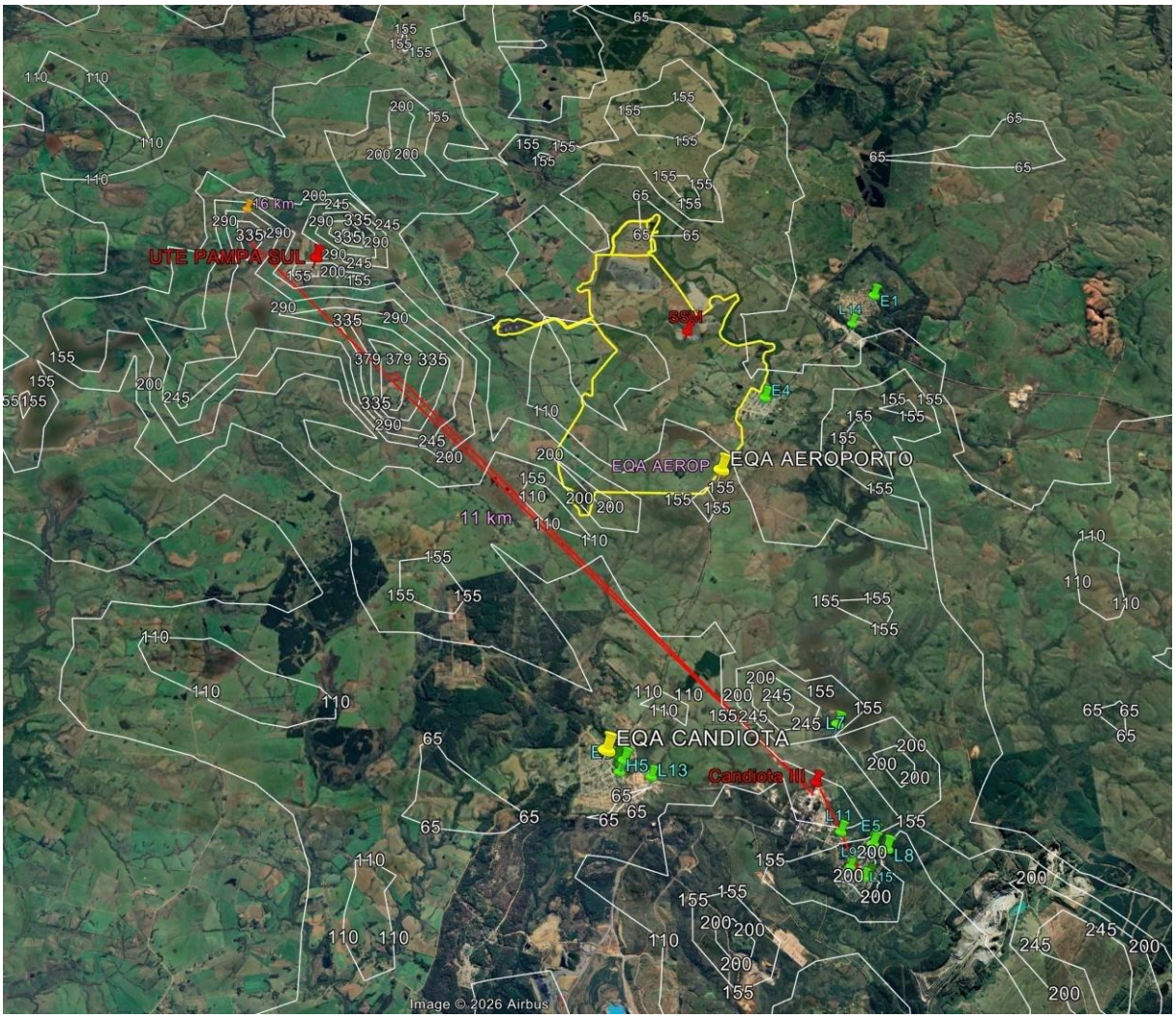
DIA/MÊS/2023	HORÁRIO	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
		NOX (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
31/MAI	13:00	424,40	237,906	6515,033
01/JUL	11:00	411,24	237,906	6514,033
23/FEV	12:00	353,79	236,906	6518,033
09/OUT	11:00	339,43	234,906	6518,033
26/JAN	11:00	325,14	236,906	6516,033
31/MAI	13:00	314,06	238,906	6515,033
01/JUL	12:00	297,67	237,906	6514,033
20/SET	13:00	295,38	236,906	6516,033
30/MAI	12:00	295,20	235,906	6516,033
01/JUL	11:00	289,59	249,906	6504,033

TABELA 26 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE NO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO_2	1 hora[2]	240	220	200	200	-
	Anual[1]	50	45	40	10	-

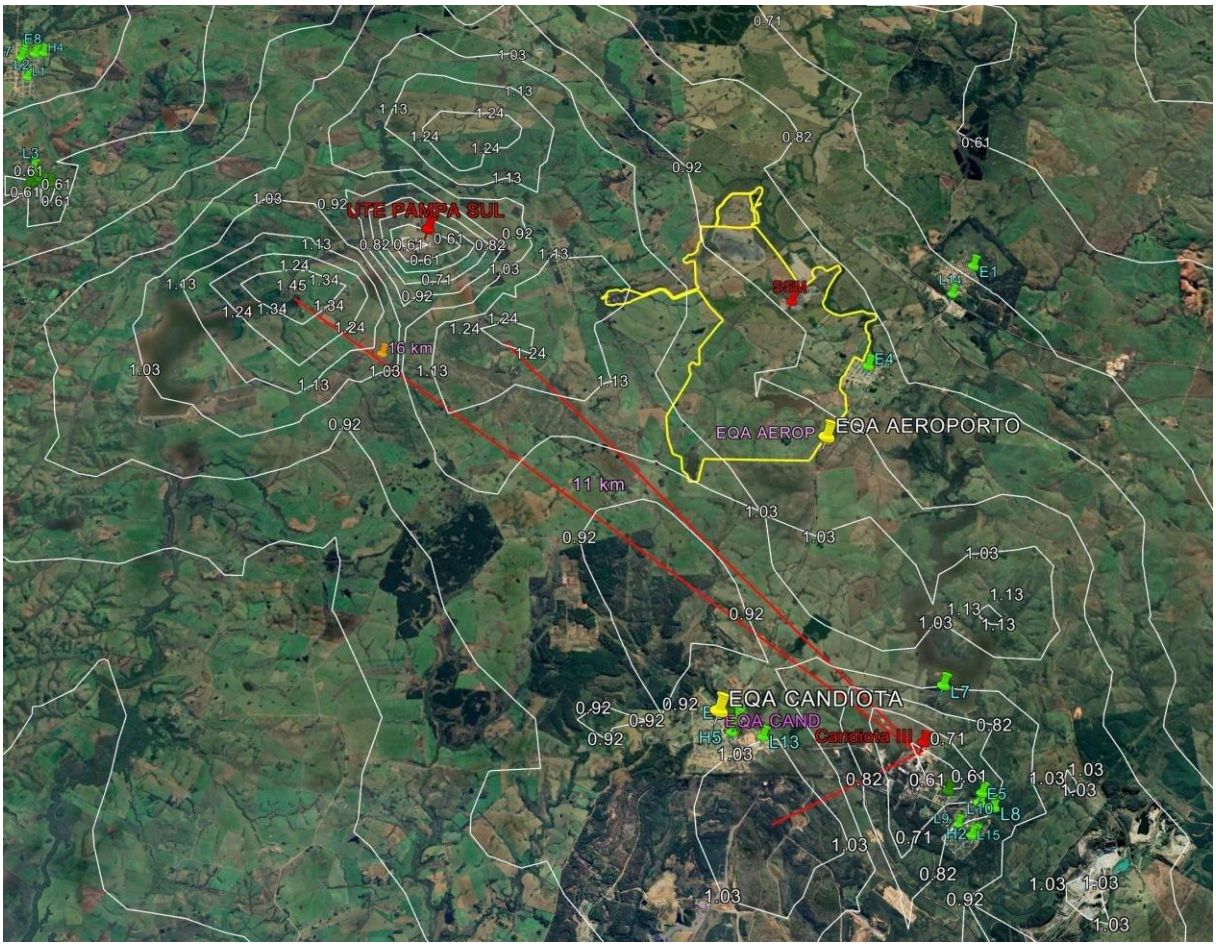
Nota: média anual de NO_2 no Cenário F – 1,45 µg/m³.

FIGURA 31 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO O MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2023



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

FIGURA 32 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2023



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

Em 2023 o material particulado inalável volta a ultrapassar o PI-2 de 24 horas. O maior valor é de 104,54 µg/m³, em 5 de junho, equivalente a 1,05 vez o padrão; três dos dez máximos o superam, em 5 de junho, 21 de agosto e 30 de maio. Os valores distribuem-se por dois pontos, a 8,6 km ao norte e a 5,5 km ao sul da chaminé da UTE Candiota III, ambos sobre áreas de lavra. A média anual, de 32,5 µg/m³, é a segunda mais elevada da série: corresponde a 93 % do PI-2 anual.

Para o dióxido de enxofre, os dez máximos tabulados ultrapassam o PI-2, variando de 56,66 a 65,34 µg/m³, o que impede determinar a frequência real de ultrapassagens do ano. O maior valor ocorre em 30 de janeiro, equivalente a 1,31 vez o PI-2. Sete dos dez valores ocorrem em 28 de outubro e, sete dos dez pontos de máximo coincidem com coordenadas de receptores discretos: o Hospital Beneficente, o Hospital Municipal, o posto de saúde, a EEM Jerônimo Mércio da Silveira, a Prainha de Candiota, o Canteiro do ET e a Praça da Vila Residencial. A média anual é de 2,38 µg/m³, ou 7,9 % do PI-2 anual.

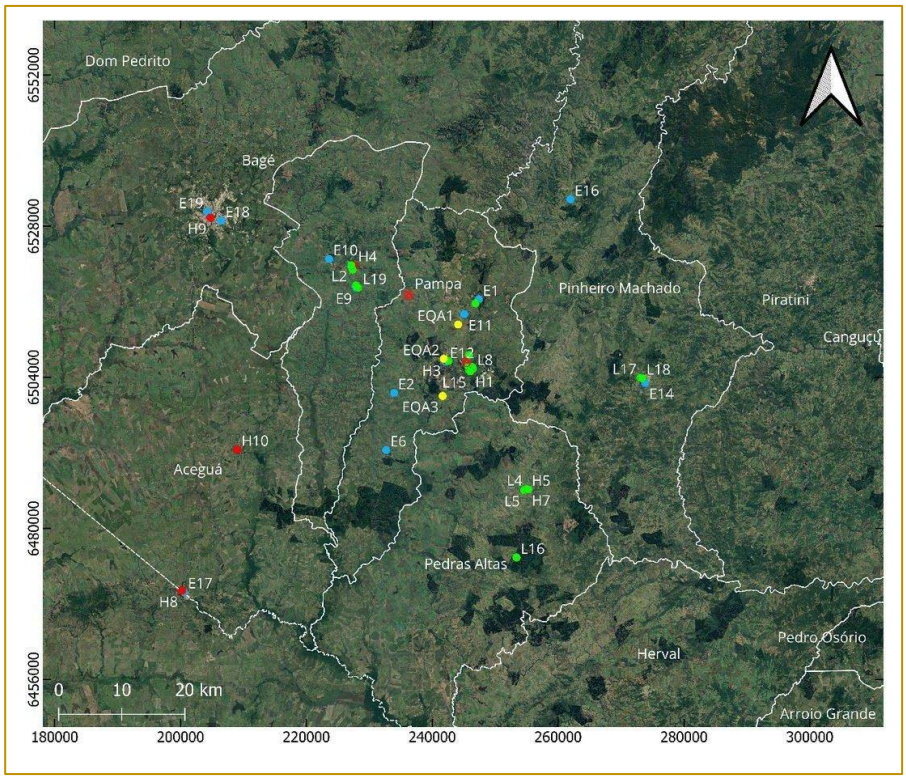
Para os óxidos de nitrogênio, os dez máximos horários também ultrapassam o PI-2, variando de 289,59 a 424,40 µg/m³, distribuídos por sete datas — 31 de maio, 1º de julho, 23 de fevereiro, 9 de outubro, 26 de janeiro, 20 de setembro e 30 de maio. O maior valor ocorre em 31 de maio às 13:00, a 11,34 km a NO da chaminé da UTE Candiota III. Oito dos dez pontos de máximo situam-se no setor das UTE Pampa Sul. As ocorrências concentram-se entre 11:00 e 13:00. A média anual de NO_2 é de 1,45 µg/m³.

O ano de 2023 é o de maior dispersão temporal de episódios do Cenário F: sete datas distintas para os óxidos de nitrogênio, contra três em 2022. A coincidência entre os pontos de máximo de SO_2 e as coordenadas dos receptores sensíveis em 28 de outubro confere a esse dia uma importância particular na avaliação de dispersão. Todas as datas constam na avaliação sinótica do Anexo VII.

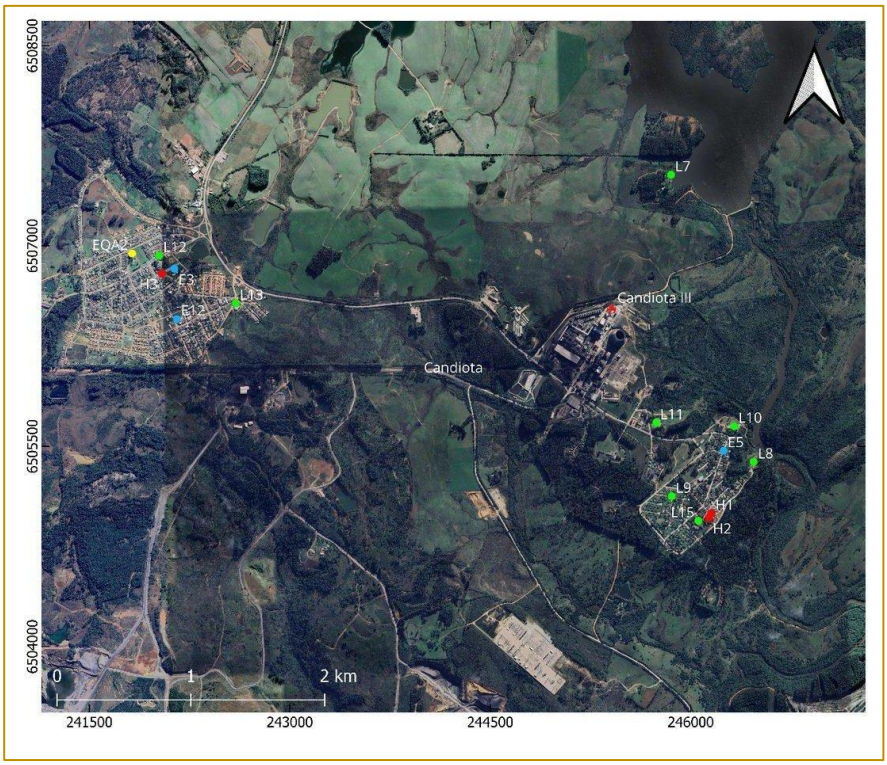
2.3.1 Receptores discretos – 2023

A Figura 33.a ilustra a distribuição espacial dos pontos receptores considerados no EDA, os mesmos são representados da seguinte forma: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, a Figura 33.b ilustra o mapa com os receptores próximos a UTE Candiota, a representação dos ícones dos diferentes receptores é a mesma da Figura 33.a.

FIGURA 33 – 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



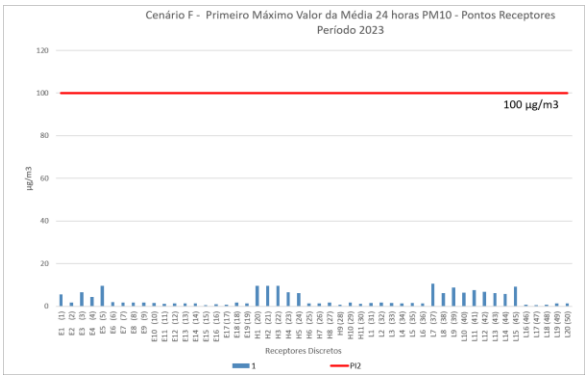
(a)



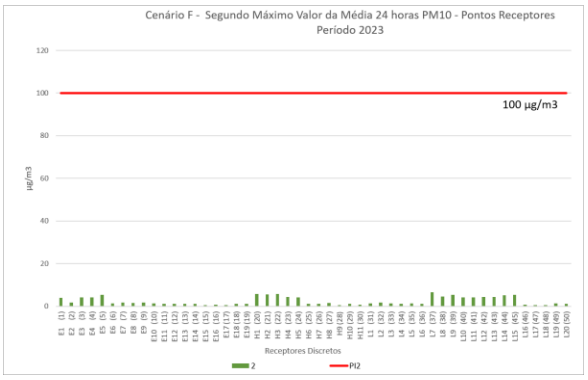
(b)

A Figura 34 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} (34.a) e para o SO_2 (34.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (34.c), no máximo de 1 hora.

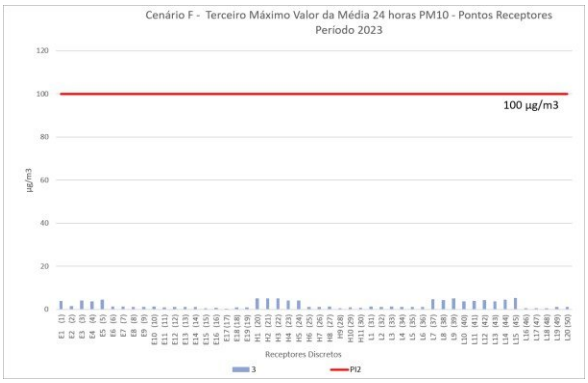
FIGURA 34 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO F, ANO 2023, POLUENTES (A) MP_{10}, (B) SO_2 E (C) NO_x



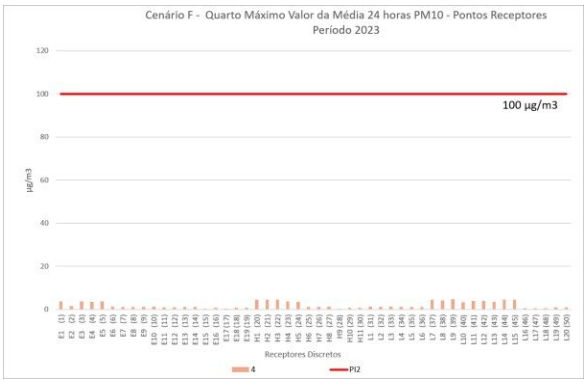
(a.1)



(a.2)

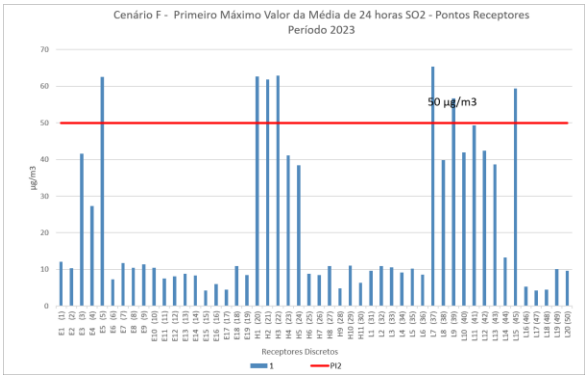


(a.3)

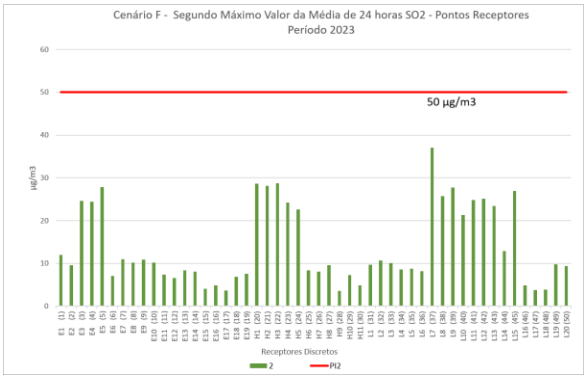


(a.4)

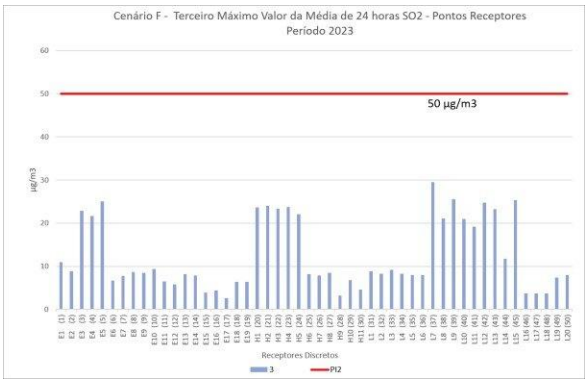
(a)



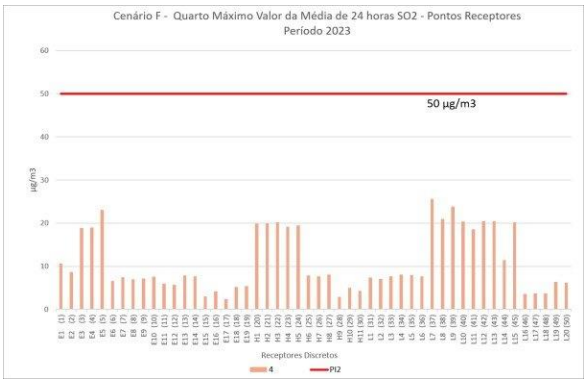
(b.1)



(b.2)

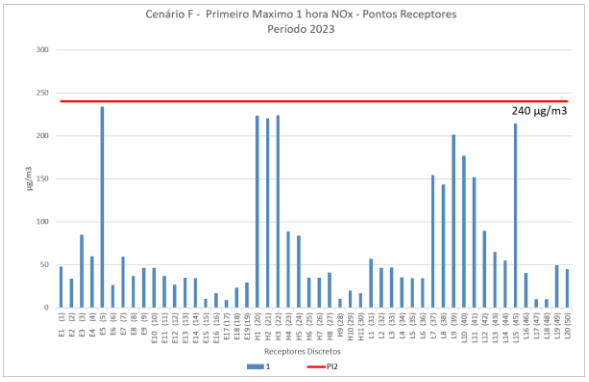


(b.3)

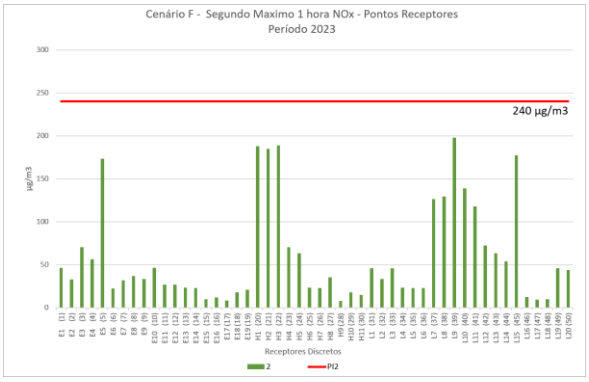


(b.4)

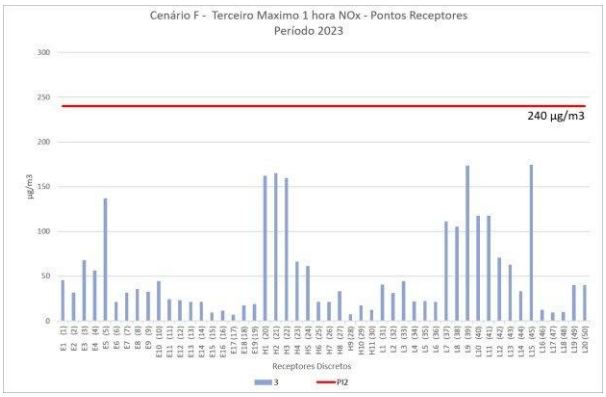
(b)



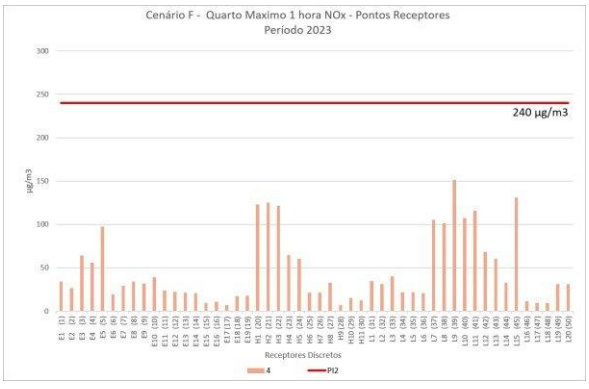
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

TABELA 27 – RECEPTORES DISCRETOS COM ULTRAPASSAGEM DO PI-2, PARA SO2, NO CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2023

Receptor	Tipo	UTM (eixo X)	UTM (eixo Y)	Descrição/Distancia UTE Candiota	Município
E5 (5)	Escola	246257	6505337	EEM Jeronimo Mércio da Silveira 1,35 km SE	Candiota
H1 (20)	Hospital	246139	6504976	Hospital Beneficente de Candiota 1,66 km SE	Candiota
H2 (21)	Hospital	246126	6504951	Posto de saúde 1,69 km SE	Candiota
H3 (22)	Hospital	246151	6504986	Hospital Municipal de Candiota 3,38 km W	Candiota
L7 (37)	Lazer	245857	6507502	Prainha de Candiota 1,14 km NE	Candiota
L9 (39)	Lazer	245860	6505099	Canteiro o ET 1,44 km SE	Candiota
L15 (45)	Lazer	246061	6504916	Praça Vila Residencial 1,71 km SE	Candiota

TABELA 28 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP10	24 horas	120	100	75	50	45	-
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	125	50	40	40	40	-
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO2	1 hora	260	240	220	200	200	-

Nos receptores discretos, 2023 concentra sete ultrapassagens do PI-2, todas para o dióxido de enxofre, **seis** ultrapassagens ocorrem no mesmo dia, em 28 de outubro e uma em 30 de janeiro. São atingidos, pela primeira vez na série, equipamentos de saúde: o Hospital Beneficente de Candiota (H1), o posto de saúde (H2) e o Hospital Municipal de Candiota (H3), além da EEM Jerônimo Mércio da Silveira (E5) e das áreas de lazer Prainha de Candiota (L7), Canteiro do ET (L9) e Praça da Vila Residencial (L15). Todos os receptores situam-se entre 1,1 km e 1,7 km da chaminé da UTE Candiota III, no setor nordeste–sudeste. O material particulado e os óxidos de nitrogênio não ultrapassam o PI-2 em receptores neste ano.

2.3.2 Conclusões do Cenário F – 2023

O ano de 2023 é o mais crítico do Cenário F quanto à extensão do impacto. Os dez máximos tabulados de SO_2 e os dez de NO_x ultrapassam o PI-2, e o MP_{10} o ultrapassa em três dos dez máximos, com média anual de 32,5 µg/m³. Com os dez valores de dois poluentes acima do padrão.

É também o ano em que as ultrapassagens deixam de se restringir à malha de cálculo e alcançam equipamentos de saúde e de ensino. As sete ocorrências em receptores discretos, seis delas concentradas no dia 28 de outubro, constituem o resultado de maior relevância do Cenário F em todo o período. Reforça essa leitura o fato de sete dos dez pontos de máximo de SO_2 do ano coincidirem com coordenadas de receptores sensíveis.

Os óxidos de nitrogênio mantêm o padrão espacial do cenário, com oito dos dez máximos no setor das UTE Pampa Sul, a 11–13 km a noroeste da UTE Candiota III, e distribuição por sete datas ao longo do ano.

2.4. CENÁRIO F – 2024

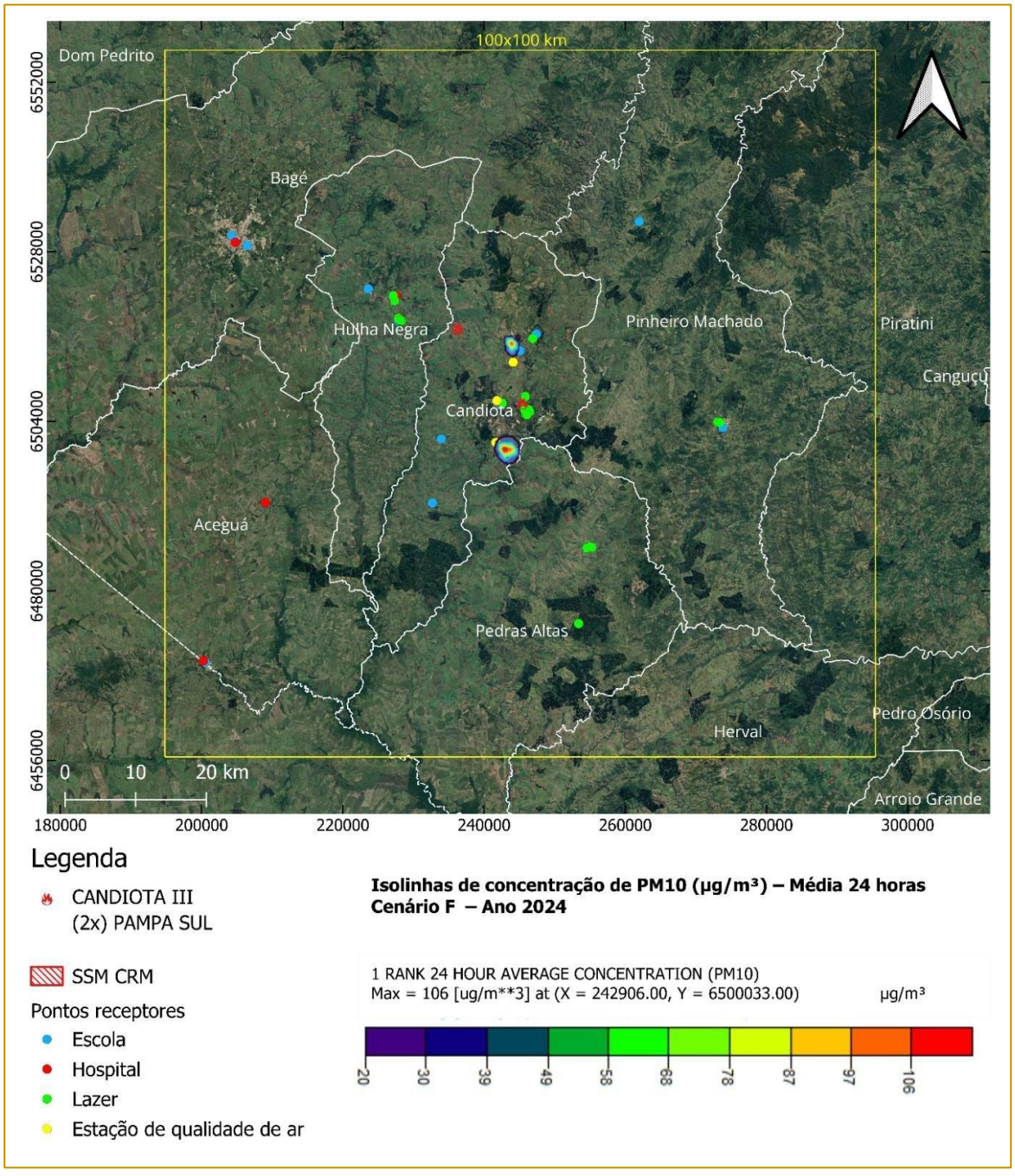
Os resultados referentes ao ano de 2024 são apresentados da seguinte maneira:

- Os Mapas 19 (MP_{10}), 21 (SO_2) e 23 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das isolinhas de concentração 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 (MP_{10}), 22 (SO_2) e 24 (NO_x) apresentam as médias anuais;
- As Figuras 35 (MP_{10}), 38 (SO_2) e 41 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg/m³) obtidos na modelagem de dispersão;
- As Tabelas 29 (MP_{10}), 31 (SO_2) e 33 (NO_x) trazem os dez máximos valores de concentração (µg/m³) — média de 24 horas para MP_{10} e SO_2 e máximo de 1 hora para o NO_x —, com as respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;
- As Figuras 36 e 37 (MP_{10}), 39 e 40 (SO_2) e 42 e 43 (NO_x) detalham, por meio de isolinhas de concentração (µg/m³), as 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;

- As Figuras 44 e 45 apresentam, respectivamente, a localização dos receptores discretos e a comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) e os quatro máximos valores simulados nesses receptores.

MAPA 19 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2024



MAPA 20 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2024

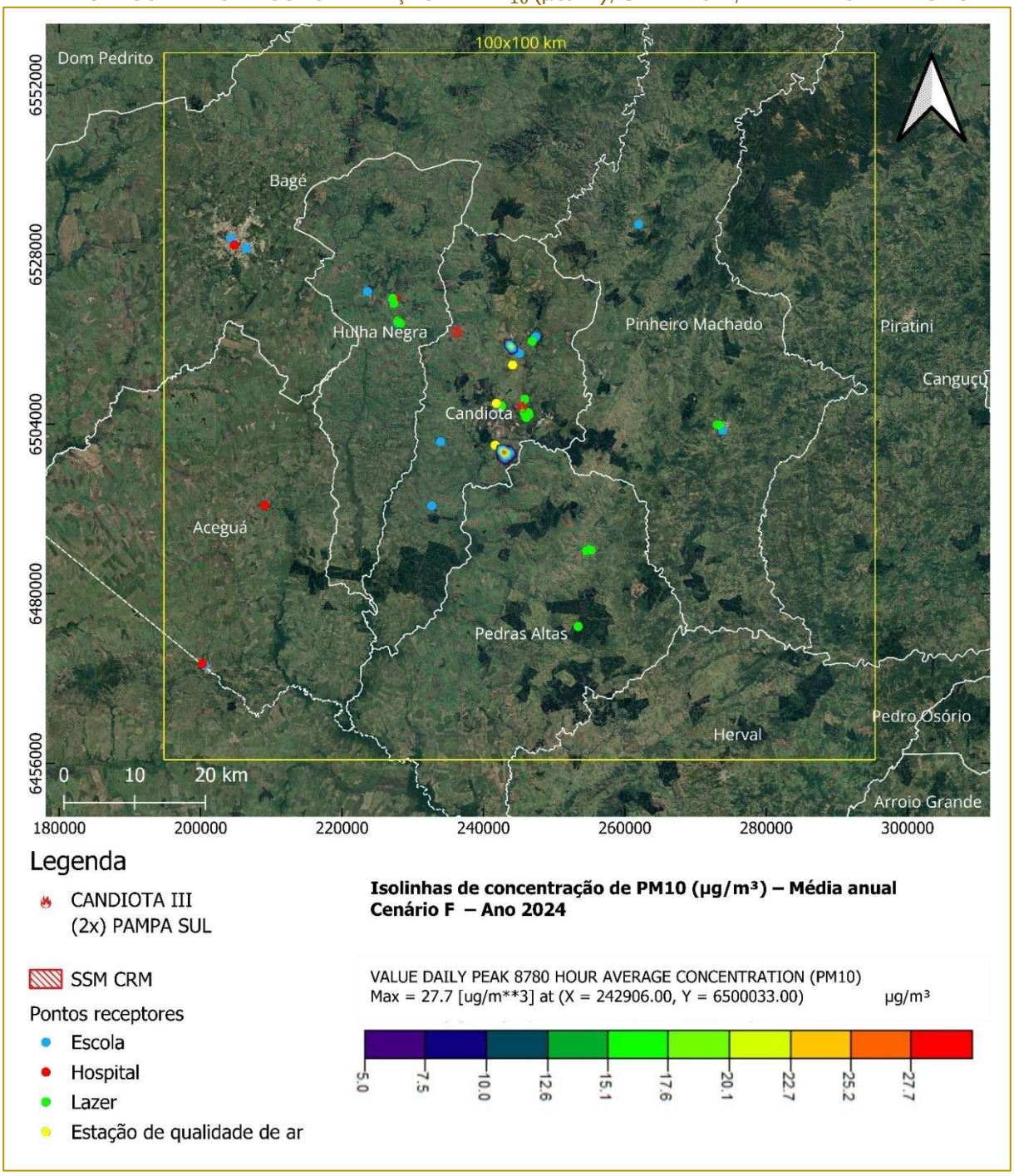


FIGURA 35 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

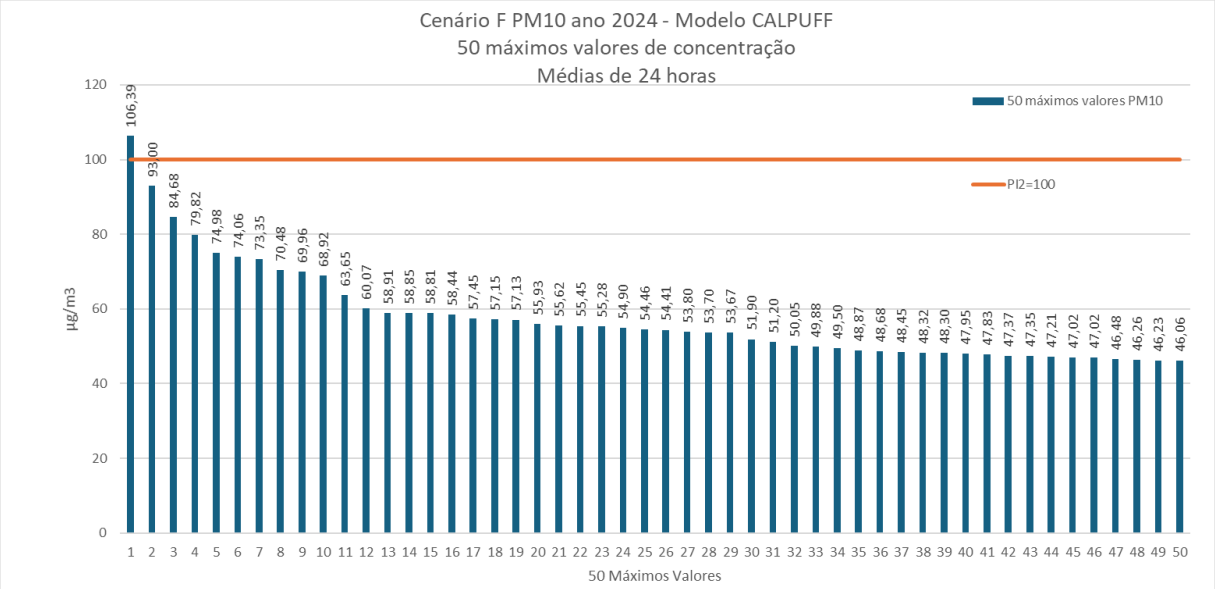


TABELA 29 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

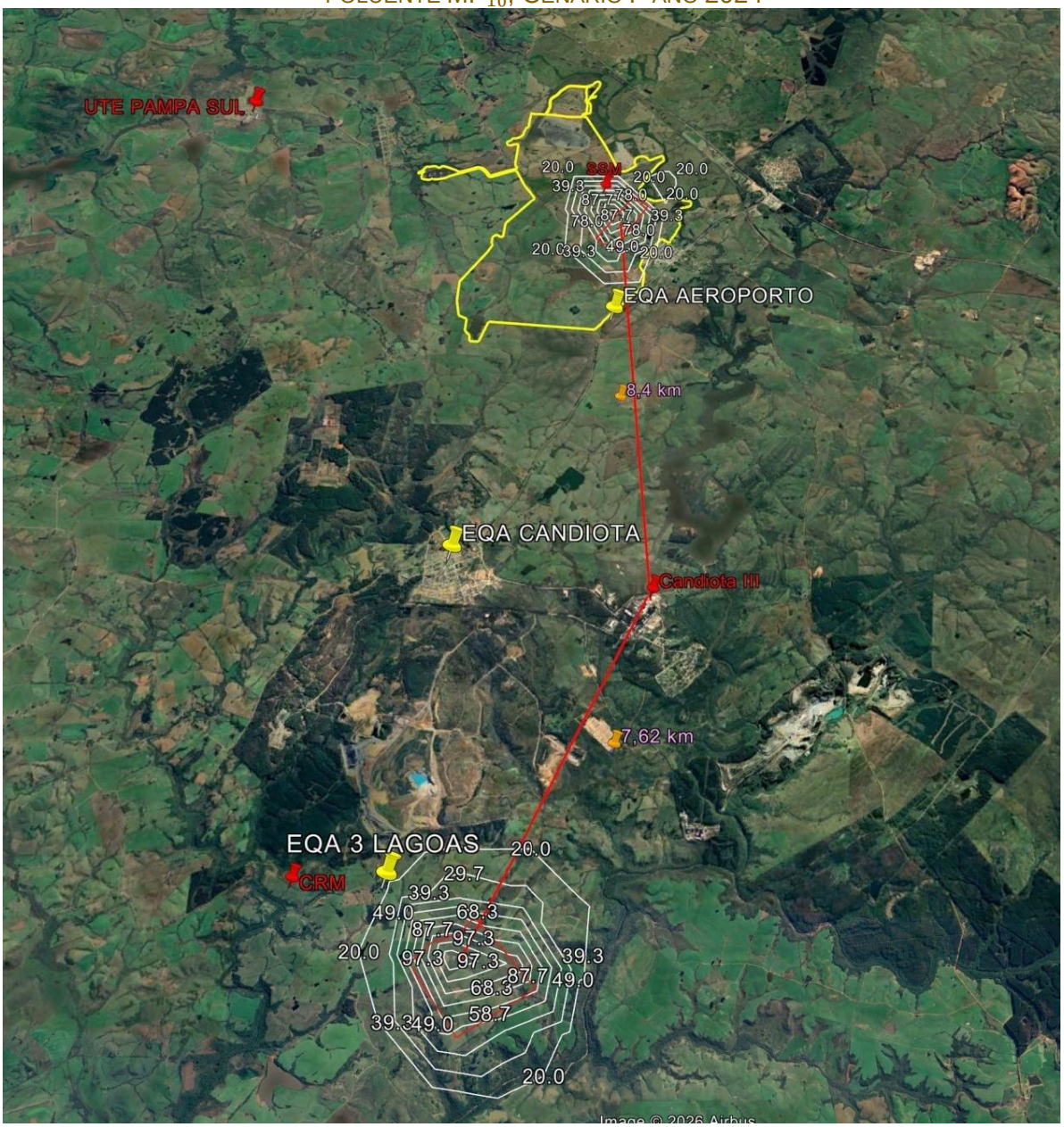
DIA/MÊS/2024	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	PM10 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
04/JUL	106,39	242,906	6500,033
27/AGO	93,00	243,906	6515,033
29/MAI	84,68	243,906	6500,033
29/MAI	79,82	242,906	6500,033
30/MAI	74,98	243,906	6515,033
27/AGO	74,06	242,906	6500,033
16/MAI	73,35	243,906	6515,033
30/MAR	70,48	242,906	6500,033
30/MAI	69,96	242,906	6500,033
04/JUL	68,92	243,906	6515,033

TABELA 30 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE MP10, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP_{10}	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual[1]	35	30	20	15	-

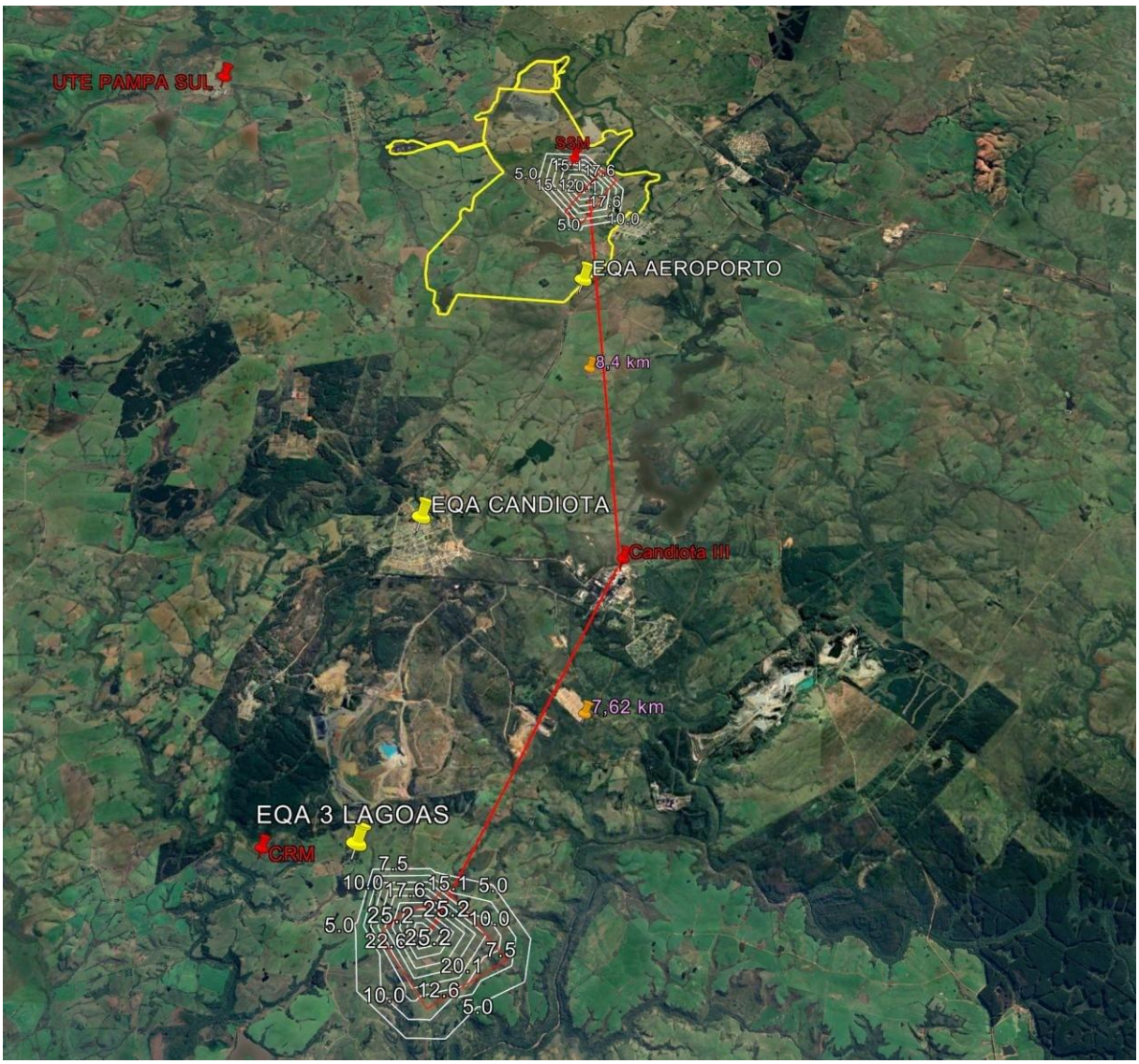
Nota: média anual de MP_{10} no Cenário F – 27,7 µg/m³.

FIGURA 36 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2024



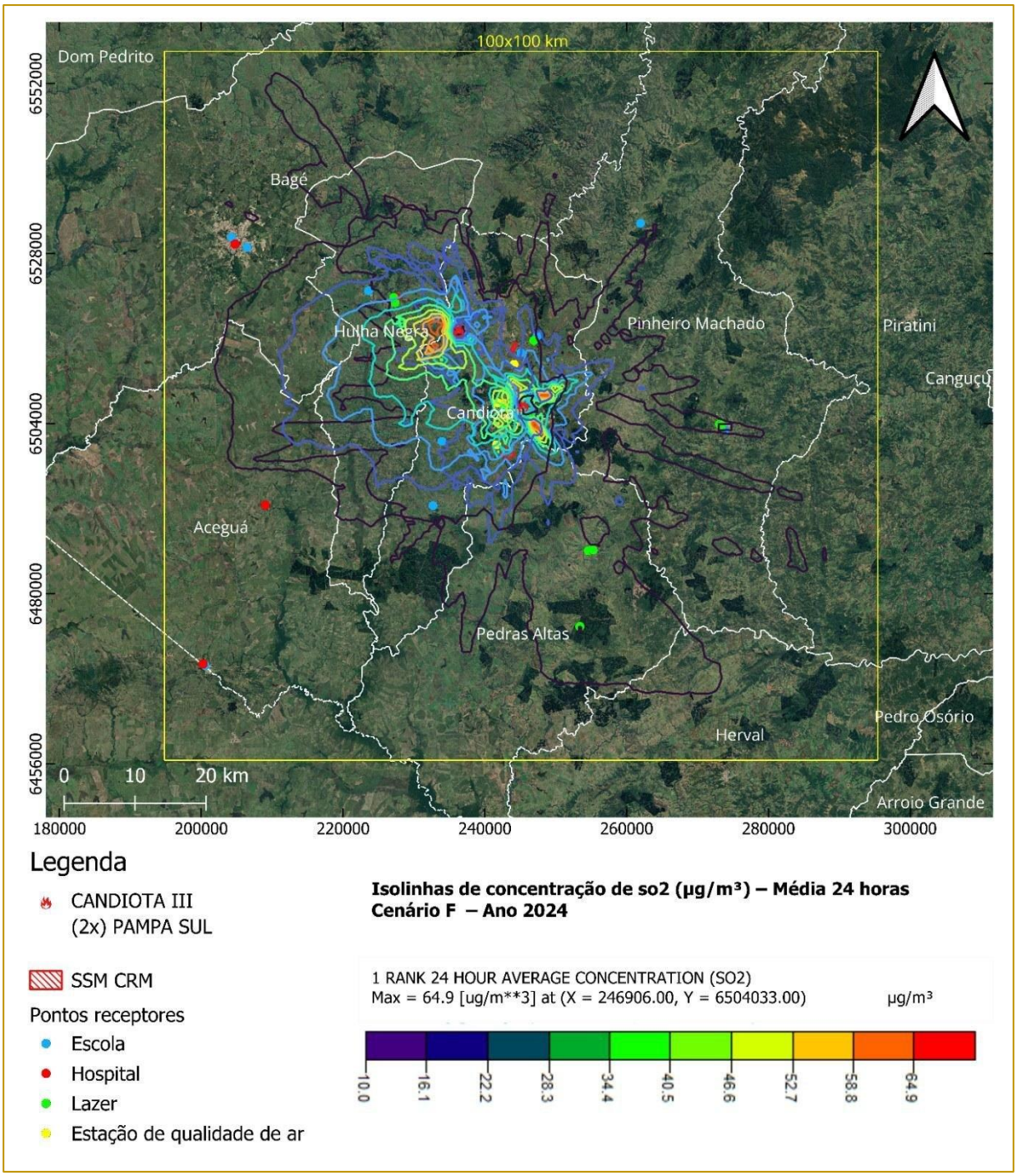
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 37 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2024



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

MAPA 21 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2024



MAPA 22 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2024

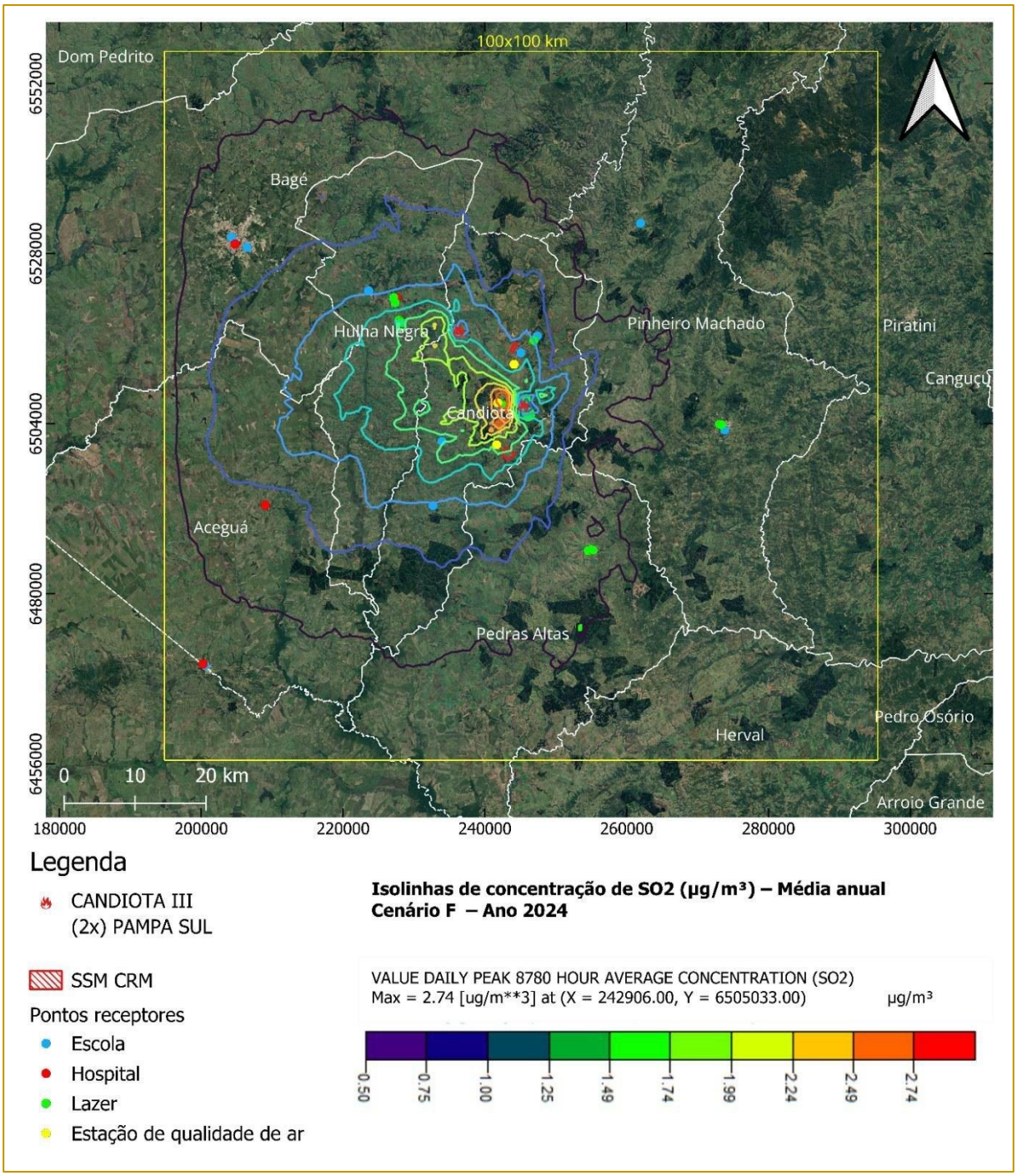


FIGURA 38 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

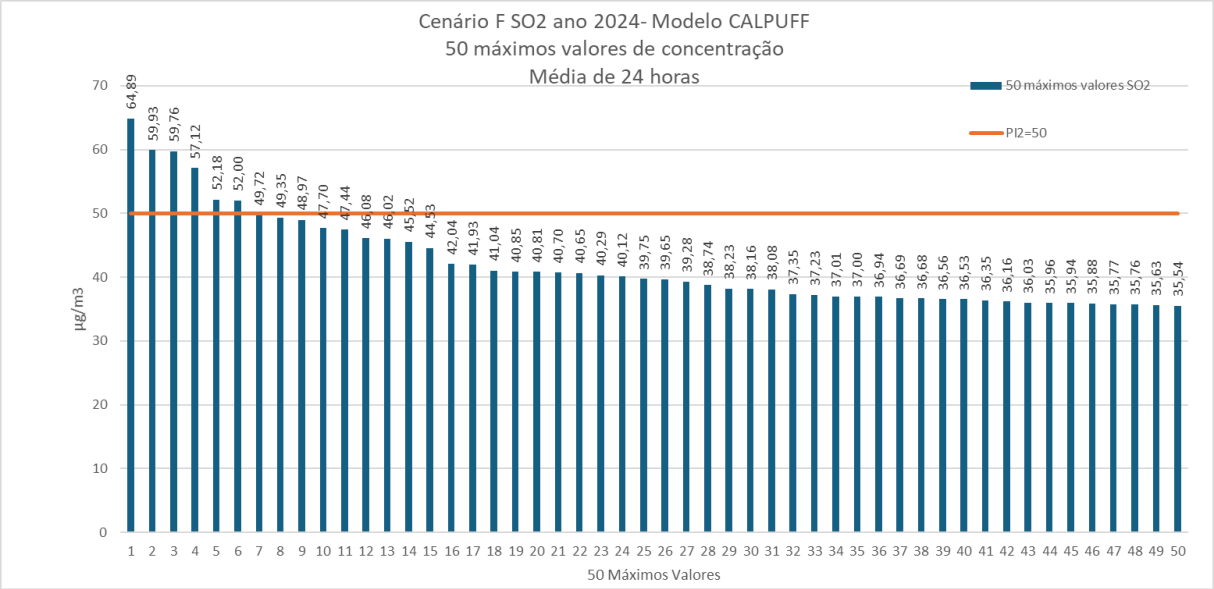


TABELA 31 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

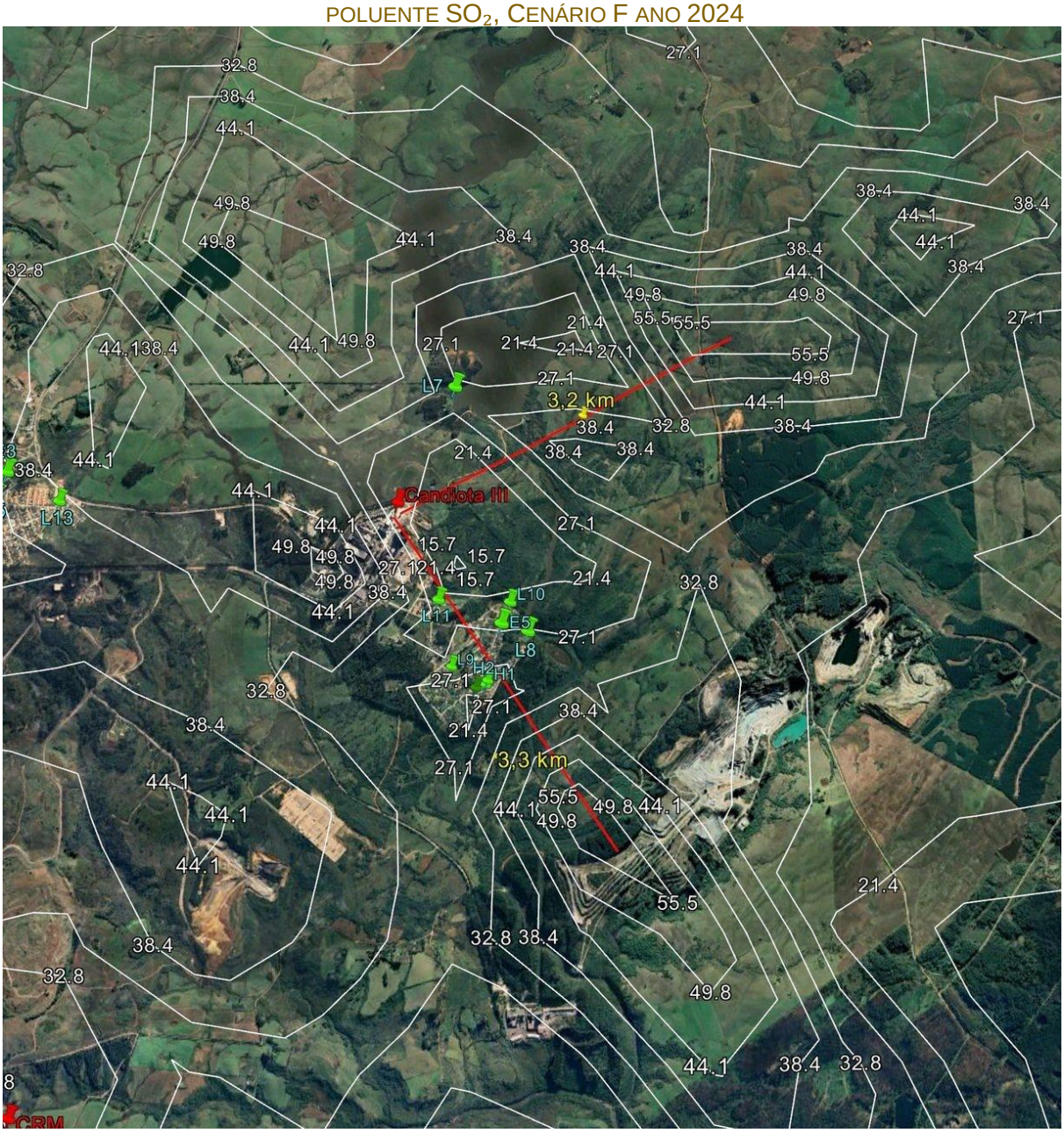
DIA/MÊS/2024	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	SO2 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
30/MAI	64,89	246,906	6504,033
30/MAR	59,93	248,906	6508,033
30/MAR	59,76	247,906	6508,033
30/MAI	57,12	247,906	6503,033
05/MAR	52,18	244,906	6506,033
17/OUT	52,00	243,906	6509,033
17/OUT	49,72	244,906	6508,033
17/OUT	49,35	244,906	6509,033
30/MAI	48,97	247,906	6502,033
30/MAI	47,70	246,906	6503,033

TABELA 32 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE SO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO_2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual[1]	30	20	20	20	-

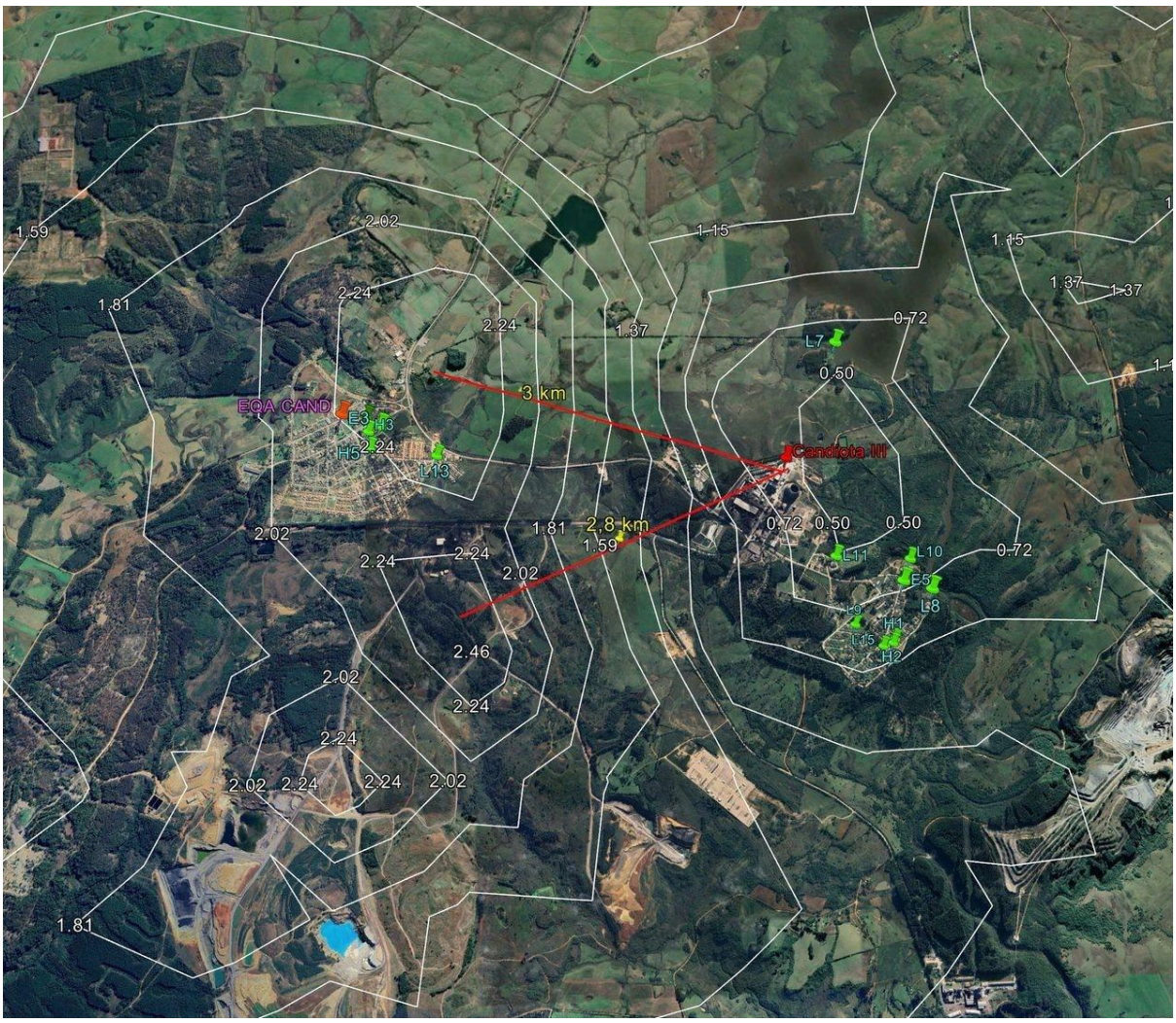
Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 2,74 µg/m³.

FIGURA 39 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2024



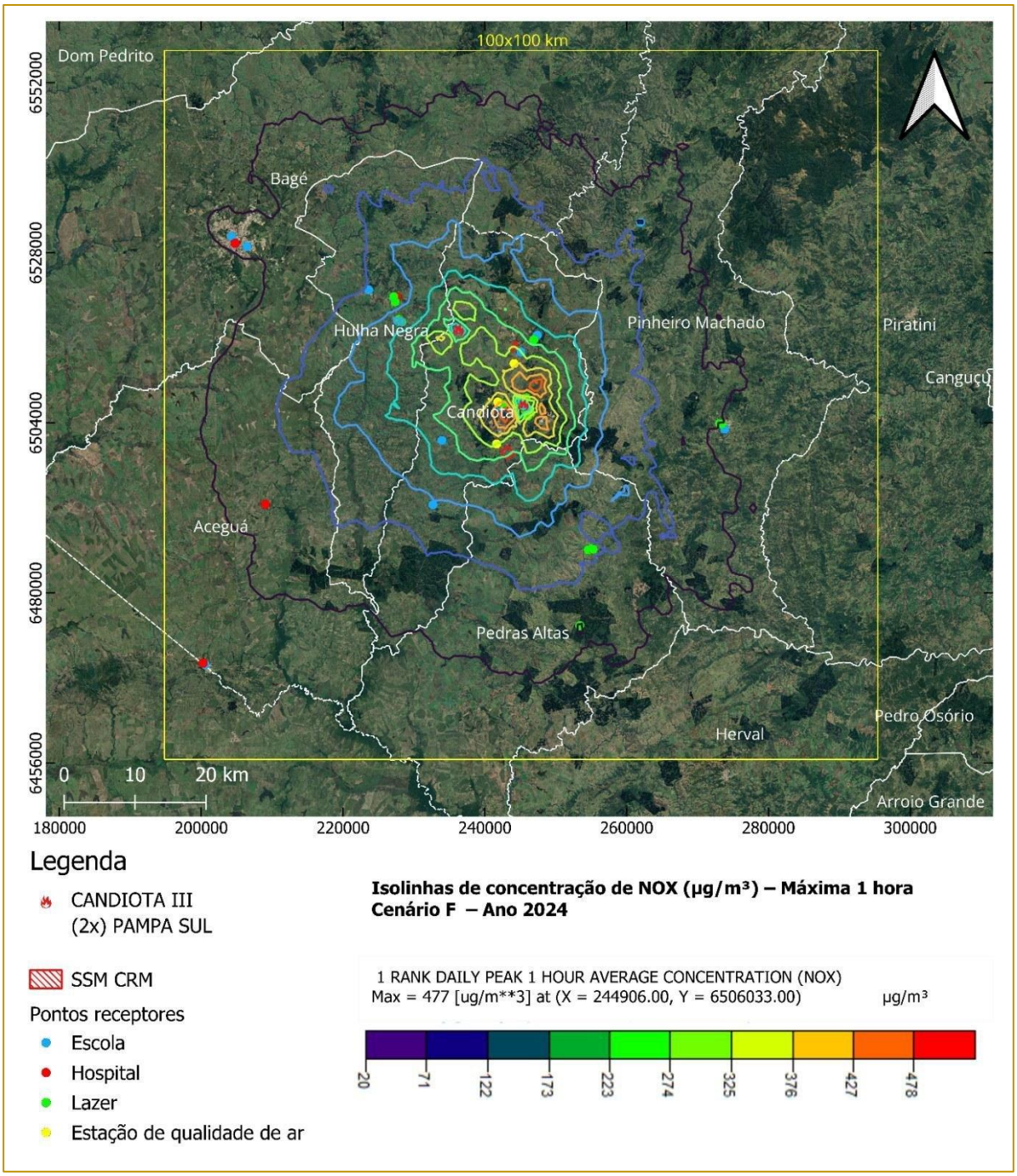
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 40 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2024



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

MAPA 23 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÁXIMO DE 1 HORA. ANO 2024



MAPA 24 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2024

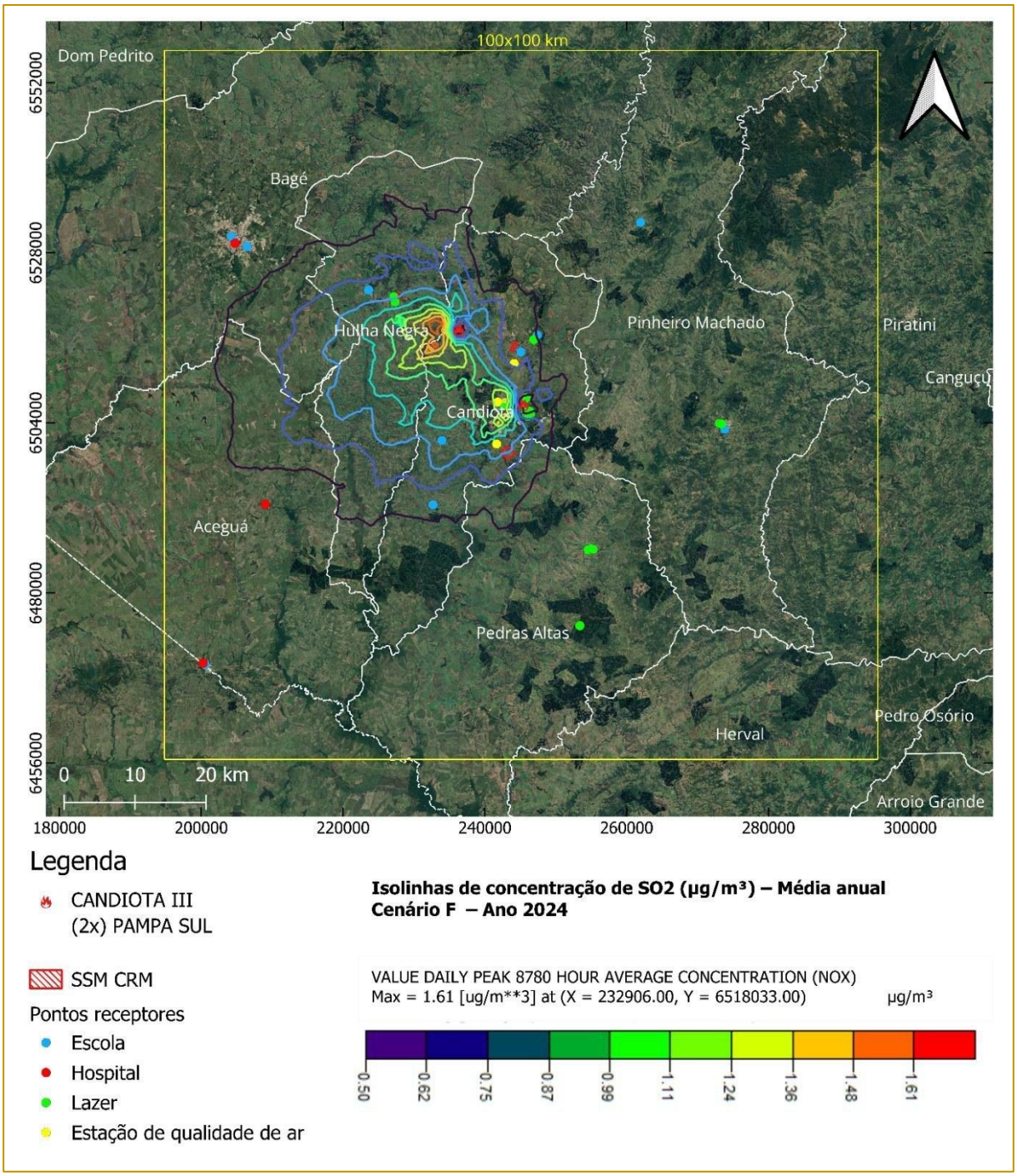


FIGURA 41 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

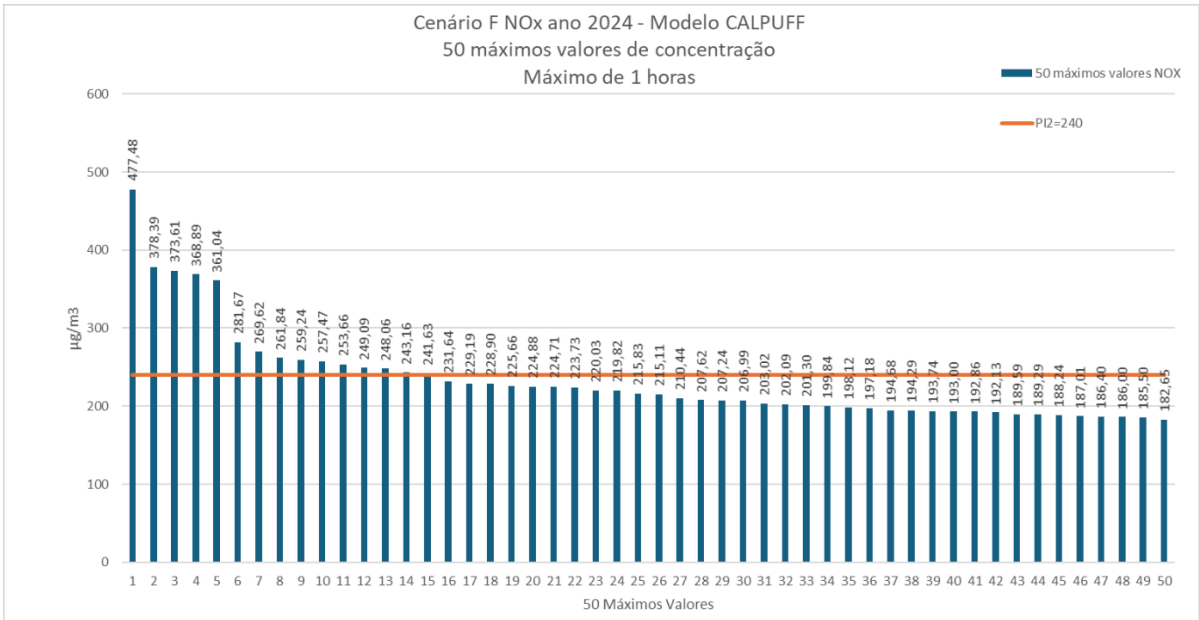


TABELA 33 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2024

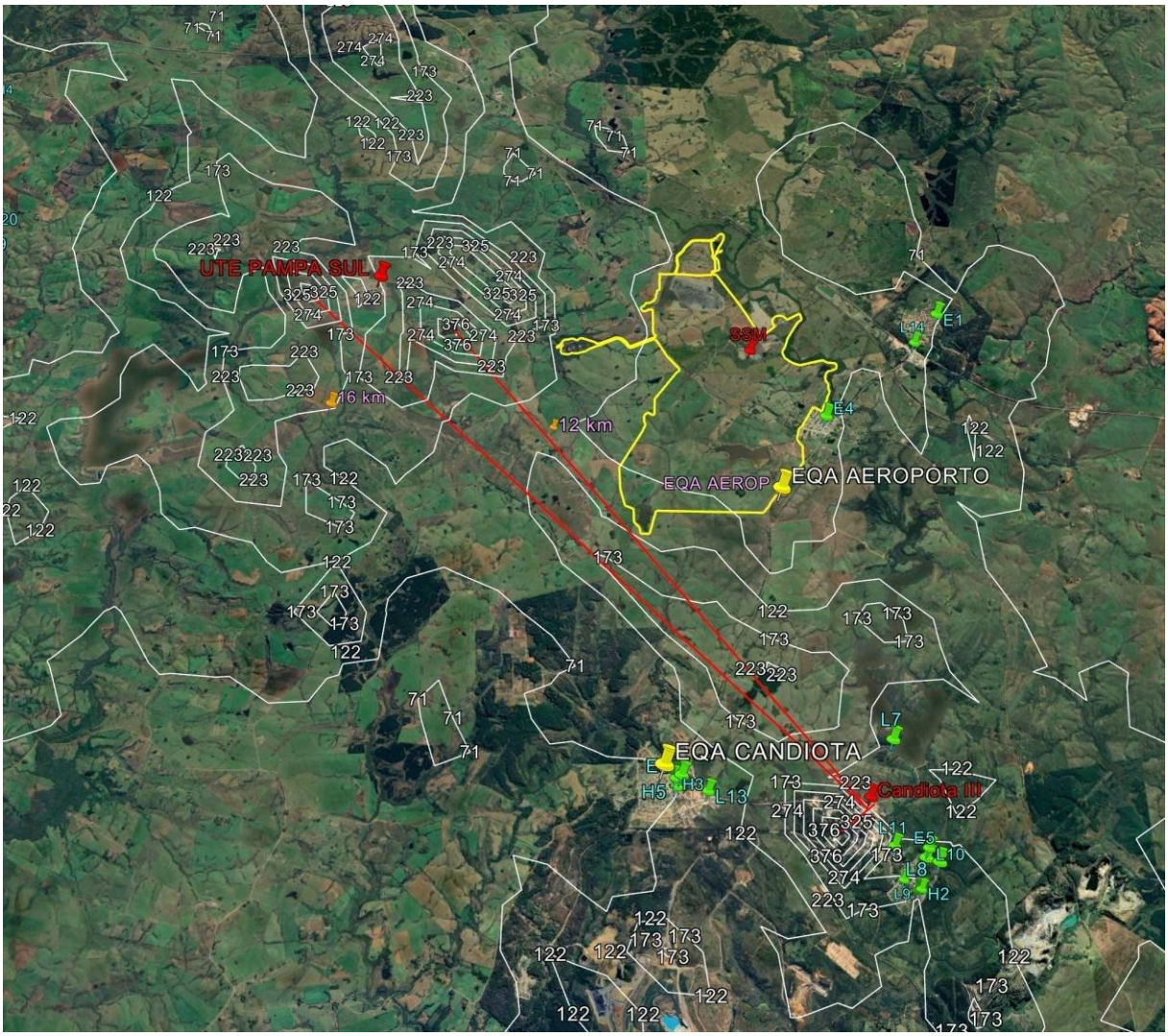
DIA/MÊS/2024	HORÁRIO	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
		NOX (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
05/MAR	09:00	477,48	244,906	6506,033
07/SET	14:00	378,39	237,906	6516,033
10/JAN	04:00	373,61	237,906	6518,033
10/JAN	04:00	368,89	238,906	6517,033
07/FEV	12:00	361,04	234,906	6517,033
27/AGO	09:00	281,67	235,906	6523,033
27/AGO	09:00	269,62	235,906	6524,033
27/AGO	09:00	261,84	234,906	6524,033
07/SET	15:00	259,24	237,906	6516,033
05/MAR	09:00	257,47	233,906	6515,033

TABELA 34 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE NO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	MG/M^3	PPM
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO_2	1 hora[2]	240	220	200	200	-
	Anual[1]	50	45	40	10	-

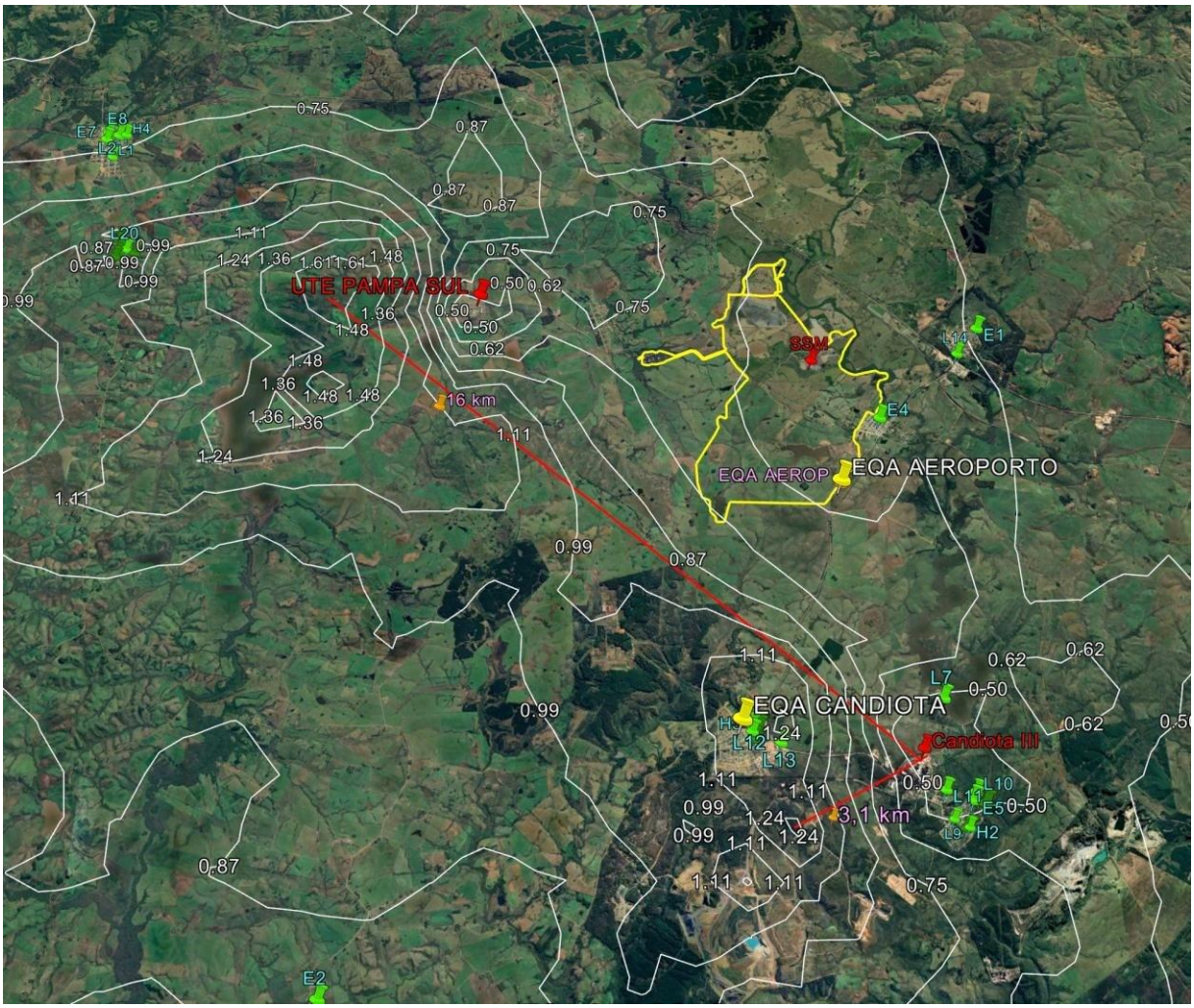
Nota: média anual de NO_2 no Cenário F – 1,61 µg/m³.

FIGURA 42 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO O MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2024



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

FIGURA 43 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2024



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

Em 2024 o material particulado inalável apresenta uma única ultrapassagem do PI-2 entre os dez máximos: 106,39 µg/m³, em 4 de julho, a 7,0 km a SSO da chaminé da UTE Candiota III. A média anual é de 27,7 µg/m³, ou 79 % do PI-2 anual.

Para o dióxido de enxofre, o maior valor de 24 horas é de 64,89 µg/m³, em 30 de maio, equivalente a 1,30 vez o PI-2. Seis dos dez máximos ultrapassam o PI-2, em quatro datas: 30 de maio, 30 de março, 5 de março e 17 de outubro. A média anual é de 2,74 µg/m³, a segunda mais elevada da série, equivalente a 9,1 % do PI-2 anual.

Para os óxidos de nitrogênio, o maior valor horário é de 477,48 µg/m³, em 5 de março às 09:00, equivalente a 1,99 vez o PI-2, distante 0,71 km a SO da chaminé da UTE Candiota III. Os dez máximos tabulados ultrapassam o PI-2, distribuídos por cinco datas: 5 de março, 7 de setembro, 10 de janeiro, 7 de fevereiro e 27 de agosto. Chama atenção que dois dos valores, ambos de 10 de janeiro, ocorram às 04:00, e um terceiro, de 7 de setembro, às

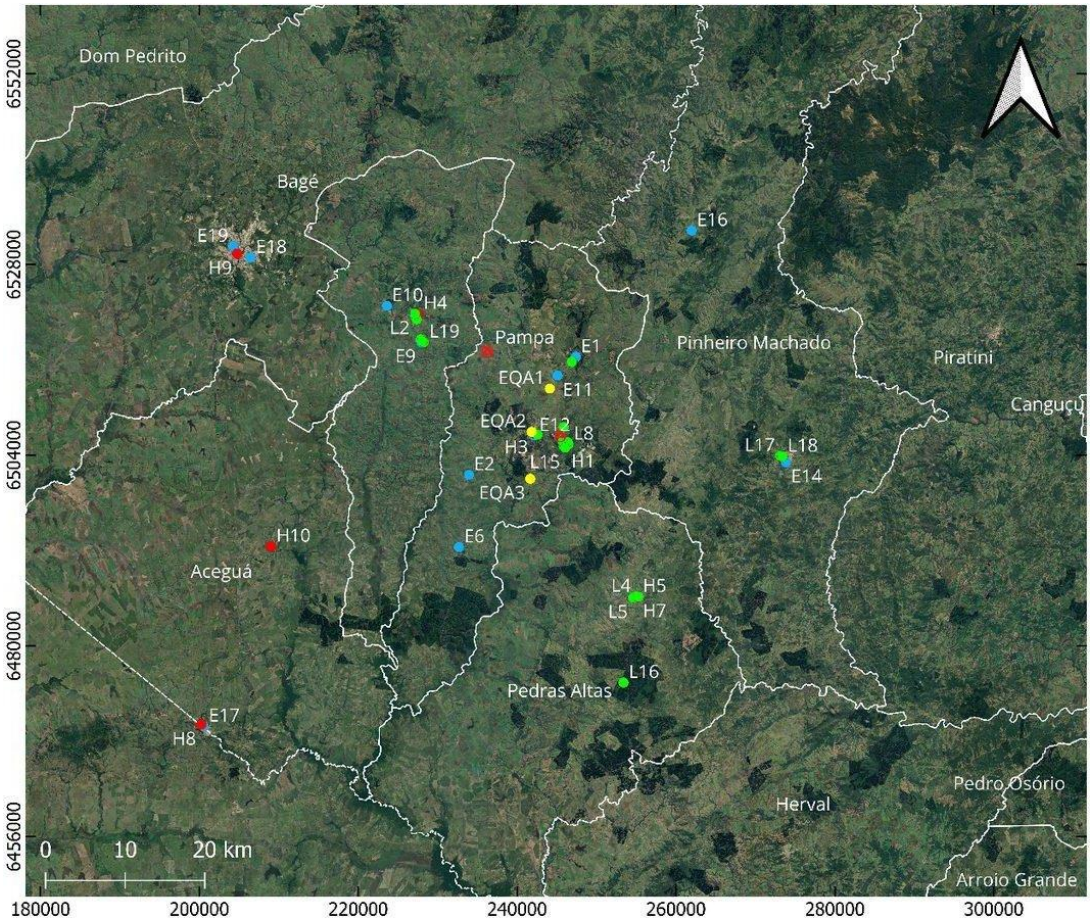
15:00, ou seja, três das dez ocorrências situam-se fora da faixa das 9 h às 13 h característica da fumigação matinal. As ocorrências noturnas indicam aprisionamento sob camada estável rasa, mecanismo distinto, desfavorável a dispersão dos poluentes. A média anual de NO_2 é de 1,61 µg/m³, ou 3,2 % do padrão anual.

Os pontos de máximo de NO_x de 2024 distribuem-se pelas duas áreas de fontes pontuais, UTE Candiota III e UTE Pampa Sul: quatro nas proximidades da UTE Candiota III e seis no setor das UTE Pampa Sul, três destes últimos a mais de 17 km a norte-noroeste, o que indica transporte de longa distância em condições de estabilidade.

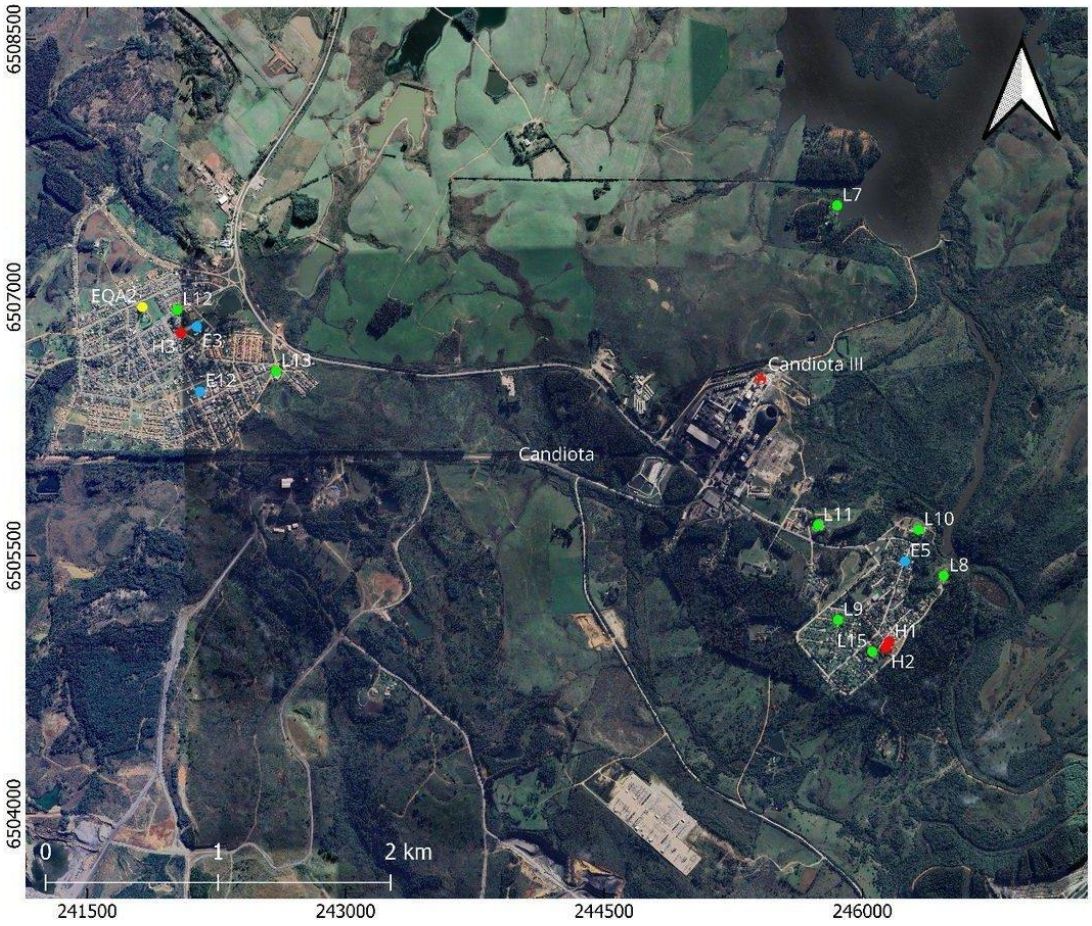
2.4.1 Receptores discretos – 2024

A Figura 44.a ilustra a distribuição espacial dos pontos receptores considerados no EDA, os mesmos são representados da seguinte forma: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, a Figura 44.b ilustra o mapa com os receptores próximos a UTE Candiota, a representação dos ícones dos diferentes receptores é a mesma da Figura 44.a.

FIGURA 44 – 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



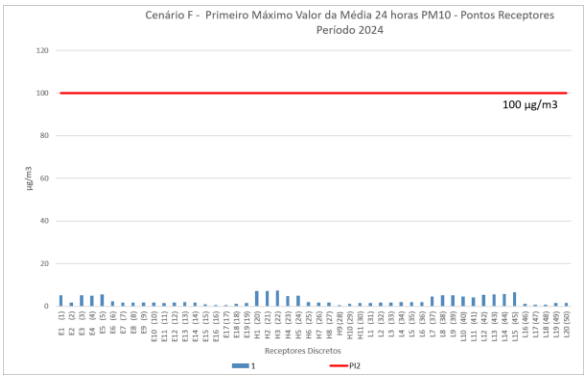
(a)



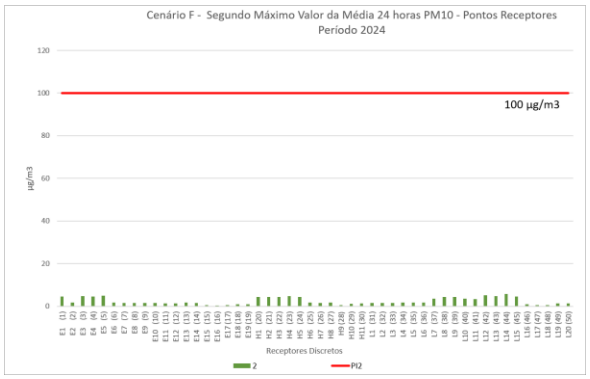
(b)

A Figura 45 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} (45.a) e para o SO_2 (45.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (45.c), no máximo de 1 hora.

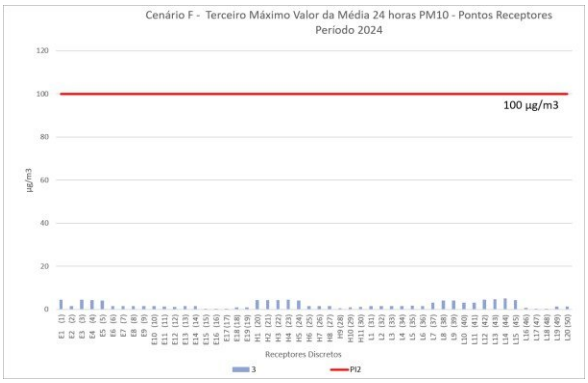
FIGURA 45 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO F, ANO 2024, POLUENTES (A) MP_{10}, (B) SO_2 E (C) NO_x



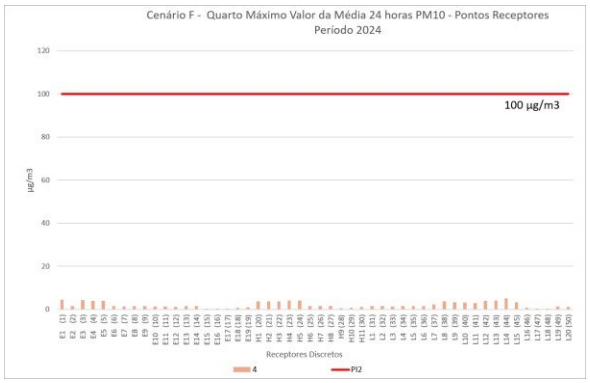
(a.1)



(a.2)

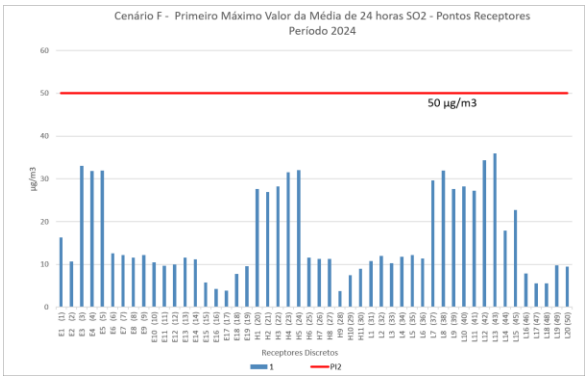


(a.3)

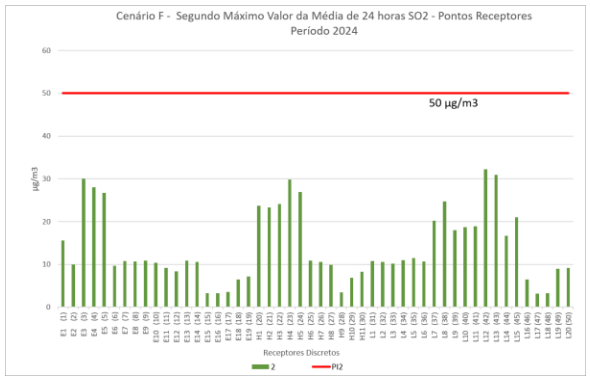


(a.4)

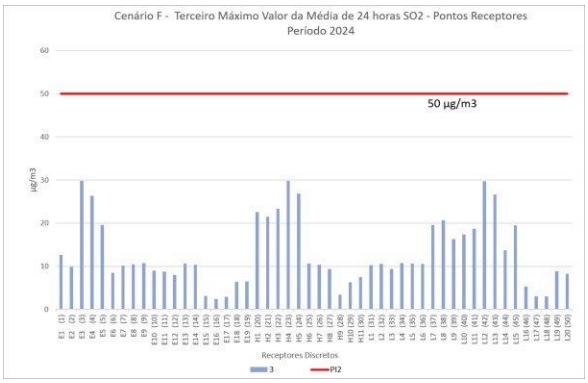
(a)



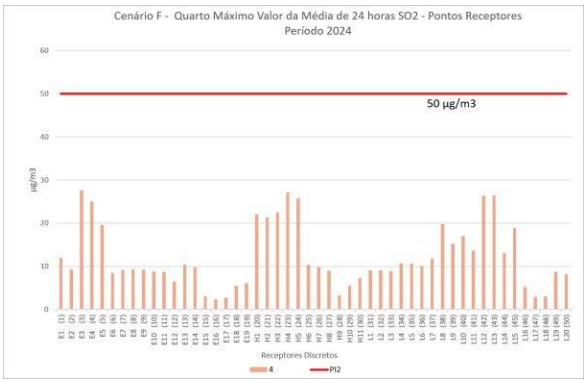
(b.1)



(b.2)

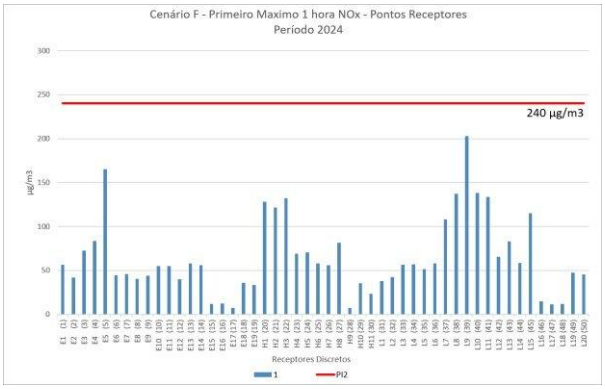


(b.3)

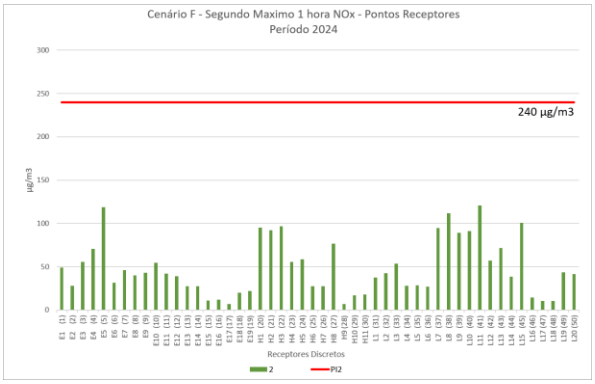


(b.4)

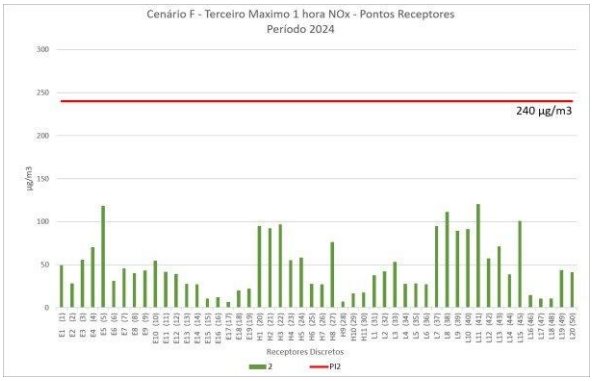
(b)



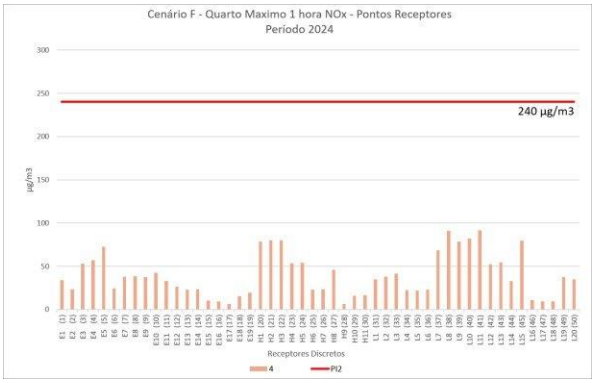
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

TABELA 35 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP10	24 horas	120	100	75	50	45	-
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	125	50	40	40	40	-

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO2	1 hora2	260	240	220	200	200	-

Nos receptores discretos não foi registrada nenhuma ultrapassagem do PI-2 em 2024, para os poluentes MP_{10}, SO_2 e NO_x.

2.4.2 Conclusões do Cenário F – 2024

Em 2024 os dez máximos horários de óxidos de nitrogênio ultrapassam o PI-2, com pico de 477,48 µg/m³ em 5 de março às 09:00, praticamente o dobro do padrão. Três das dez ocorrências situam-se fora da faixa diurna de fumigação com duas às 04:00, ocorridas em 10 de janeiro e uma às 15:00 dia 7 de setembro , o que amplia o mecanismo explicativo do cenário para além da erosão matinal da inversão.

O dióxido de enxofre apresenta seis ultrapassagens entre os dez máximos, com pico de 64,89 µg/m³ em 30 de maio, e registra a segunda maior média anual da série, 2,74 µg/m³. O material particulado ultrapassa o PI-2 de 24 horas uma única vez, ocorrido no dia 04 de julho, sua média anual é de 27,7 µg/m³.

Nenhuma ultrapassagem é registrada em receptores discretos. A combinação de máximos elevados na malha de cálculo, inclusive com os dez valores de NO_x acima do padrão, e ausência de ocorrências nos pontos sensíveis decorre da distribuição espacial dos episódios, mais críticos para a dispersão, estando estes máximos valores de concentração localizados em sua maioria no setor noroeste, onde não há receptores discretos catalogados, por ser área rural sem centros urbanos próximos.

2.5. CENÁRIO F – 2025

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

- Os Mapas 25 (MP_{10}), 27 (SO_2) e 29 (NO_x) apresentam a distribuição espacial georreferenciada das isolinhas de concentração 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 (MP_{10}), 28 (SO_2) e 30 (NO_x) apresentam as médias anuais;

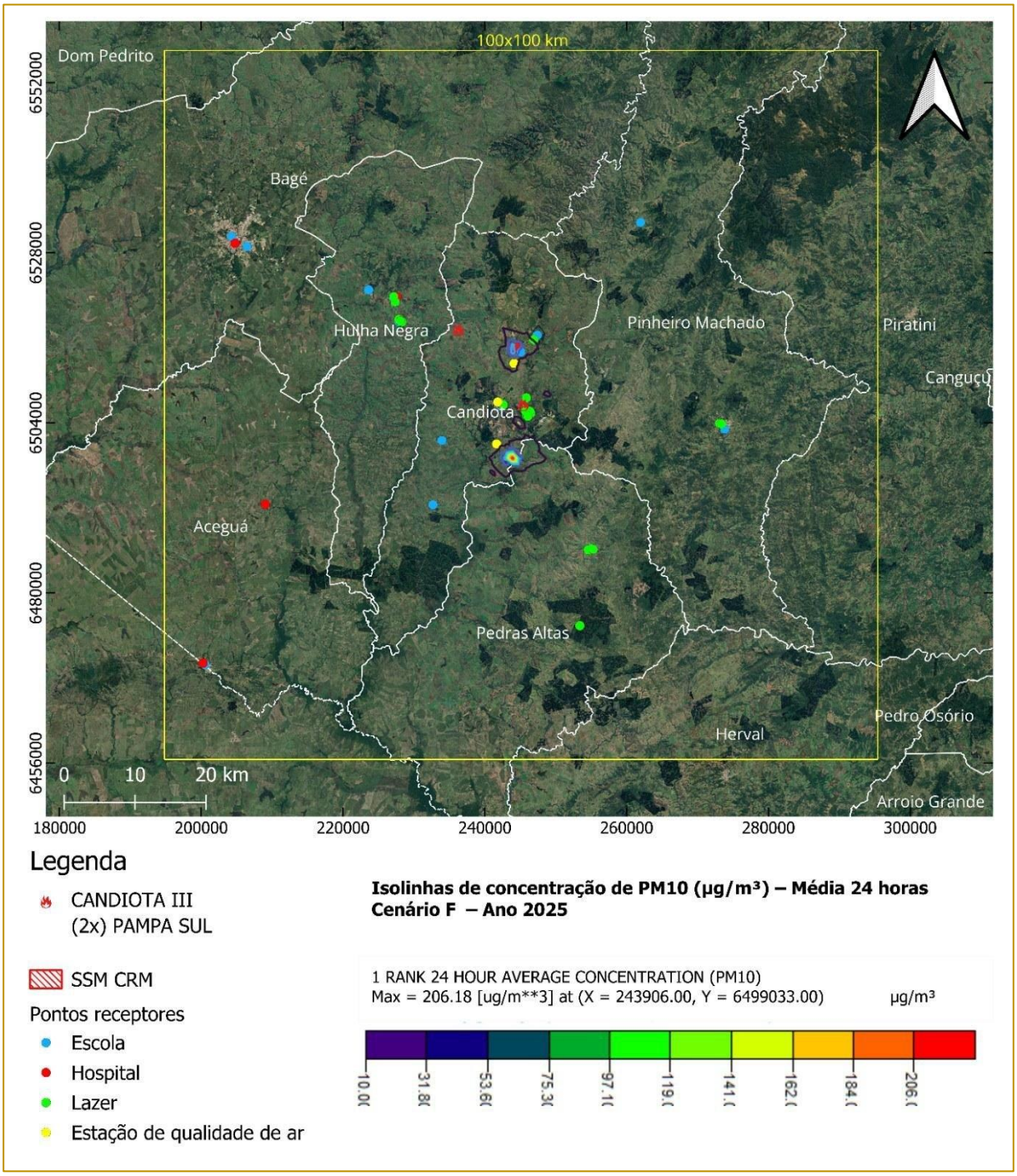
- As Figuras 46 (MP_{10}), 49 (SO_2) e 52 (NO_x) apresentam os 50 máximos valores de concentração (µg/m³) obtidos na modelagem de dispersão;

- As Tabelas 36 (MP_{10}), 38 (SO_2) e 40 (NO_x) trazem os dez máximos valores de concentração (µg/m³) — média de 24 horas para MP_{10} e SO_2 e máximo de 1 hora para o NO_x —, com as respectivas datas de ocorrência e coordenadas UTM;

- As Figuras 47 e 48 (MP_{10}), 50 e 51 (SO_2) e 53 e 54 (NO_x) detalham, por meio de isolinhas de concentração (µg/m³), as 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;

- As Figuras 55 e 56 apresentam, respectivamente, a localização dos receptores discretos e a comparação entre o Padrão Intermediário 2 (PI-2) e os quatro máximos valores simulados nesses receptores.

MAPA 25 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2025



MAPA 26 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE MP_{10} (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2025

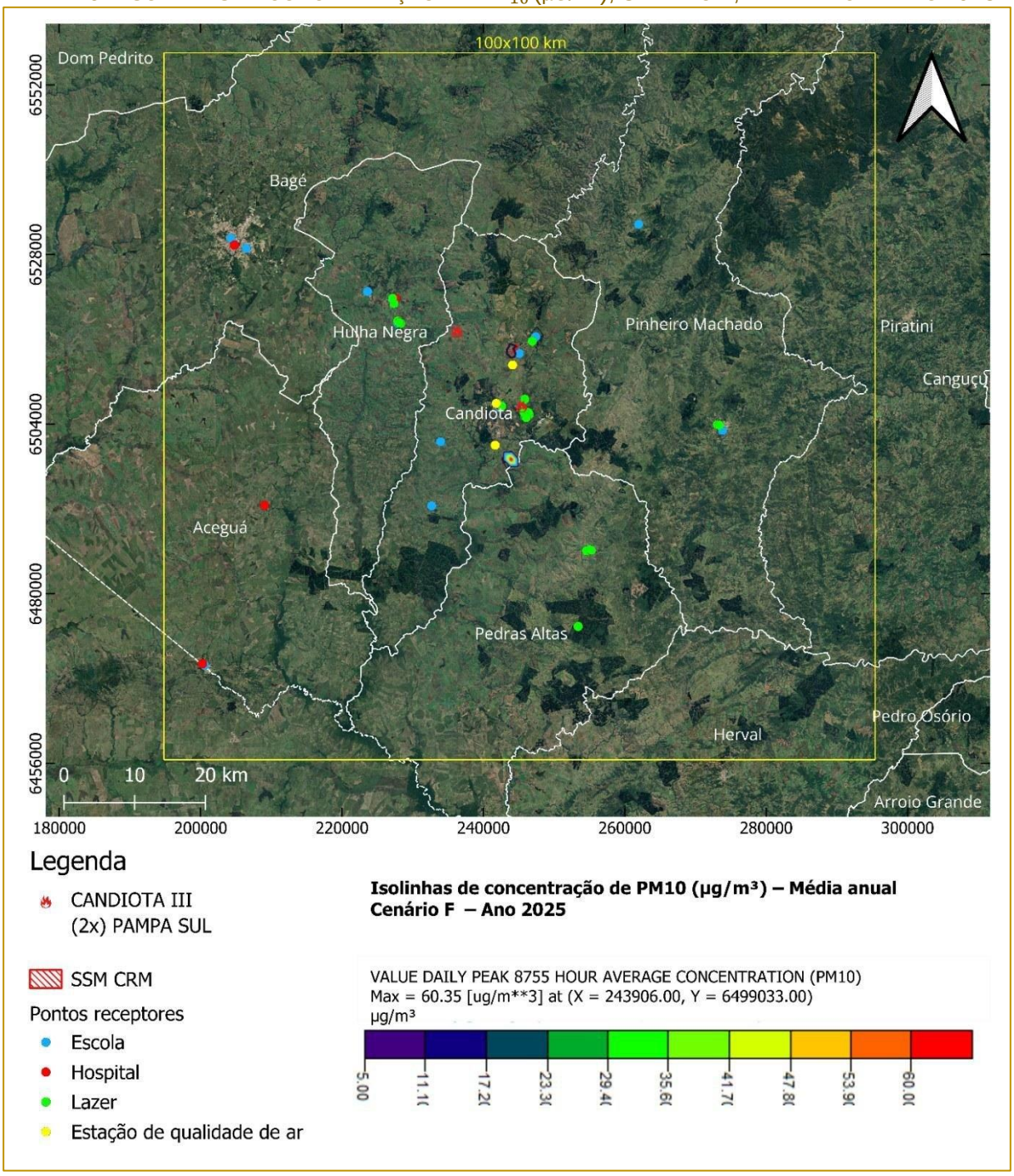


FIGURA 46 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

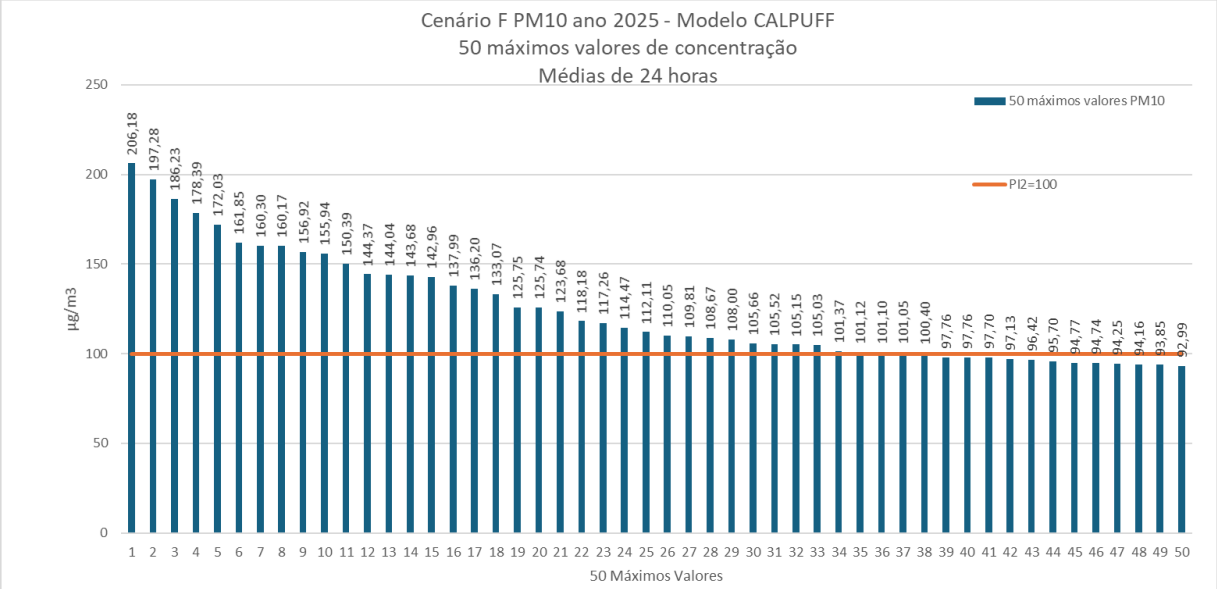


TABELA 36 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE MP_{10}, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

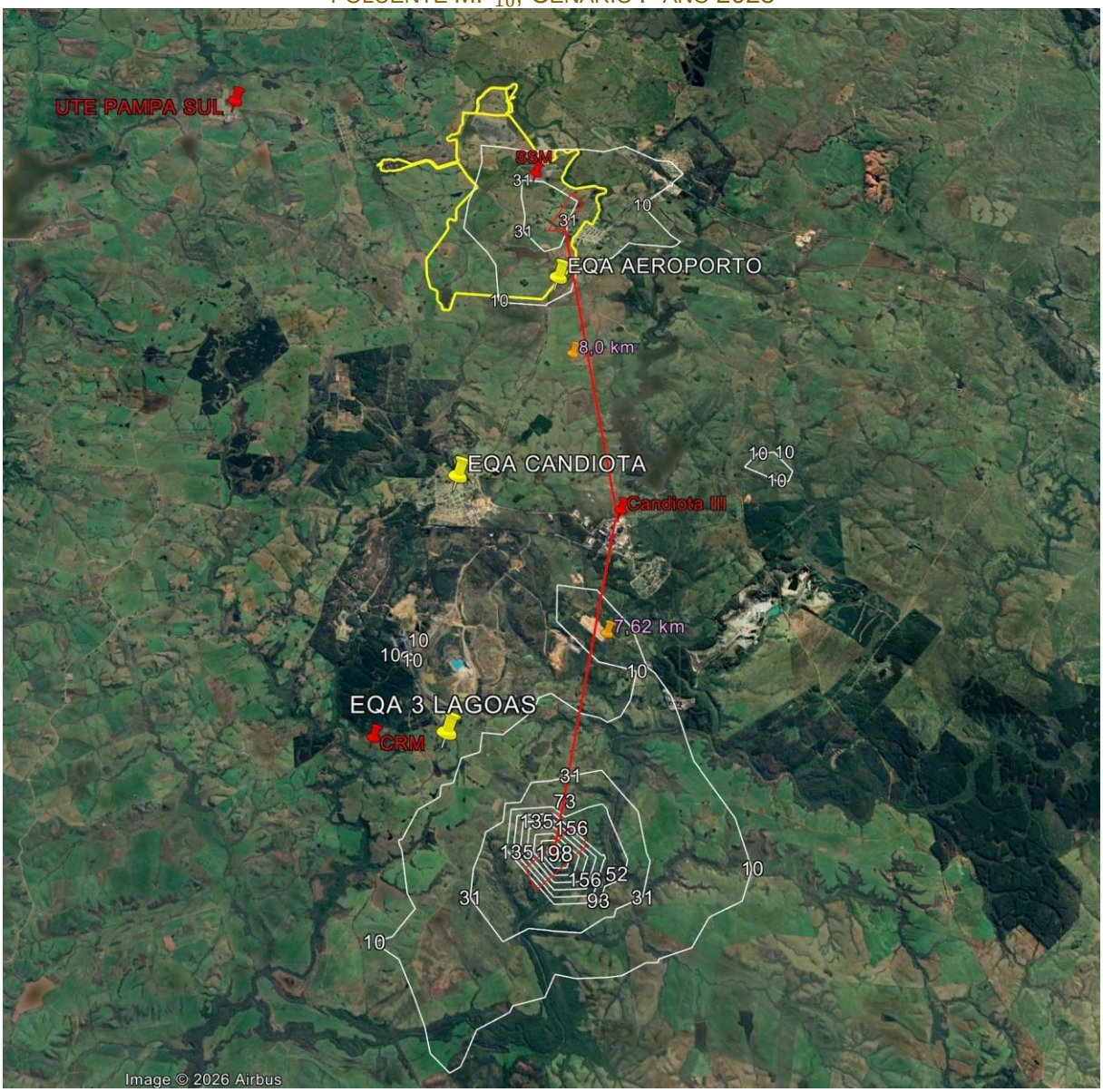
DIA/MÊS/2025	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	PM10 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
06/AGO	206,18	243,906	6499,033
05/JUL	197,28	243,906	6499,033
21/MAI	186,23	243,906	6499,033
26/JUN	178,39	243,906	6499,033
06/JUN	172,03	243,906	6499,033
03/MAI	161,85	243,906	6499,033
13/JUL	160,30	243,906	6499,033
10/AGO	160,17	243,906	6499,033
16/ABR	156,92	243,906	6499,033
10/JUN	155,94	243,906	6499,033

TABELA 37 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE MP10, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M³	MG/M³	MG/M³	MG/M³	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP_{10}	24 horas	100	75	50	45	-
	Anual[1]	35	30	20	15	-

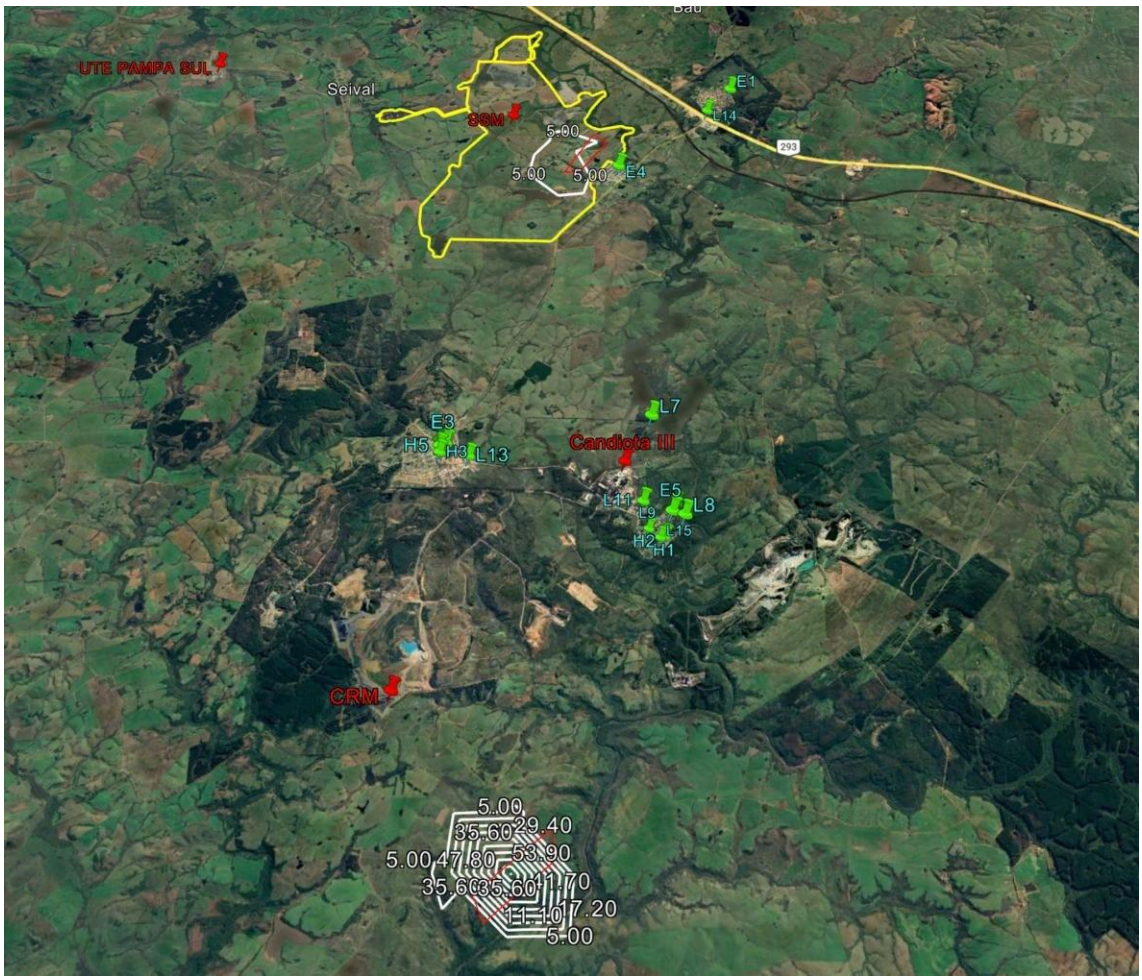
Nota: média anual de MP_{10} no Cenário F – 60 µg/m³.

FIGURA 47 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2025



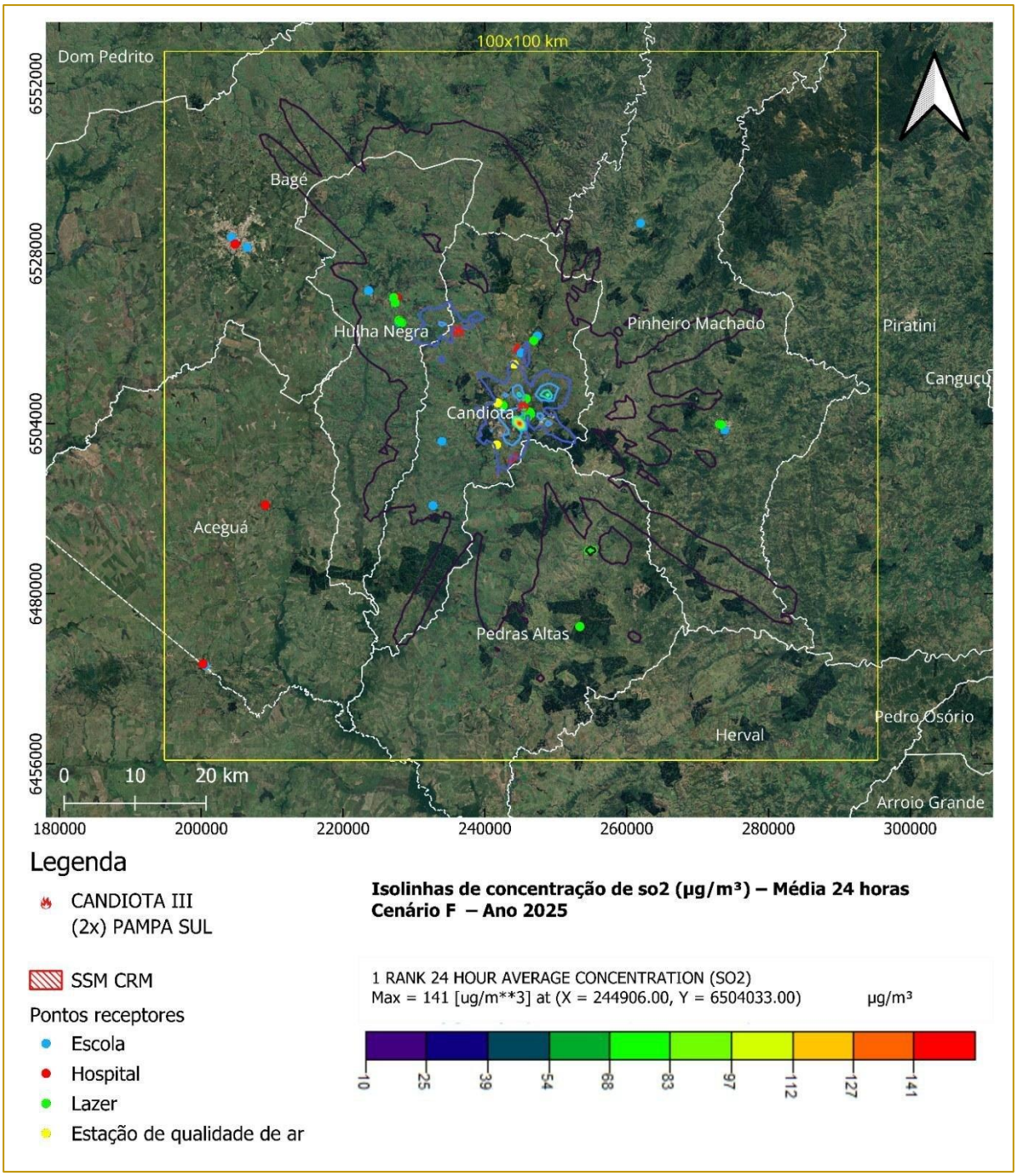
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 48 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE MP_{10}, CENÁRIO F ANO 2025

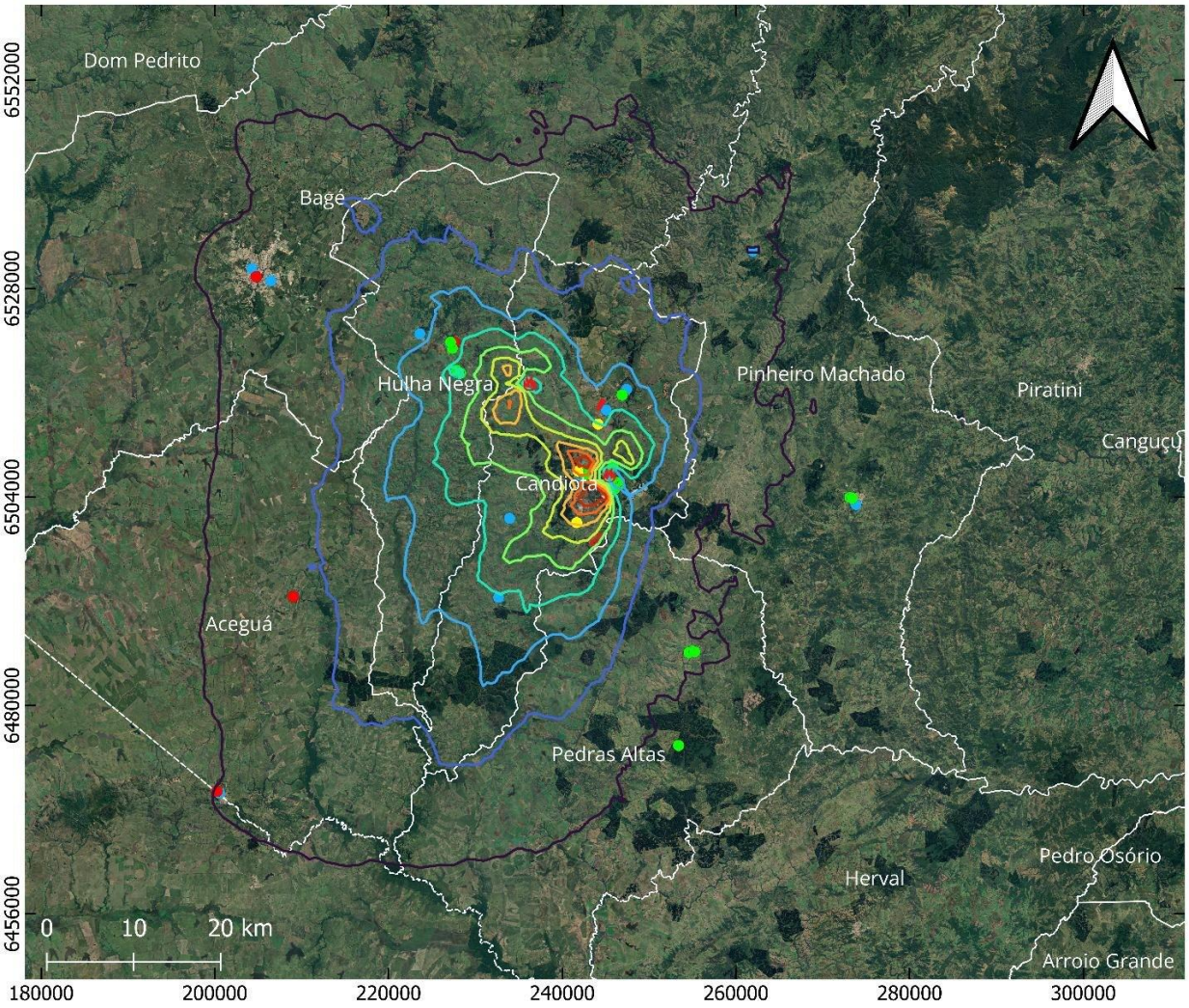


Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

MAPA 27 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA DE 24 HORAS. ANO 2025



MAPA 28 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE SO2 (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2025



Legenda

CANDIOTA III
(2x) PAMPA SUL

SSM CRM

Pontos receptores
- Escola
- Hospital
- Lazer
- Estação de qualidade de ar

Isolinhas de concentração de SO2 (µg/m³) – Média anual
Cenário F – Ano 2025

VALUE DAILY PEAK 8755 HOUR AVERAGE CONCENTRATION (SO2)
Max = 3.00 [ug/m**3] at (X = 242906.00, Y = 6508033.00) µg/m³

0.50 0.78 1.06 1.33 1.61 1.89 2.17 2.44 2.72 3.00

FIGURA 49 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

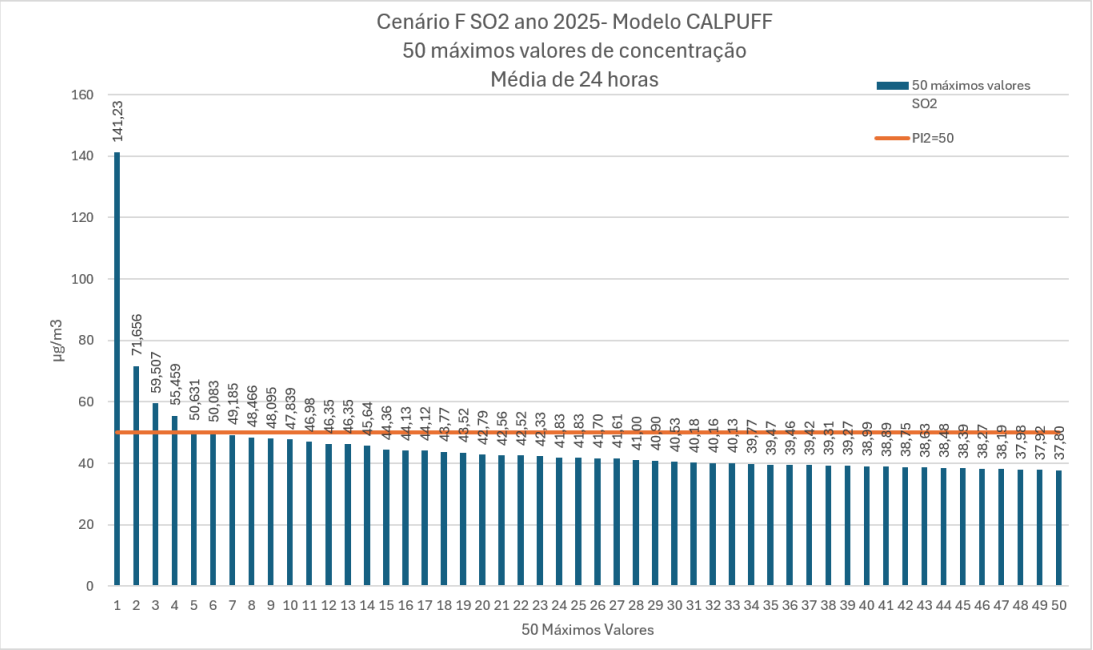


TABELA 38 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE SO_2, MÉDIA DE 24 HORAS, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

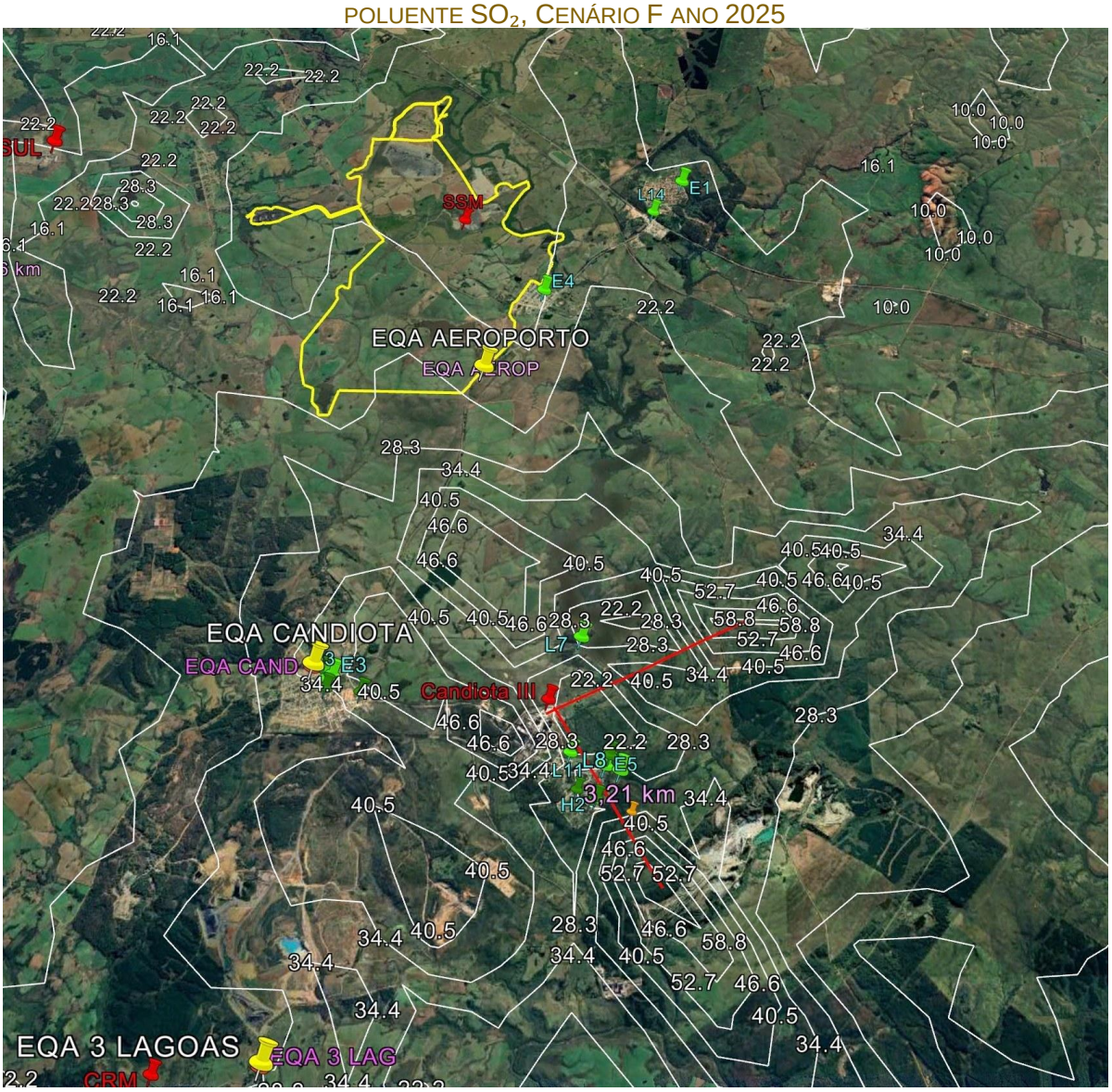
DIA/MÊS/2025	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
	SO_2 (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
05/FEV	141,23	244,906	6504,033
11/JUL	71,656	248,906	6508,033
25/NOV	59,507	244,906	6508,033
06/JUN	55,459	247,906	6508,033
10/SET	50,631	243,906	6504,033
05/JUL	50,083	247,906	6505,033
21/JUL	49,185	247,906	6508,033
26/DEZ	48,466	243,906	6505,033
11/JUL	48,095	247,906	6508,033
24/DEZ	47,839	244,906	6504,033

TABELA 39 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE SO2, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual1	30	20	20	20	-

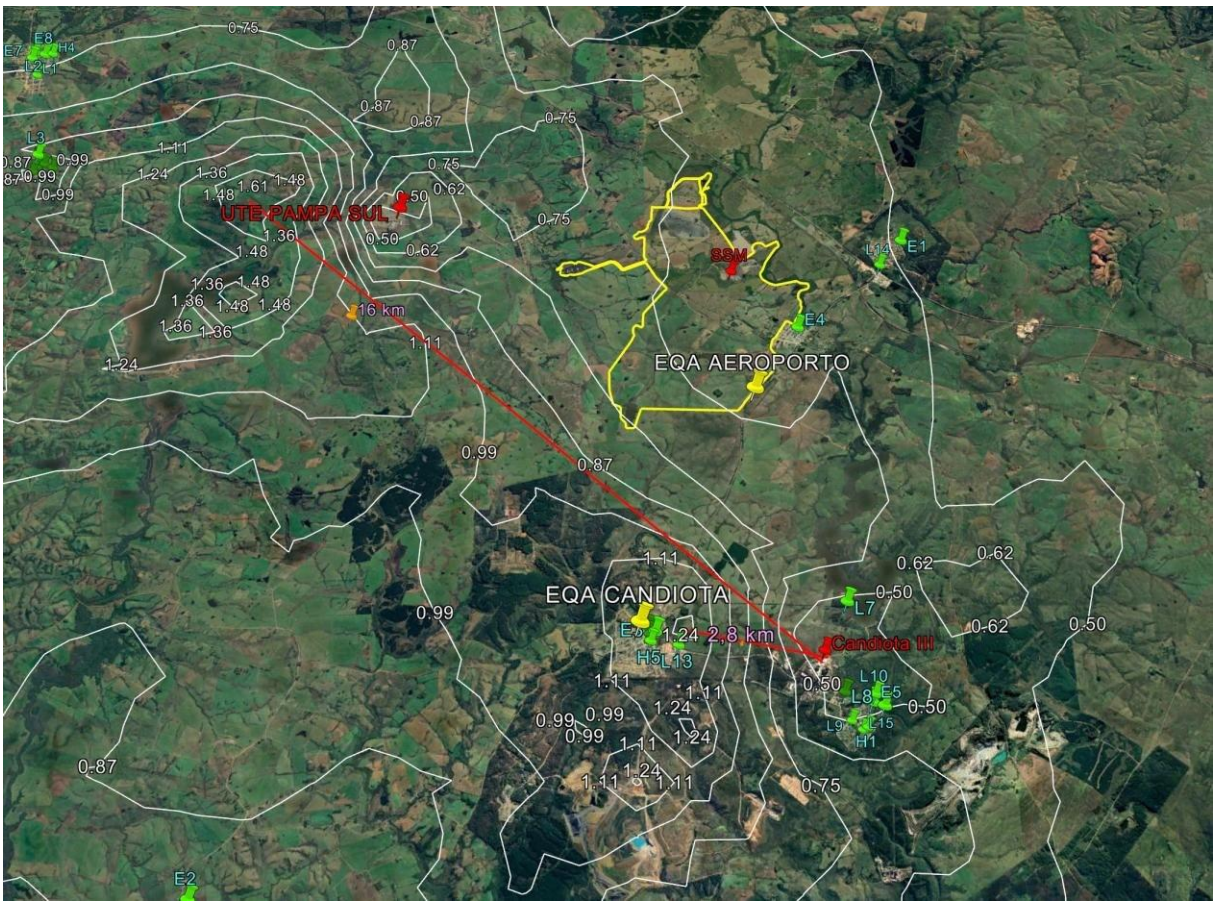
Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 2,88 µg/m³.

FIGURA 50 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA DE 24 HORAS PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2025



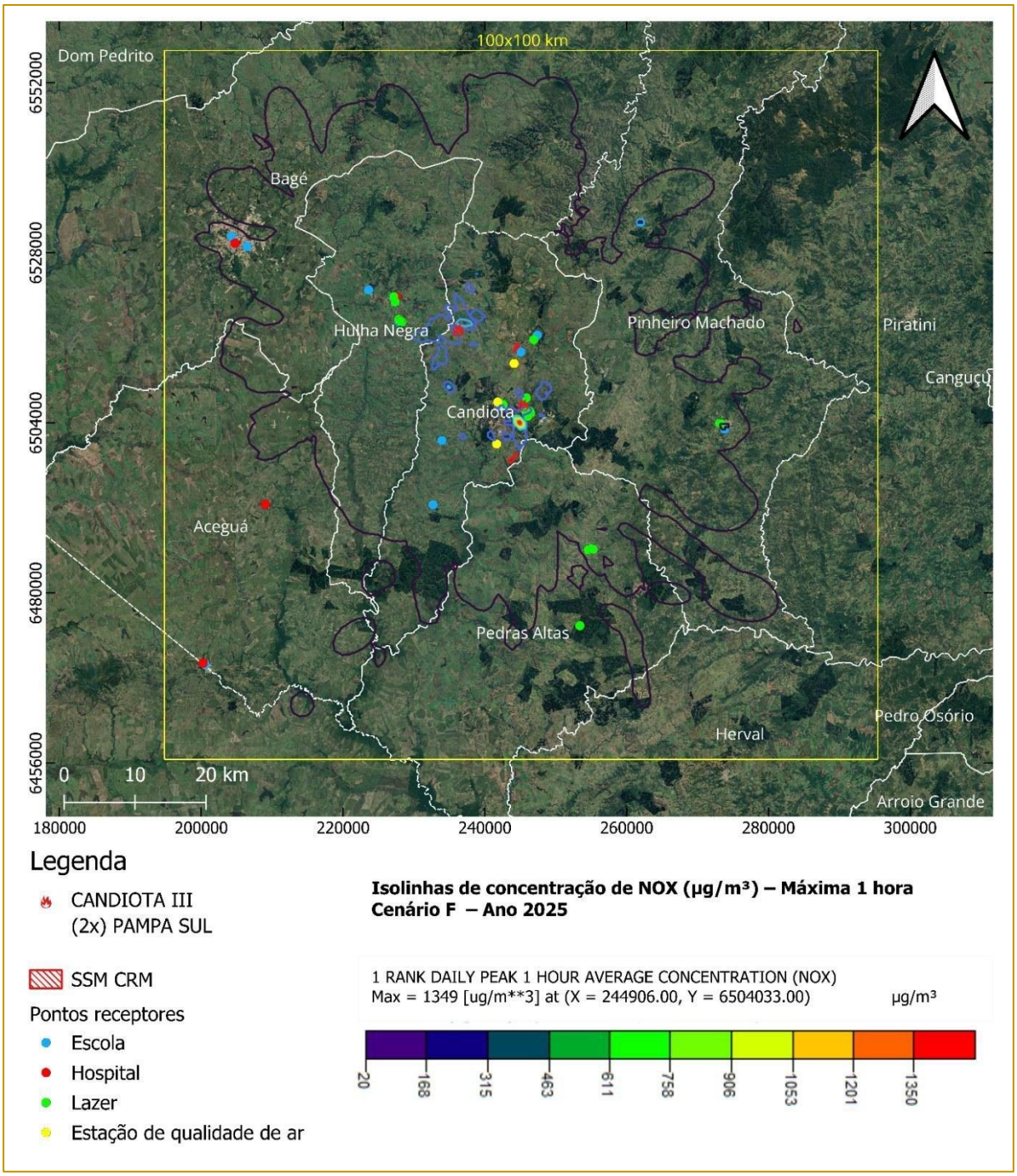
Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Google Earth (2026).

FIGURA 51 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE SO_2, CENÁRIO F ANO 2025



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

MAPA 29 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÁXIMO DE 1 HORA. ANO 2025



MAPA 30 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO DE NO_x (µG/M³), CENÁRIO F, MÉDIA ANUAL. ANO 2025

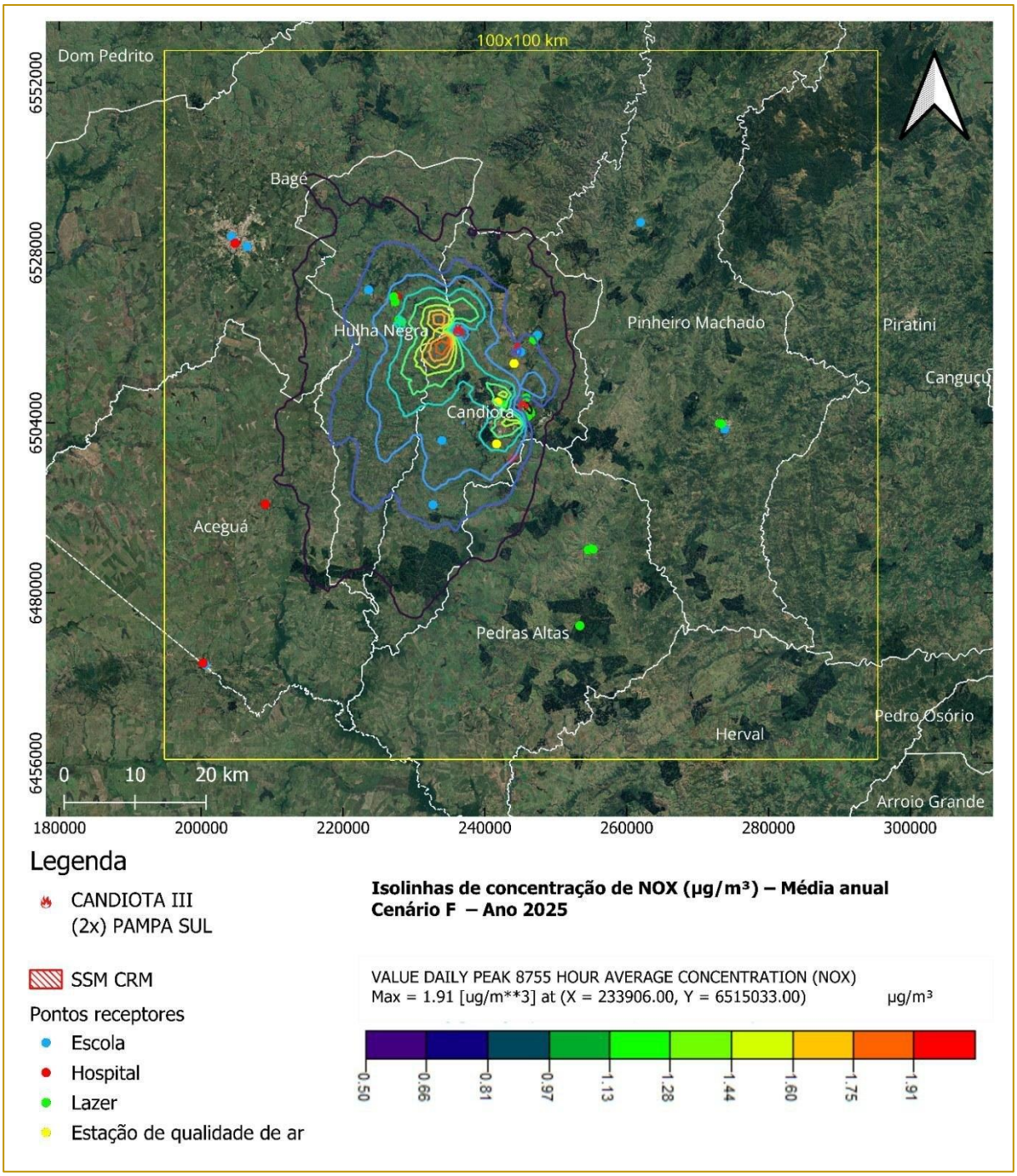


FIGURA 52 – ORDEM DOS MÁXIMOS 50 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, PARA O CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

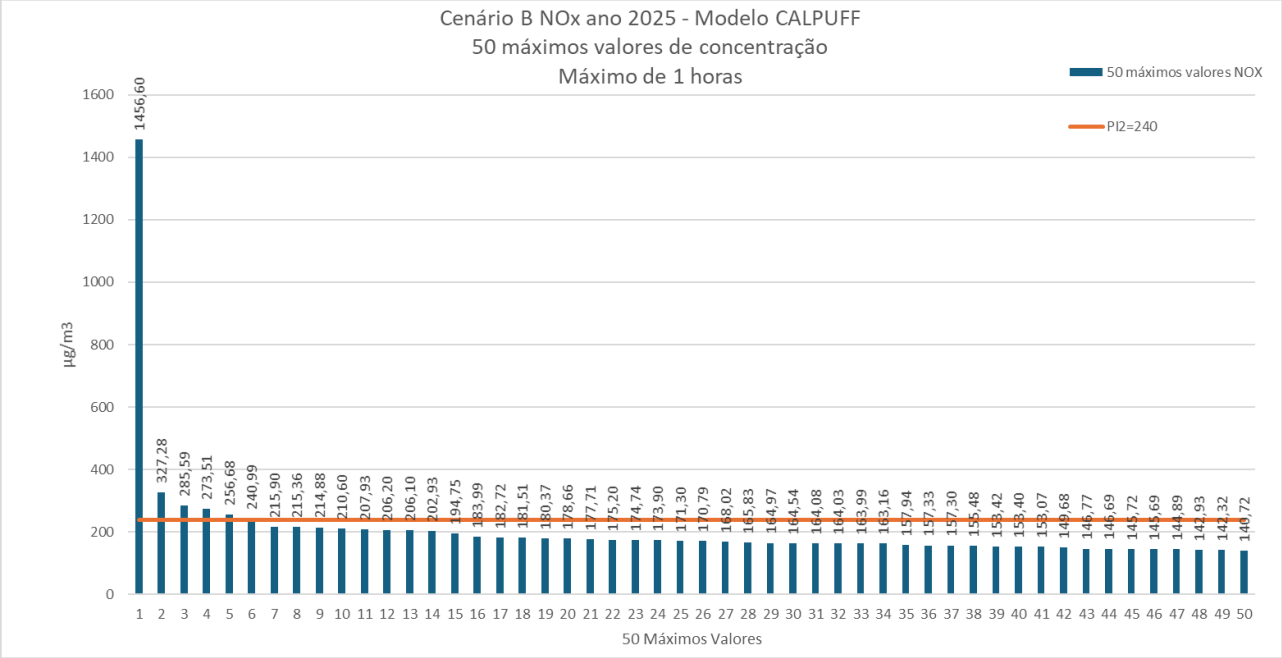


TABELA 40 – LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS UTM E DATA DE OCORRÊNCIA DOS MÁXIMOS 10 VALORES OCORRIDOS PARA O POLUENTE NO_x, VALOR MÁXIMO DE 1 HORA, CENÁRIO F, DURANTE O ANO DE 2025

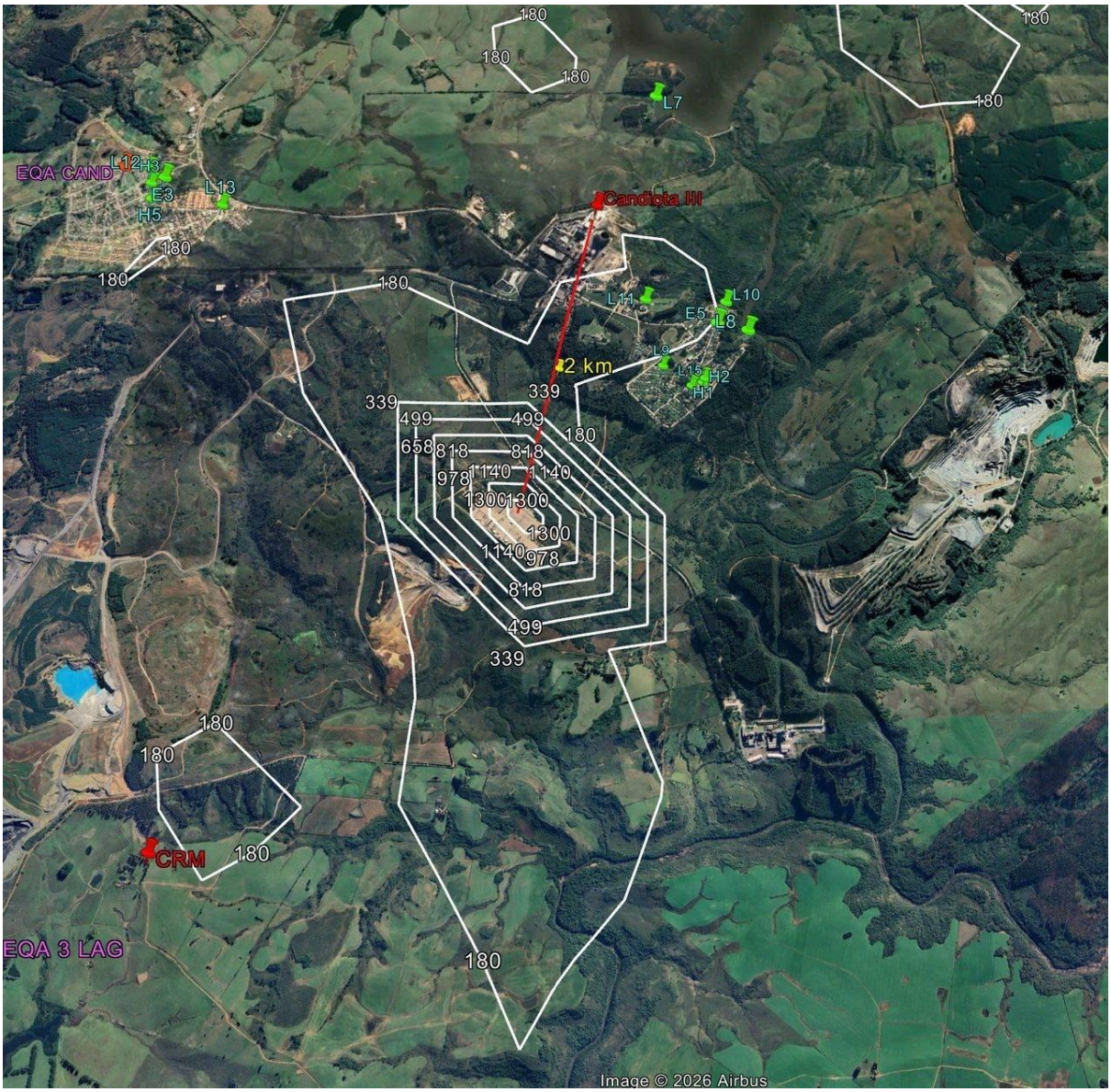
DIA/MÊS/2025	HORÁRIO	CONCENTRAÇÃO DE	COORDENADAS	
		NOX (µG/M3)	UTM (X)	UTM (Y)
05/FEV	23:00	1456,80	244,906	6504,033
18/ABR	10:00	432,56	236,906	6518,033
18/ABR	10:00	377,52	237,906	6518,033
05/FEV	23:00	346,38	234,906	6509,033
16/JAN	14:00	327,91	245,738	6505,657
25/NOV	11:00	315,33	235,906	6518,033
10/SET	09:00	293,91	233,906	6513,033
18/ABR	10:00	292,19	244,906	6503,033
18/ABR	10:00	278,72	244,906	6502,033
30/ABR	10:00	274,34	230,906	6516,033

TABELA 41 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, POLUENTE NO_x, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	50	40	40	40	-
	Anual1	30	20	20	20	-

Nota: média anual de SO_2 no Cenário F – 1,91 µg/m³.

FIGURA 53 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO O MÁXIMO VALOR DE 1 HORA PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2025



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

FIGURA 54 – ISOLINHAS DE CONCENTRAÇÃO (µG/M³), CONTENDO A MÉDIA ANUAL PARA O POLUENTE NO_x, CENÁRIO F ANO 2025



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

O ano de 2025 concentra os máximos absolutos do Cenário F. Para o dióxido de enxofre, o maior valor de 24 horas é de 141 µg/m³, em 5 de fevereiro. Cinco dos dez máximos ultrapassam o PI-2, em cinco datas — 5 de fevereiro, 11 de julho, 25 de novembro, 6 de junho e 10 de setembro. A média anual é de 2,88 µg/m³, a mais alta da série, equivalente a 9,6 % do PI-2 anual.

Para os óxidos de nitrogênio, o maior valor horário é de 1.456,80 µg/m³, em 5 de fevereiro às 23:00, equivalente a 6,07 vezes o PI-2. Os dez máximos tabulados ultrapassam o PI-2, distribuídos por seis datas — 5 de fevereiro, 18 de abril, 16 de janeiro, 25 de novembro, 10 de setembro e 30 de abril —, o que impede determinar a frequência real de ultrapassagens do ano. A média anual de NO_2 é de 1,91 µg/m³, a mais alta da série e equivalente a 3,8 % do padrão anual.

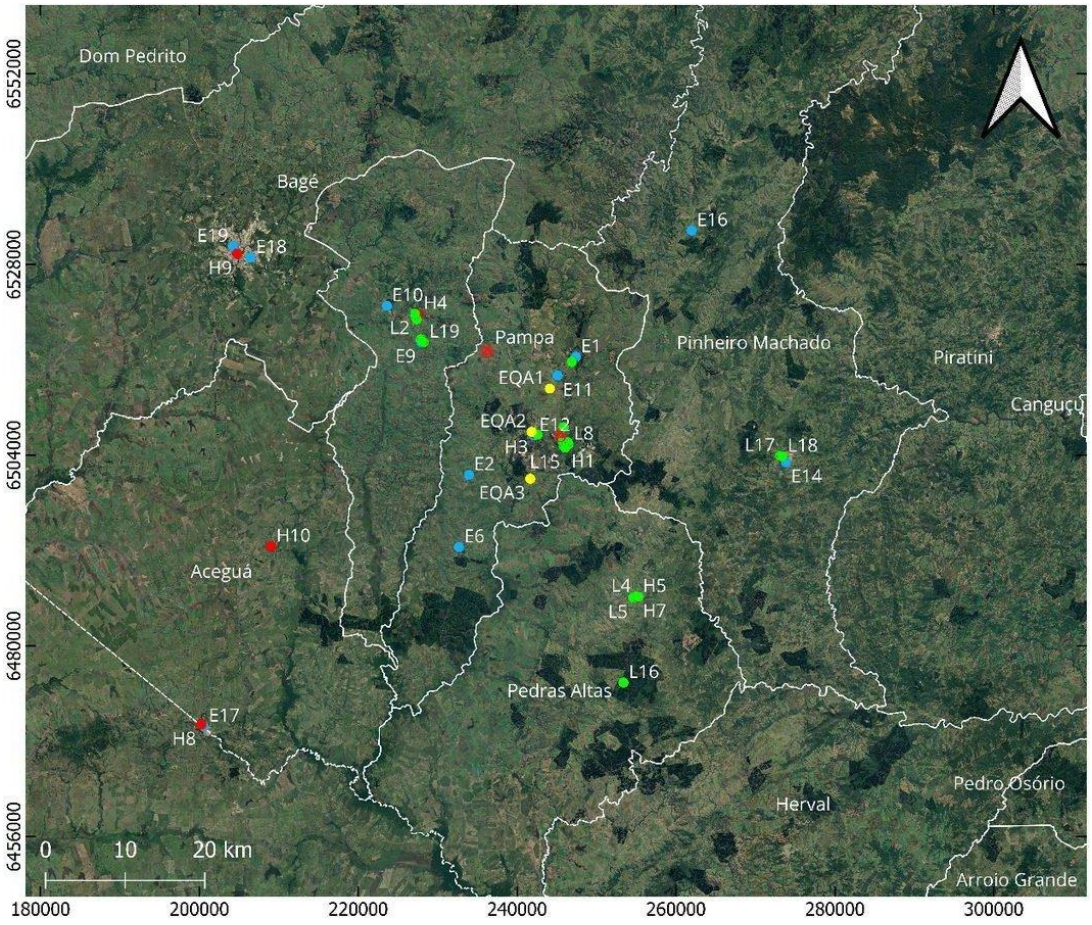
O máximo de SO_2 e o máximo de NO_x do ano ocorrem no mesmo dia e no mesmo ponto de cálculo (244.906 E / 6.504.033 N, a 2,55 km a SSO da chaminé da UTE Candiota III). O dia 5 de fevereiro de 2025 é objeto de avaliação sinótica específica no Anexo VII, que documenta uma corrente descendente úmida com formação de piscina fria de mesoescala, seguida do colapso da camada limite planetária de aproximadamente 2.330 m para 320 m e de sua permanência entre 100 m e 180 m — abaixo do topo da chaminé, de 200 m — durante toda a madrugada. O horário do máximo de NO_x, às 23:00, é consistente com o aprisionamento da pluma sob a camada rasa instalada após a passagem da corrente descendente. A concentração simulada e o diagnóstico meteorológico independente convergem, o que constitui elemento de validação do conjunto da modelagem.

Para o material particulado inalável este ultrapassa uma vez o padrão PI-2 em 2025, no dia 06 de agosto. A média anual é da ordem de 60 µg/m³, valor que corresponde a 1,71 vez o PI-2 anual de 35 µg/m³. Trata-se, se confirmado, da única ultrapassagem de padrão anual de toda a série de cenários anuais.

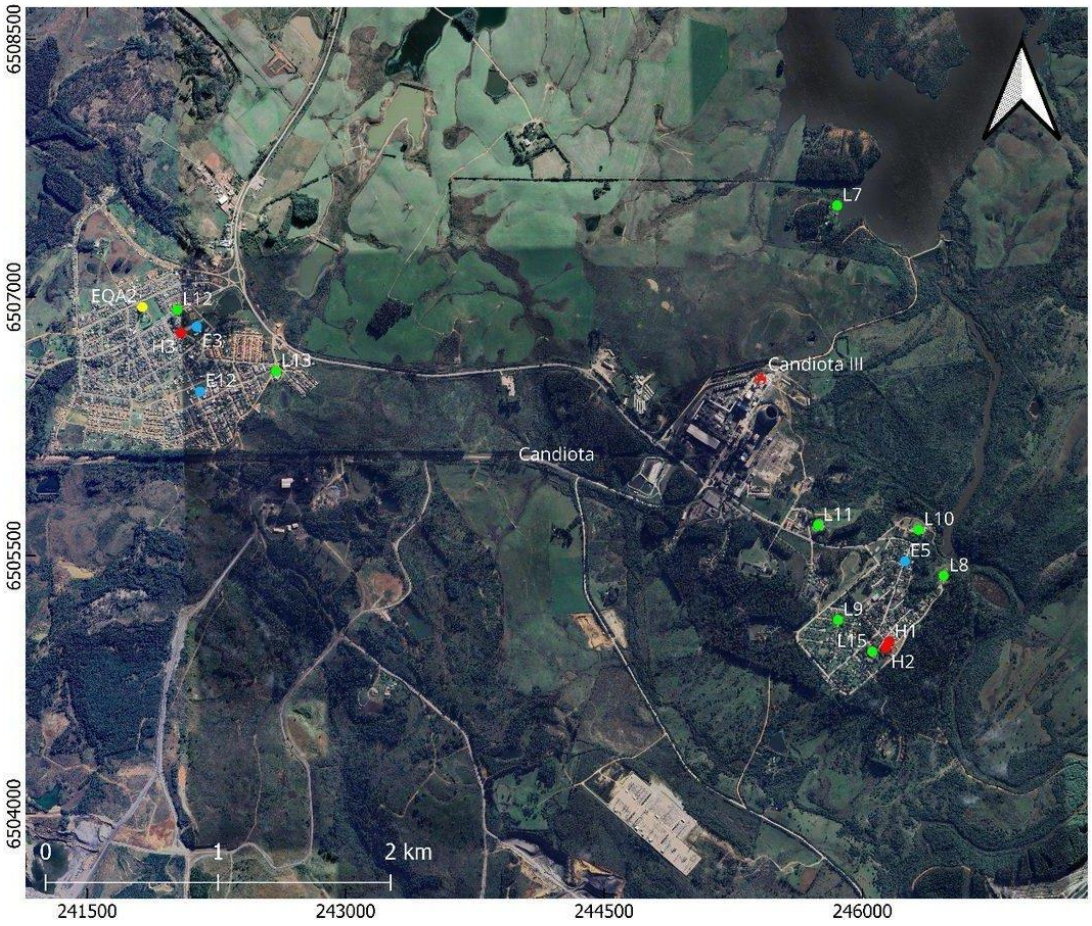
2.5.1 Receptores discretos – 2025

A Figura 55.a ilustra a distribuição espacial dos pontos receptores considerados no EDA, os mesmos são representados da seguinte forma: Escolas ícones azuis, Hospitais ícones vermelhos, Áreas de Lazer ícones verde e as Estações de Qualidade do Ar (EQA) ícones amarelo, a Figura 55.b ilustra o mapa com os receptores próximos a UTE Candiota, a representação dos ícones dos diferentes receptores é a mesma da Figura 55.a.

FIGURA 55 – 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



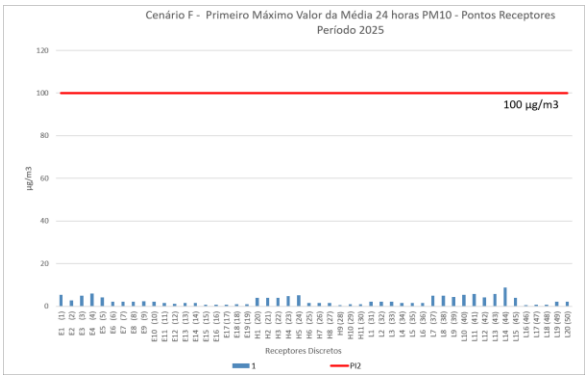
(a)



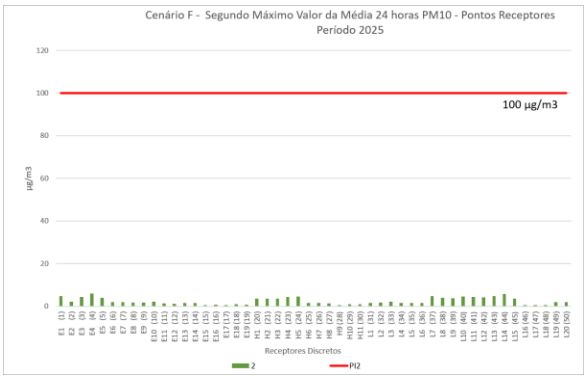
(b)

A Figura 56 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} (56.a) e para o SO_2 (56.b), na média de 24 horas, e para o NO_x (56.c), no máximo de 1 hora.

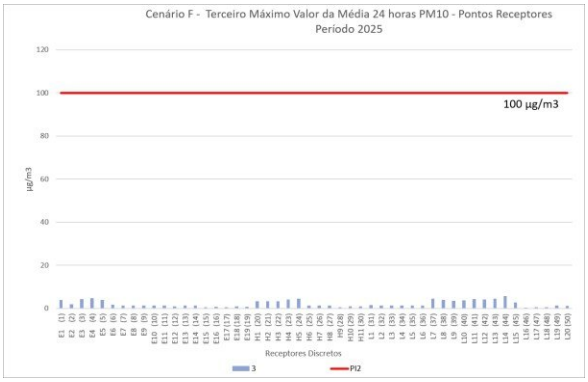
FIGURA 56 – COMPARAÇÃO ENTRE O PADRÃO INTERMEDIÁRIO 2 (PI-2) DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024 E OS 4 MÁXIMOS VALORES DE CONCENTRAÇÕES SIMULADOS ATRAVÉS DO MODELO CALPUFF NOS PONTOS RECEPTORES PARA O CENÁRIO F, ANO 2025, POLUENTES (A) MP_{10}, (B) SO_2 E (C) NO_x



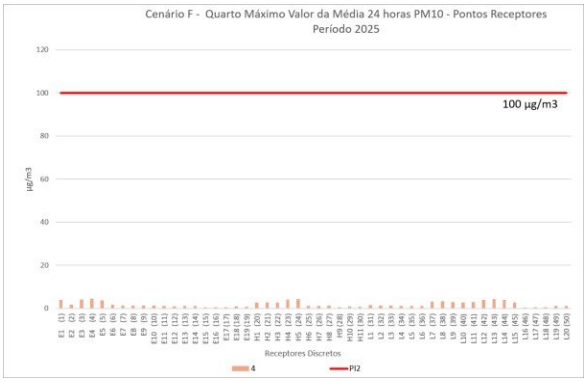
(a.1)



(a.2)

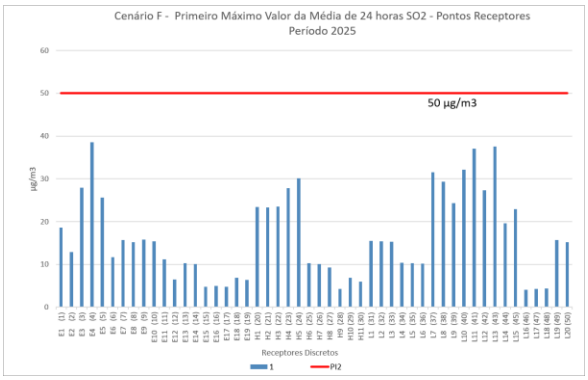


(a.3)



(a.4)

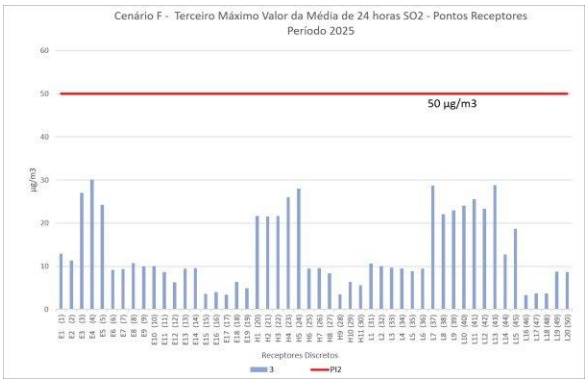
(a)



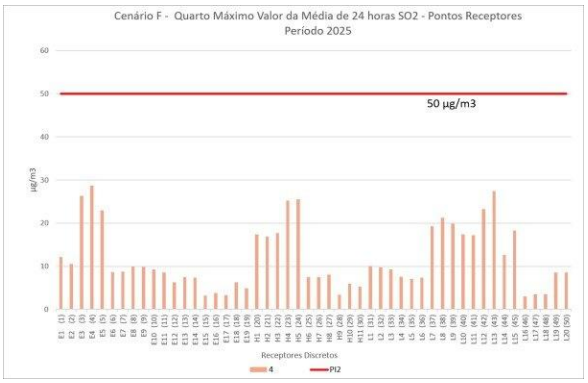
(b.1)



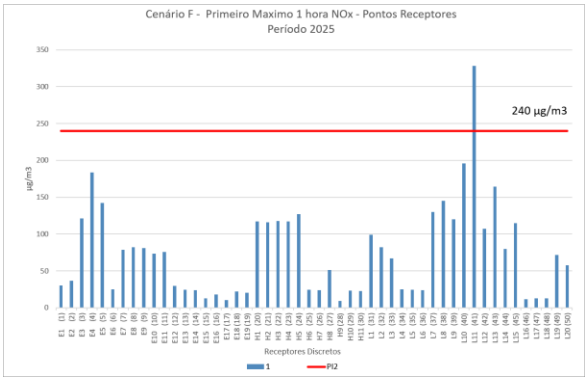
(b.2)



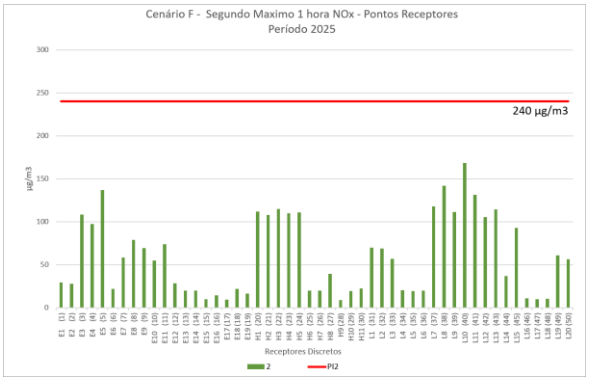
(b.3)



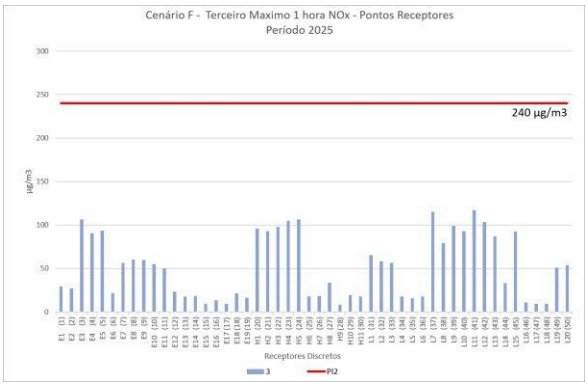
(b.4)



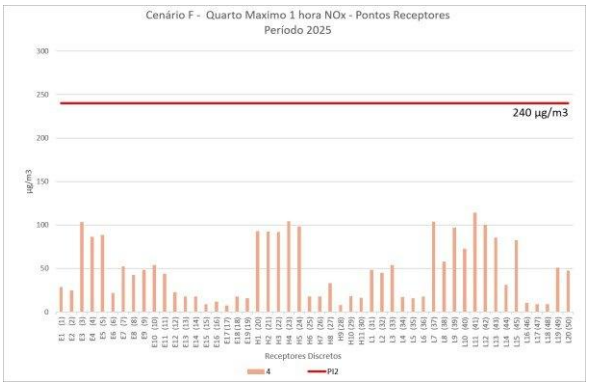
(c.1)



(c.2)



(c.3)



(c.4)

(c)

TABELA 42 – RECEPTORES DISCRETOS COM ULTRAPASSAGEM DO PI-2 NO CENÁRIO F, POLUENTE NO_x, DURANTE O ANO DE 2025

RECEPTOR	TIPO	UTM (EIXO X)	UTM (EIXO Y)	DESCRIÇÃO/DISTANCIA UTE CANDIOTA	MUNICÍPIO
L11 (35)	Lazer	245738	6505657	CTG Candeeiro do Pago 0.9 km SO	Candiota

TABELA 43 – PADRÕES DE QUALIDADE DO AR, PERÍODO DE REFERÊNCIA 24 HORAS, ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 506/2024

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	MG/M3	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP10	24 horas	120	100	75	50	45	-
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO2	24 horas	125	50	40	40	40	-
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO2	1 hora2	260	240	220	200	200	-

Nos receptores discretos, 2025, só uma vez ocorreu ultrapassagem do padrão PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024, para o óxido de nitrogênio, no ponto receptor de lazer CTG Cordeiro do Pago (L11) dia 16 de janeiro as 14 horas, distante aproximadamente 900 metros da UTE Candiota III, no setor sudeste. O Dióxido de Enxofre (SO_2) e Material Particulado (MP_{10}), não ultrapassam o PI-2 em seus receptores discreto no ano de 2025.

2.5.2 Conclusões do Cenário F – 2025

O ano de 2025 contém os máximos absolutos do Cenário F: 152,46 µg/m³ de SO_2 na média de 24 horas e 1.456,80 µg/m³ de NO_x em 1 hora, ambos em 5 de fevereiro e no mesmo ponto de cálculo. O primeiro corresponde a 3,05 vezes o PI-2 e o segundo a 6,07 vezes. Nos óxidos de nitrogênio, os dez valores tabulados ultrapassam o padrão.

O dia 05 de fevereiro de 2025 é o dia analisado na avaliação sinótica específica do Anexo VII.1, em que se documenta a corrente descendente úmida com piscina fria de mesoescala e o colapso da camada limite de 2.330 m para 320 m, com permanência entre 100 m e 180 m durante a madrugada, abaixo do topo da chaminé. É o episódio mais severo de todo o período e a convergência mais clara entre a concentração simulada e o diagnóstico meteorológico independente.

O material particulado de 2025 ultrapassou uma única vez o padrão PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024 para a média de 24 horas. A média anual atingiu o valor máximo de 60 µg/m³, ultrapassa o PI-2 anual em 71 %.

Uma única ultrapassagem é registrada nos receptores discretos em 2025, ainda que os máximos da malha sejam os mais elevados do período.

3. SÍNTESE COMPARATIVA DO CENÁRIO F (2021–2025)

A tabela a seguir consolida os resultados dos cinco anos do Cenário F. As contagens de ultrapassagem referem-se aos dez máximos tabulados de cada ano e constituem, portanto, um limite inferior do número real de ocorrências.

TABELA 44 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DO CENÁRIO F E DAS ULTRAPASSAGENS DO PI-2 (2021–2025)

Tabela 44a – MP_{10}: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025)

Ano	Máx. 24 h	Máx. > PI-2 (100 µg/m³) (% acima)	Valores > PI-2*	Receptores com ultrapassagem do PI-2 (24 h)	Média anual	Média anual > PI-2 anual (35 µg/m³) (% acima)**
2021	144,82	Sim (+44,8%)	7	nenhum	27,1	Não
2022	86,63	Não	0	nenhum	23,2	Não
2023	104,54	Sim (+4,5%)	3	nenhum	32,5	Não
2024	106,39	Sim (+6,4%)	1	nenhum	27,7	Não
2025	206,00	Sim (+106,0%)	1	nenhum	60,0	Sim (+71,4%)
Média 2021–2025	**129,68**	**Sim (+29,7%)**	**–**	**–**	**34,10**	**Não**
Mediana 2021–2025	**106,39**	**Sim (+6,4%)**	**–**	**–**	**27,70**	**Não**

Nota: Concentrações em µg/m³. Padrão da Resolução CONAMA nº 506/2024: PI-2 de 100 µg/m³ (média de 24 h) e 35 µg/m³ (média anual). * Número de valores acima do PI-2 de curto prazo entre os dez máximos tabulados. ** Indica se a média anual ultrapassa o PI-2 anual e em quanto. As duas últimas linhas apresentam a média aritmética e a mediana, no período, das concentrações máximas de 24 horas e das médias anuais. Fonte: Elaborado pela autora (2026) a partir das tabelas deste Anexo.

Tabela 44b – SO_2: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025)

Ano	Máx. 24 h	Máx. > PI-2 (50 µg/m³) (% acima)	Valores > PI-2*	Receptores com ultrapassagem do PI-2 (24 h)	Média anual	Média anual > PI-2 anual (30 µg/m³) (% acima)**
2021	67,87	Sim (+35,7%)	3	1	2,61	Não
2022	85,98	Sim (+72,0%)	8	3	2,36	Não
2023	65,34	Sim (+30,7%)	10	7	2,38	Não
2024	64,89	Sim (+29,8%)	6	nenhum	2,74	Não
2025	152,46	Sim (+204,9%)	5	nenhum	2,88	Não
Média 2021–2025	**87,31**	**Sim (+74,6%)**	**–**	**–**	**2,59**	**Não**
Mediana 2021–2025	**67,87**	**Sim (+35,7%)**	**–**	**–**	**2,61**	**Não**

Nota: Concentrações em µg/m³. Padrão da Resolução CONAMA nº 506/2024: PI-2 de 50 µg/m³ (média de 24 h) e 30 µg/m³ (média anual). * Número de valores acima do PI-2 de curto prazo entre os dez máximos tabulados. ** Indica se a média anual ultrapassa o PI-2 anual e em quanto. As duas últimas linhas apresentam a média aritmética e a mediana, no período, das concentrações máximas de 24 horas e das médias anuais. Fonte: Elaborado pela autora (2026) a partir das tabelas deste Anexo.

Tabela 44c – NO_x: concentrações máximas, ultrapassagens do PI-2 e média anual (2021–2025)

Ano	Máx. 1 h	Máx. > PI-2 (240 µg/m³) (% acima)	Valores > PI-2*	Receptores com ultrapassagem do PI-2 (1 h)	Média anual NO_2	Média anual > PI-2 anual (50 µg/m³) (% acima)**
2021	322,12	Sim (+34,2%)	8	nenhum	1,26	Não
2022	651,17	Sim (+171,3%)	10	2	1,40	Não
2023	424,40	Sim (+76,8%)	10	nenhum	1,45	Não
2024	477,48	Sim (+99,0%)	10	nenhum	1,61	Não
2025	1.456,80	Sim (+507,0%)	10	1	1,91	Não
Média 2021–2025	**666,39**	**Sim (+177,7%)**	**–**	**–**	**1,53**	**Não**
Mediana 2021–2025	**477,48**	**Sim (+99,0%)**	**–**	**–**	**1,45**	**Não**

Nota: Concentrações em µg/m³. Padrão da Resolução CONAMA nº 506/2024: PI-2 de 240 µg/m³ para NO_2 (média de 1 hora) e 50 µg/m³ (média anual). * Número de valores acima do PI-2 de curto prazo entre os dez máximos tabulados. ** Indica se a média anual ultrapassa o PI-2 anual e em quanto. As duas últimas linhas apresentam a média aritmética e a mediana, no período, das concentrações máximas de 1 hora e das médias anuais. Fonte: Elaborado pela autora (2026) a partir das tabelas deste Anexo.

Tabela 44d – Síntese dos poluentes que ultrapassaram o PI-2 (2021–2025)

Ano	Poluentes que ultrapassaram o PI-2 (24 h / 1 h)	Concentração máxima (% acima do PI-2)	Nº de valores > PI-2*	Receptores com ultrapassagem **	Poluentes que ultrapassaram o PI-2 anual
2021	MP_{10}, SO_2 e NO_x	MP_{10}: 144,82 (+44,8%) SO_2: 67,87 (+35,7%) NO_x: 322,12 (+34,2%)	MP_{10}: 7 SO_2: 3 NO_x: 8	1 (SO_2)	nenhum
2022	SO_2 e NO_x	SO_2: 85,98 (+72,0%) NO_x: 651,17 (+171,3%)	SO_2: 8 NO_x: 10	5 (3 SO_2 + 2 NO_x)	nenhum
2023	MP_{10}, SO_2 e NO_x	MP_{10}: 104,54 (+4,5%) SO_2: 65,34 (+30,7%) NO_x: 424,40 (+76,8%)	MP_{10}: 3 SO_2: 10 NO_x: 10	7 (SO_2)	nenhum
2024	MP_{10}, SO_2 e NO_x	MP_{10}: 106,39 (+6,4%) SO_2: 64,89 (+29,8%) NO_x: 477,48 (+99,0%)	MP_{10}: 1 SO_2: 6 NO_x: 10	nenhum	nenhum
2025	MP_{10}, SO_2 e NO_x	MP_{10}: 206,00 (+106,0%) SO_2: 152,46 (+204,9%) NO_x: 1.456,80 (+507,0%)	MP_{10}: 1 SO_2: 5 NO_x: 10	1 (NO_x)	MP_{10}: 60,0 (+71,4%)
Média 2021–2025	**MP_{10}, SO_2 e NO_x**	**MP_{10}: 129,68 (+29,7%) SO_2: 87,31 (+74,6%) NO_x: 666,39 (+177,7%)**	**–**	**–**	**nenhum**
Mediana 2021–2025	**MP_{10}, SO_2 e NO_x**	**MP_{10}: 106,39 (+6,4%) SO_2: 67,87 (+35,7%) NO_x: 477,48 (+99,0%)**	**–**	**–**	**nenhum**

Nota: Concentrações em µg/m³. PI-2 de curto prazo: MP_{10} 100 µg/m³ (24 h); SO_2 50 µg/m³ (24 h); NO_2 240 µg/m³ (1 h). PI-2 anual: MP_{10} 35 µg/m³; SO_2 30 µg/m³; NO_2 50 µg/m³. * Número de valores acima do PI-2 de curto prazo entre os dez máximos tabulados. ** Receptores discretos com ultrapassagem do PI-2 de curto prazo no ano, por poluente. As duas últimas linhas apresentam a média aritmética e a mediana das concentrações máximas do período. Fonte: Elaborado pela autora (2026) a partir das tabelas deste Anexo.

Cinco leituras decorrem da síntese.

- A primeira: o Cenário F tem três campos de concentração com origens e geografias distintas. O material particulado provém das áreas de lavra e governa o comportamento de longo prazo, com médias anuais entre 23,2 e

60 µg/m³. O dióxido de enxofre provém predominantemente da UTE Candiota III e concentra-se em um raio de 1 a 3 km da sua chaminé. Os óxidos de nitrogênio provêm majoritariamente das duas unidades da UTE Pampa Sul e concentram-se a 11–13 km a noroeste da UTE Candiota III.

- A segunda: os óxidos de nitrogênio são o poluente determinante do cenário. Os dez máximos horários ultrapassam o PI-2 em quatro dos cinco anos (2022, 2023, 2024 e 2025) e oito dos dez em 2021. É o resultado que distingue o Cenário F de todos os demais e decorre diretamente da incorporação da UTE Pampa Sul 2, que eleva a emissão conjunta de NO_x para 463 g/s.

- A terceira: o dióxido de enxofre ultrapassa o PI-2 de 24 horas em todos os cinco anos, com máximos entre 64,89 e 152,46 µg/m³. Apesar de o Cenário F ter a maior emissão total de SO_2 de toda a série, os seus máximos junto à

UTE Candiota III são sistematicamente inferiores aos do Cenário D, porque o acréscimo está situado a cerca de 13 km de distância e a carga da usina é menor (320 MW contra 350 MW).

- A quarta: as médias anuais de NO_2 crescem de forma monotônica ao longo da série, de 1,26 para 1,91 µg/m³ (+52 %), e são superiores às do Cenário D em todos os anos. As de SO_2 mantêm-se entre 2,36 e 2,88 µg/m³, inferiores às do Cenário D. A inversão entre os dois cenários é coerente com a composição das fontes acrescentadas.

- A quinta: as treze ocorrências em receptores discretos concentram-se em 2021, 2022 e 2023 e cessam em 2024 e 2025, anos em que os máximos na área atingem o pico da série. Todas se localizam no entorno imediato da UTE Candiota III. O campo de máximos de NO_x, deslocado para o setor noroeste, não é interceptado por nenhum receptor discreto catalogado.

4. CONCLUSÕES GERAIS DO CENÁRIO F

O Cenário F: UTE Candiota III a 320 MW, UTE Pampa Sul 1, UTE Pampa Sul 2 e áreas de mineração da CRM e da SSM, todas em operação contínua, representa a configuração futura da região, com a maior carga emitida de toda a série modelada.

Os óxidos de nitrogênio são o poluente determinante. Há ultrapassagem do padrão horário em todos os cinco anos, com máximos de 322,12 µg/m³ (2021), 651,17 µg/m³ (2022), 424,40 µg/m³ (2023), 477,48 µg/m³ (2024) e 1.456,80 µg/m³ (2025). Em 2022, 2023, 2024 e 2025 os dez valores tabulados superam o PI-2, o que impede determinar a frequência real de ultrapassagens. As médias anuais de NO_2 crescem de 1,26 para 1,91 µg/m³ ao longo do período, mas permanecem abaixo de 4 % do padrão anual. Registre-se que a comparação é feita contra o padrão de NO_2 sob hipótese de conversão integral, portanto conservadora.

O comportamento dos óxidos de nitrogênio tem geografia própria: entre 60 % e 80 % dos pontos de máximo situam-se a 11–14 km a noroeste da UTE Candiota III, no entorno das unidades da UTE Pampa Sul. Nesse setor não há receptores discretos catalogados, visto que são áreas rurais sem a presença de centros urbanos próximo, de modo que os máximos mais elevados da série não são capturados pela avaliação em pontos sensíveis.

O dióxido de enxofre ultrapassa o PI-2 na média de 24 horas em todos os cinco anos, com máximos de 67,87 µg/m³ (2021), 85,98 µg/m³ (2022), 65,34 µg/m³ (2023), 64,89 µg/m³ (2024) e 152,46 µg/m³ (2025). Os máximos concentram-se no entorno imediato da UTE Candiota III e são sistematicamente inferiores aos do Cenário D, apesar da maior emissão total, resultado que isola o efeito da carga operacional da usina principal. As médias anuais, entre 2,36 e 2,88 µg/m³, não alcançam 10 % do PI-2 anual.

O material particulado inalável é o condicionante de longo prazo e tem origem nas áreas de lavra. Em 24 horas, o PI-2 é superado em 2021 (sete dos dez máximos), 2023 (três), 2024 (um) e para 2025 (um).

Em receptores discretos, o período registra treze ultrapassagens do PI-2, concentradas em 2021, 2022 e 2023 e em cinco datas: 6 de fevereiro de 2021; 6 de maio e 30 de julho de 2022; 30 de janeiro e 28 de outubro de 2023. Onze referem-se ao SO_2 e duas ao NO_x. São atingidos dois hospitais, um posto de saúde, uma escola e quatro áreas de lazer, todos entre 1,1 km e 1,6 km da chaminé da UTE Candiota III. O ano de 2025 registra uma única ultrapassagem nos receptores discretos e o ano de 2024 não registra ocorrências em receptores pontos receptores discretos.

Os dias de ultrapassagem correspondem a situações meteorológicas desfavoráveis, sistemas pós-frontais e pré-frontais, regimes anticiclônicos com inversão de subsidência de base baixa e colapso noturno da camada de mistura, documentadas na avaliação sinótica do Anexo VII. O caso mais severo, 5 de fevereiro de 2025, reúne os máximos de SO_2 e de NO_x do cenário em um único episódio de corrente descendente úmida seguida de colapso da camada limite abaixo do topo da chaminé. Para os poluentes das fontes pontuais, o condicionante crítico é meteorológico e não operacional, ressalvado o caráter conservador da simulação. Para o material particulado, o condicionante é a carga total emitida pelas fontes de área.