

ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA - REGIÃO DA UTE CANDIOTA III

ANEXO III – QUALIDADE DO AR

Índice

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	METODOLOGIA.....	9
2.1.	Rede de Monitoramento	9
2.2.	Poluentes Atmosféricos	16
2.3.	Padrões da Qualidade do Ar.....	19
2.4.	Índice de Qualidade do Ar.....	22
3.	RESULTADOS.....	23
3.1.	Regime de Ventos	23
3.2.	Análise da Qualidade do Ar	26
3.2.1	Análise para o Ano de 2020	26
3.2.2	Análise para o Ano de 2021	34
3.2.3	Análise para o Ano de 2022	43
3.2.4	Análise para o Ano de 2023	51
3.2.5	Análise para o Ano de 2024	59
3.2.6	Análise para o Ano de 2025	66
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74

Lista de Tabelas

TABELA 1 - COORDENADAS DA LOCALIZAÇÃO DA UTE CANDIOTA III E DA REDE DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR	11
TABELA 2- PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS	20
TABELA 3 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO Nº 506 DE 05 DE JULHO DE 2024.	21
TABELA 4- ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR (IQAR). FONTE: MMA (2019)	23
TABELA 5- CARACTERÍSTICAS DO REGIME DE VENTOS EM CANDIOTA-RS (2020 – 2024)	25
TABELA 6 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2020.....	76
TABELA 7 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2021.	76
TABELA 8 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2022.	77
TABELA 9 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2023.	77
TABELA 10 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2024.	78
TABELA 11 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR PARA O ANO DE 2025.	78

Lista de Figuras

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESTAÇÕES DA REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA ÂMBAR ENERGIA	11
FIGURA 2 -FICHA TÉCNICA E DE IDENTIFICAÇÃO DAS EQA AEROPORTO	13
FIGURA 3 -FICHA TÉCNICA E DE IDENTIFICAÇÃO DAS EQA CANDIOTA.....	14
FIGURA 4 - FICHA TÉCNICA E DE IDENTIFICAÇÃO DAS EQA TRÊS LAGOAS.....	15
FIGURA 5 - ROSAS DOS VENTOS SAZONAIS NO PERÍODO DE 2020 A 2024: A) VERÃO, B) OUTONO, C) INVERNO E D) PRIMAVERA	24
FIGURA 6 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	28
FIGURA 7 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	29
FIGURA 8 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	29
FIGURA 9 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	30

FIGURA 10 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	30
FIGURA 11 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	31
FIGURA 12 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	31
FIGURA 13 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	32
FIGURA 14 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	32
FIGURA 15 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	33
FIGURA 16 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	33
FIGURA 17 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2020. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	34
FIGURA 18 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	36
FIGURA 19 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	36
FIGURA 20 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	37
FIGURA 21 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	37
FIGURA 22 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	38
FIGURA 23 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	38
FIGURA 24 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	39

FIGURA 25 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	39
FIGURA 26 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	40
FIGURA 27 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	40
FIGURA 28 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	41
FIGURA 29 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2021. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	41
FIGURA 30 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	44
FIGURA 31 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	44
FIGURA 32 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	45
FIGURA 33 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	45
FIGURA 34 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	46
FIGURA 35 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	46
FIGURA 36 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	47
FIGURA 37 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	47
FIGURA 38 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	48
FIGURA 39- SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	48

FIGURA 40 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	49
FIGURA 41 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2022. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	49
FIGURA 42 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	52
FIGURA 43 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	52
FIGURA 44 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	53
FIGURA 45 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	53
FIGURA 46 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	54
FIGURA 47 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	54
FIGURA 48 SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	55
FIGURA 49- SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	55
FIGURA 50 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	56
FIGURA 51 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	56
FIGURA 52 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	57
FIGURA 53 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2023. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	57
FIGURA 54 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	60

FIGURA 55 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	60
FIGURA 56 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	61
FIGURA 57 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	61
FIGURA 58 – SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	62
FIGURA 59 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	62
FIGURA 60 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	63
FIGURA 61 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	63
FIGURA 62 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	64
FIGURA 63 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	64
FIGURA 64 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	65
FIGURA 65 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2024. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	65
FIGURA 66 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	67
FIGURA 67 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	68
FIGURA 68 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024, ...	68
FIGURA 69 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE MP ₁₀ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	69

FIGURA 70 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	69
FIGURA 71 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	70
FIGURA 72 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	70
FIGURA 73 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DA CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (24H) DE NO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024.	71
FIGURA 74 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JAN-FEV-MAR) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	71
FIGURA 75 - SÉRIES TRIMESTRAIS (ABR-MAI-JUN) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	72
FIGURA 76 - SÉRIES TRIMESTRAIS (JUL-AGO-SET) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	72
FIGURA 77 - SÉRIES TRIMESTRAIS (OUT-NOV-DEZ) DE CONCENTRAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (24H) DE SO ₂ MONITORADAS NAS EQAS DE AEROPORTO, CANDIOTA E TRÊS LAGOAS NO ANO DE 2025. LINHA AZUL REPRESENTA O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR PI-2 CONAMA Nº 506/2024	73

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade do ar, associado à análise da dispersão de poluentes na atmosfera (por ex., análise do comportamento e concentração de material particulado inalável em função de variáveis como vento, precipitação etc.), tem se tornado cada vez mais imprescindível. A atmosfera tem sido fortemente impactada pela ação antrópica, daí advém a importância de monitorá-la, não apenas compreender, mas também para tentar amenizar os danos provocados pela poluição atmosférica.

Nesse contexto, fenômenos meteorológicos, por estarem diretamente associados ao escoamento ar através da circulação atmosférica, podem favorecer ou dificultar os processos de dispersão de contaminantes, justificando a importância de instalar e manter redes estações de observação em superfície. Tais estações têm a função de registrar dados de concentração de poluentes para permitir a análise e caracterização da qualidade do ar. Dessa forma, esses equipamentos são essenciais para que ações de prevenção e/ou redução de impactos ambientais possam ser planejadas e executadas.

Nessa seção é apresentada a caracterização da qualidade do ar na região de influência da UTE Candiota III, localizada no município de Candiota-RS. A caracterização da qualidade do ar é realizada usando dados de concentração de material particulado inalável (MP10), dióxidos de nitrogênio (NO₂) e dióxido de enxofre (SO₂). Os dados são monitorados por três Estações de Qualidade do Ar (EQAs) instaladas na região de influência da Usina no período de 01/01/2020 a 31/12/2025.

2. METODOLOGIA

2.1. REDE DE MONITORAMENTO

Uma rede de Estações de Qualidade do Ar (EQAs) deve atender o conceito de representatividade espacial de uma área. Para isso, o adequado

planejamento da distribuição espacial de uma rede de monitoramento da qualidade do ar, deve-se considerar fatores como a localização de núcleos habitacionais, reservas ecológicas, áreas onde a qualidade do ar é restringida pela legislação, a declividade e a elevação do terreno e a existência de pontos estratégicos. Lavando em conta esses fatores,

Na área de influência da UTE Candiota III estão instaladas 03 (três) EQAs, denominadas Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. A Figura 1 mostra um mapa com a distribuição espacial dessas estações e seu raio de cobertura médio de 10 km (KIRCHENGAST, G.; KABAS, T.; LEUPRECHT, A.; BICHLER, C.; TRUHETZ, H., 2014). É possível verificar que a rede de estações está bem distribuída no entorno da UTE Candiota III, levando-se em conta o raio de cobertura e às direções preferenciais do vento na região (de Nordeste-Leste). As coordenadas geográficas de cada EQA e da UTE Candiota III são apresentadas na Tabela 2.

Em 2011, a UTE CANDIOTA III modernizou sua rede de estações de monitoramento na região e desde então vem monitorando a qualidade do ar, a qualidade da chuva e as condições meteorológicas na área de influência direta da UTE Candiota III, abrangendo cerca de 3.600 km². A área abrange todo o município de Candiota e, ainda, total ou parcialmente os municípios vizinhos de Hulha Negra, Pedras Altas, Pinheiro Machado, Bagé e Aceguá (Aceguá (Sede) e Colônia Nova).

As EQAs da UTE Candiota III contam com a avaliação tanto de parâmetros de qualidade do ar (dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, material particulado) quanto de variáveis meteorológicas. Nem todas as estações avaliam a totalidade desses parâmetros; as estações de Três Lagoas e Candiota não registram a direção e velocidade do vento, não sendo possível correlacionar os registros de altas concentrações com sua origem sem informações sobre as fontes de emissão. De qualquer forma, devido à direção predominante do vento ao longo do ano, as EQAs registram os poluentes provenientes da UTE Candiota III com pouca contribuição de outras fontes.

Figura 1 - Distribuição espacial das estações da rede de monitoramento da qualidade do ar da Âmbar Energia.

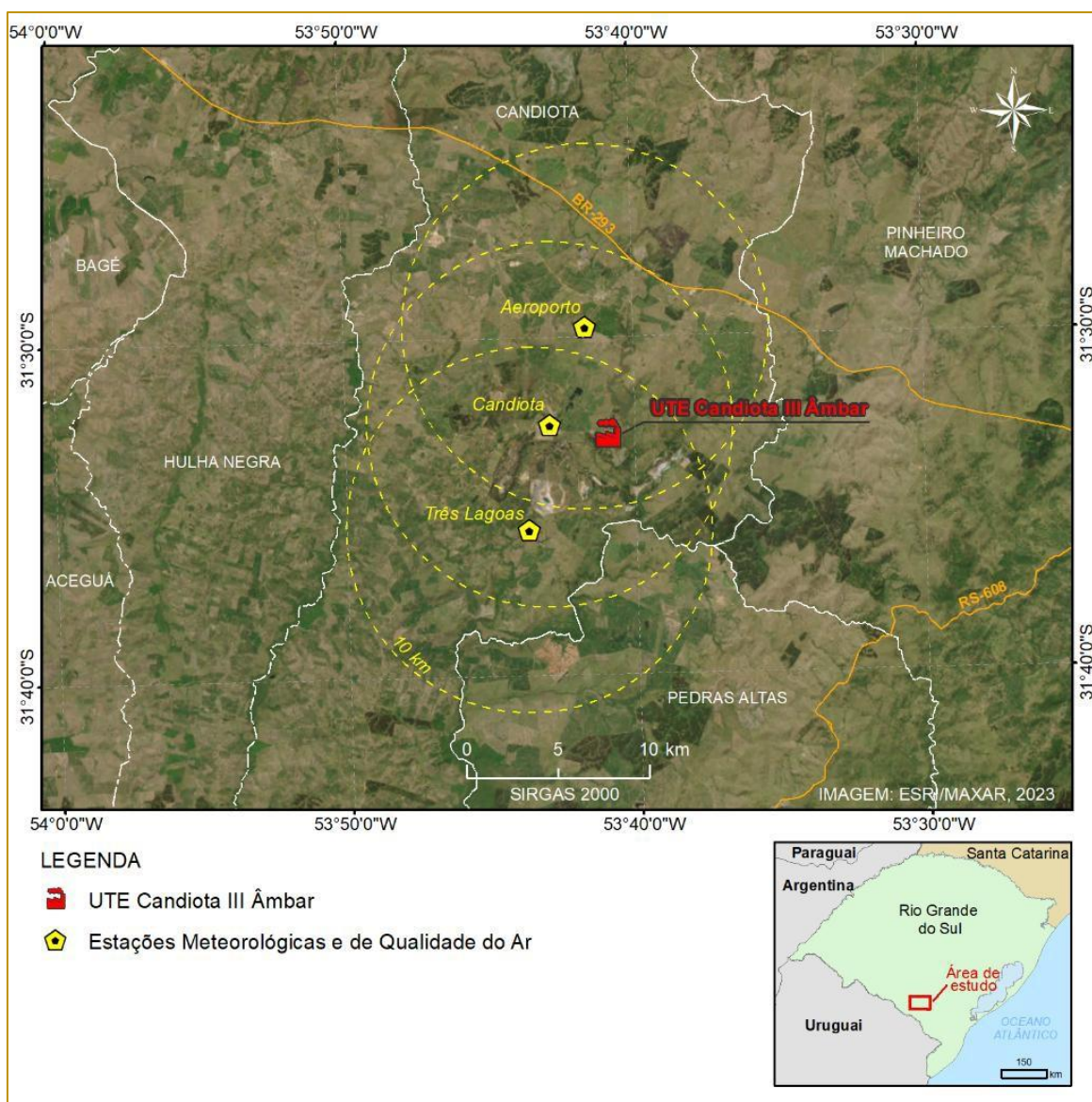


Tabela 1 - Coordenadas da localização da UTE Candiota III e da Rede de Monitoramento de Qualidade do Ar.

ESTAÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
USINA TERMELÉTRICA CANDIOTA III	31°33'8,70"S	53°40'56,56"W
AEROPORTO	31°29'42,80"S	53°41'38,00"W
CANDIOTA	31°32'35,77"S	53°42'55,87"W
TRÊS LAGOAS	31°35'42,30"S	53°43'42,70"W

As Figuras 2 até a 4 apresentam as fichas técnicas e de identificação das EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas, respectivamente. Nas fichas é possível verificar informações detalhadas sobre localização, altitude, distâncias

às principais fontes de emissão, parâmetros monitorados e ano de início dos monitoramentos.

Figura 2 -Ficha técnica e de identificação das EQA Aeroporto

UTE Candiota III Fase C - Estação Aeroporto (Candiota/RS)					
Ficha de Identificação de Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar - 2026					
Nome	Estação Aeroporto				
Coordenada UTM	31.29,74 S - 53.41,63 W				
Topografia/Altitude	Plana - 226,73 metros				
Endereço	Estr. Miguel Arlindo Câmara, 730 - Trevo BR 293 - Candiota, RS				
Característica do Solo no Entorno (raio<20m)	Vias Pavimentadas e Solo Gramado				
Contagem de Veículos / Ano	Estr. Miguel Arlindo Câmara: Número médio de veículos/dia= 58 As contagens foram efetuadas ao longo do ano de 2025				
Vias Relevantes mais Próximas	Estr. Miguel Arlindo Câmara				
Distância das Principais Fontes Emissoras	77 metros da Estrada Miguel Arlindo Câmara; 5.935 metros da UTE Candiota III Fase C; 9.227 metros da UTE Pampa Sul; 8.800 metros da Área Mineração InterCement; 10.700 metros da Área de Mineração da CRM; 8.830 metros da UTE Figueira- Biogás.				
Principais Fontes (industriais e/ou móveis)	Industriais e veiculares				
Parâmetros Medidos	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	PTS
Tipo de Monitoramento	A	A	A	A	M
Escala Espacial	Microescala	Microescala	Microescala	Microescala	Microescala
Início do Monitoramento	2011	2012	2011	2011	1997
Frequência do Monitoramento	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Descontínuo
Objetivo do Monitoramento	Avaliar a influência das emissões atmosféricas da UTE Candiota III Fase C na qualidade do ar na região.				

Figura 3 -Ficha técnica e de identificação das EQA Candiota

UTE Candiota III Fase C - Estação Candiota (Candiota/RS)					
Ficha de Identificação de Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar - 2026					
Nome	Estação Candiota				
Coordenada UTM	31.31,33 S - 53.44,25 W				
Topografia/Altitude	Plana - 271,41 metros				
Endereço	Av. 24 de Março, 100 - Vila Dário Lassance - Candiota, RS				
Característica do Solo no Entorno (raio<20m)	Vias Pavimentadas e Solo Gramado				
Contagem de Veículos / Ano	Não disponível				
Vias Relevantes mais Próximas	Estr. Miguel Arlindo Câmara				
Distância das Principais Fontes Emissoras	253 metros da Estrada Miguel Arlindo Câmara; 20 metros da Via Urbana; 3.300 metros da UTE Candiota III Fase C; 11.750 metros da UTE Pampa Sul; 6.400 metros da Área Mineração InterCement; 5.700 metros da Área de Mineração da CRM; 3.200 metros da UTE Figueira- Biogás.				
Principais Fontes (industriais e/ou móveis)	Industriais e veiculares				
Parâmetros Medidos	MP ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	PTS
Tipo de Monitoramento	A	A	A	A	M
Escala Espacial	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana
Início do Monitoramento	2011	2011	2011	2011	1999
Frequência do Monitoramento	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Descontínuo
Objetivo do Monitoramento	Avaliar a influência das emissões atmosféricas da UTE Candiota Fase C na qualidade do ar na área urbana da Sede do Município de Candiota-RS.				



Figura 4 - Ficha técnica e de identificação das EQA Três Lagoas

UTE Candiota III Fase C - Estação Três Lagoas (Candiota/RS)					
Ficha de Identificação de Estação de Monitoramento da Qualidade do Ar - 2026					
Nome	Estação Três Lagoas				
Coordenada UTM	31.35,70 S - 53.43,73 W				
Topografia/altitude	Plana - 199,26 metros				
Endereço	Estrada do Tigre, 1312 - Apt 05020 Rural - Candiota, RS				
Característica do solo no entorno (raio<20m)	Campo Gramado e Lavoura de Soja				
Contagem de veículos Ano	Não disponível				
Vias relevantes mais próximas	Estrada Rural				
Distância	6.186 metros da Estr. Miguel Arlindo Câmara; 6.909 metros da UTE Candiota III Fase C; 16.610 metros da UTE Pampa Sul; 8.433 metros da Área Mineração Intercement; 700 metros da Área de Mineração da CRM; 2.800 metros da UTE Figueira- Biogás.				
Principais fontes (industriais e/ou móveis)	Industriais e veiculares				
Parâmetros medidos	MP10	SO2	NO	NO2	O3
Tipo de monitoramento	A	A	A	A	A
Escala espacial	Mesoescala	Mesoescala	Mesoescala	Mesoescala	Mesoescala
Início do monitoramento	2011	2011	2011	2011	2019
Frequência do monitoramento	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo
Objetivo do monitoramento	Avaliar a influência das emissões atmosféricas da UTE Candiota Fase C na qualidade do ar na região de Candiota.				



2.2. POLUENTES ATMOSFÉRICOS

De acordo com a Resolução CONAMA 506/2024, poluente atmosférico é qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem-estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora; prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Os poluentes atmosféricos são oriundos de fontes naturais (biogênicas) e antrópicas e podem atuar como reagentes ou catalisadores em reações químicas que ocorrem na atmosfera, transformando-se em outros compostos (ROCHA, ROSA, CARDOSO, 2004). São exemplos de fontes naturais a maresia, as atividades vulcânicas, a decomposição microbiana, entre outras. As fontes antrópicas se dividem entre móveis e fixas. Fontes fixas (ou estacionárias) ocupam área relativamente limitada, dentre elas citam-se indústrias, usinas termelétricas, refinarias, indústrias cimenteiras, metalúrgicas, incineradores de resíduos etc. As fontes móveis são aquelas distribuídas de maneira difusa e, assim, compreendem veículos automotores como carros, ônibus, caminhões, trens, aviões, embarcações marítimas e veículos automotores que por estarem em constante movimento, a emissão de poluentes ocorre de maneira distribuída tornando o seu monitoramento mais complexo.

Destaca-se que os diversos poluentes lançados na atmosfera estão sujeitos a transformações químicas, especialmente na camada da Troposfera (região da superfície terrestre até cerca de 15km), pois essa contém 85% da massa da atmosfera e é onde ocorrem as reações químicas e o transporte dos componentes gasosos e das partículas emitidas nos oceanos e continentes. A maioria dos gases existentes na troposfera são gradualmente oxidados através de reações com radicais livres. Esses radicais são formados principalmente por reações fotoquímicas, ou seja, desencadeadas pela energia fornecida pela radiação solar (BAIRD, 2002).

Essa seção está voltada para a análise e caracterização da qualidade do ar dos poluentes emitidos por empreendimentos termelétricos na região de Candiota. As usinas termelétricas são enquadradas como fontes estacionárias (fonte fixa) contínuas, o que permite avaliação direta da dispersão atmosférica dos poluentes lançados pelas mesmas. As taxas de emissão desses poluentes dependem do tipo de carvão (teor de cinzas e enxofre), da tecnologia envolvida no processo de combustão e dos equipamentos de controle de poluição instalados nas usinas.

Em consequência dos tipos de fontes de emissão, o monitoramento e a caracterização da qualidade do ar estão voltados para os poluentes material particulado (MP_{10}), dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2). Estes compostos podem ser responsáveis pelo agravamento do efeito estufa e podem ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Desta forma, é de suma importância o monitoramento em locais onde ocorram emissões pela queima de combustíveis fósseis.

O material particulado (MP) é uma mistura complexa de partículas com diâmetro reduzido, cujos componentes apresentam características físicas e químicas diversas. Em geral, o material particulado é classificado de acordo com o diâmetro das partículas devido à relação existente entre diâmetro e possibilidade de penetração no trato respiratório. Sob a denominação de material particulado, encontra-se uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e todo o tipo de material que, devido ao pequeno tamanho, mantém-se suspenso na atmosfera. Esses poluentes vão desde a fuligem emitida por veículos até a fumaça expelida pelas chaminés industriais, passando pela poeira que se deposita na superfície e pode sofrer resuspensão. Pesquisas atuais mostram que quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito sobre a saúde, ou seja, quanto mais fina a partícula, mais profunda ela penetra no aparelho respiratório. Desta forma, a legislação brasileira passou também a se preocupar com as partículas inaláveis (menores que $10\ \mu m$), originadas do processo de combustão industrial, de veículos automotores e do aerossol secundário (formado na atmosfera).

Partículas minúsculas como as emitidas por veículos, principalmente os movidos a diesel, podem ser menores do que a espessura de um fio de cabelo.

O dióxido de nitrogênio (NO_2) é um gás cuja fonte principal de emissão é a combustão, onde o nitrogênio do combustível se associa ao oxigênio do ar nas altas temperaturas da câmara de combustão. Durante a combustão sob elevadas temperaturas, o oxigênio reage com o nitrogênio, formando óxido nítrico (NO), NO_2 e óxidos de nitrogênio (NO_x). Após emitido, NO é convertido em NO_2 que, por sua vez, forma o O_3 na presença de radiação solar; NO_2 é um dos principais precursores do O_3 na troposfera. Ao contrário de outros poluentes, as concentrações de NO_2 nos ambientes internos estão intimamente relacionadas com as concentrações externas, uma vez que este poluente se difunde com muita facilidade de fora para dentro das edificações através de mecanismos de ventilação. Os efeitos dizem respeito ao aumento da resistência à passagem de ar nas vias respiratórias e danos ao transporte normal de gases entre o sangue e os pulmões. A queima de diesel produz NO e NO_2 , sendo o NO emitido diretamente da fonte (poluente primário).

O dióxido de enxofre (SO_2) é um gás tóxico e incolor que pode ser emitido por fontes naturais e por fontes antropogênicas e reagir com outros compostos na atmosfera, formando material particulado de diâmetro reduzido. As principais fontes naturais de emissão do dióxido de enxofre são erupções vulcânicas e decomposição de vegetais em solos, pântanos e oceanos. As fontes artificiais incluem principalmente a queima de combustíveis fósseis, como os derivados do petróleo (principalmente o óleo diesel e a gasolina). Esses combustíveis possuem impurezas de enxofre que não são eliminadas porque esse processo elevaria muito o custo do produto final, o que tornaria a produção inviável. Assim, quando esses combustíveis são queimados em veículos e indústrias, além dos produtos normais da combustão completa e incompleta, ainda são formados óxidos de enxofre. O dióxido de enxofre também pode ser resultado de atividades industriais, tais como o refino do petróleo, indústria de cimento, metalurgia, fertilizantes e celulose. A queima da biomassa também tem sido considerada uma importante fonte de enxofre atmosférico. Dependendo da concentração do

dióxido de enxofre na atmosfera, ele pode causar danos à vegetação e à saúde humana, principalmente ao aparelho respiratório. À medida que respiramos o SO_2 , formam-se ácidos no corpo humano que podem provocar problemas como coriza, irritação na garganta e olhos, além de afetar o pulmão de forma irreversível. Mas o principal problema do dióxido de enxofre é que, uma vez na atmosfera, ele pode reagir com diversos oxidantes e formar sulfato particulado, principalmente na forma de ácido sulfúrico, que causa estragos ao meio ambiente e aos patrimônios individuais e públicos. O principal caminho que o SO_2 segue é por reagir com a água, formando o ácido sulfuroso.

2.3. PADRÕES DA QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar de uma região é influenciada diretamente pelos níveis de poluição atmosférica, os quais são vinculados a complexo sistema de fontes emissoras estacionárias (indústrias, queima de lixo, emissões naturais etc.) e móveis (veículos automotores, aviões, trens etc.).

Segundo Lyons e Scott (1990) e Seinfeld (1986) as substâncias usualmente consideradas poluentes do ar podem ser classificadas como segue:

- ☞ Material Particulado/Partículas em Suspensão: mistura de compostos no estado sólido ou líquido;
- ☞ Compostos de enxofre: óxidos (SO_2 , SO_3), gás sulfídrico (H_2S), sulfatos (SO_4^{2-});
- ☞ Monóxidos de carbono;
- ☞ Compostos de nitrogênio (NO , NO_2), amônia (NH_3), ácido nítrico (HNO_3);
- ☞ Compostos halogenados: ácido clorídrico (HCl), ácido fluorídrico (HF), cloretos, fluoretos;
- ☞ Compostos orgânicos: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos.

Na Tabela 2, estão listados os principais poluentes atmosféricos gerados por diversos tipos de fontes antropogênicas e naturais de poluição do ar.

Tabela 2- Principais poluentes atmosféricos.

FONTES	POLUENTES
COMBUSTÃO	Material Particulado
	Óxidos de enxofre, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos
PROCESSOS INDUSTRIAIS	Material Particulado
	Óxidos de enxofre, gás sulfídrico, mercaptanos, fluoretos, ácido clorídrico, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos...
QUEIMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Material Particulado
	Óxidos de enxofre, ácido clorídrico, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos
VEÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS, LOCOMOTIVAS, AVIÕES	Material Particulado
	Monóxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, aldeídos, ácidos orgânicos...
NATURAIS	Material Particulado
	Dióxido de enxofre, gás sulfídrico, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos...
REAÇÃO QUÍMICA NA ATMOSFERA	Ozônio, aldeídos, ácidos orgânicos, nitratos orgânicos...

Existem outros poluentes atmosféricos classificados como perigosos, em razão de seu elevado potencial toxicológico. A legislação dos Estados Unidos registra mais de 300 substâncias tóxicas que, se lançadas na atmosfera, seus responsáveis devem informar à população as quantidades emitidas anualmente.

Constituem exemplos destes poluentes perigosos: chumbo, benzeno, tolueno, xileno, materiais orgânicos policíclicos, cromo, cádmio, etc. Em geral, estas substâncias não são abundantes na atmosfera mesmo onde exista concentração urbana, mas podem estar presentes em áreas próximas a instalações industriais e em consequência da densidade da frota circulante de veículos automotores, em determinada região.

As emissões de poluentes atmosféricos, associadas às características topográficas e meteorológicas, determinam os níveis de qualidade do ar da área

ou região e, conseqüentemente, os possíveis efeitos adversos ao homem, aos animais, às plantas e aos materiais em geral.

A avaliação do significado das concentrações de poluentes é realizada através da comparação com os padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução nº 506 de 05 de julho de 2024 (ver Tabela 3).

A Resolução CONAMA 506/2024 define o padrão de qualidade do ar como um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Os padrões de qualidade do ar são classificados como: padrões de qualidade do ar intermediários (PI), estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas, e padrão de qualidade do ar final (PF). Conforme indicação da Resolução 506/2024, a primeira etapa, que compreende os padrões de qualidade do ar intermediários PI-1, teve vigência até o dia 31 de dezembro de 2024. Os padrões de qualidade do ar intermediários PI-2 entraram em vigor dia 1 de janeiro de 2025.

Tabela 3 - Padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução nº 506 de 05 de julho de 2024.

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	PPM
MATERIAL PARTICULADO – MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	45	-
	Anual ¹	40	35	30	20	15	-
MATERIAL PARTICULADO – MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	15	-
	Anual ¹	20	17	15	10	5	-
DIÓXIDO DE ENXOFRE – SO ₂	24 horas	125	50	40	40	40	-
	Anual ¹	40	30	20	20	20	-
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO – NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	10	-
OZÔNIO – O ₃	8 horas ³	140	130	120	100	100	-
FUMAÇA	24 horas	120	100	75	50	45	-

POLUENTE ATMOSFÉRICO	PERÍODO REFERÊNCIA	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	MG/M ³	PPM
	Anual ¹	40	35	30	20	15	-
MONÓXIDO DE CARBONO - CO	8 horas ³	-	-	-	-	-	9
PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO - PTS	24 horas	-	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	-	80	-
CHUMBO - PB	Anual ¹	-	-	-	-	0,5	-
¹ – média aritmética anual							
² – média horária							
³ – máxima média móvel obtida no dia							
⁴ – média geométrica anual							
⁵ – medido nas partículas totais em suspensão							

2.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

O significado das concentrações monitoradas na região de influência da UTE Candiota III será, também, avaliado em comparação com o Índice de Qualidade do Ar (IQAr). Conforme o Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2019), o IQAr foi criado para promover a divulgação dos dados de monitoramento de qualidade do ar, facilitando o entendimento dos resultados. O IQAr é representado por um valor adimensional e uma cor específica, que classifica a qualidade do ar em uma região com base no valor da concentração mássica (dada em $\mu\text{g}/\text{m}^3$) monitorada ou simulada. Esse procedimento facilita a comunicação à população em geral, evitando a necessidade do entendimento de definições e resultados técnicos.

A Tabela 4 mostra os valores de IQAr para os poluentes dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de nitrogênio (NO_2), material particulado inalável (MP_{10}) e Ozônio (O_3). A Tabela 4 apresenta as notas para a qualidade do ar (Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim, Péssima) relacionadas à intervalos de concentrações médias. Ressalta-se que a classificação da qualidade do ar como “Boa” é o valor recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), considerado o mais seguro para a saúde humana (OMS, 2006).

Tabela 4- Índice de Qualidade do Ar (IQAr). Fonte: MMA (2019)

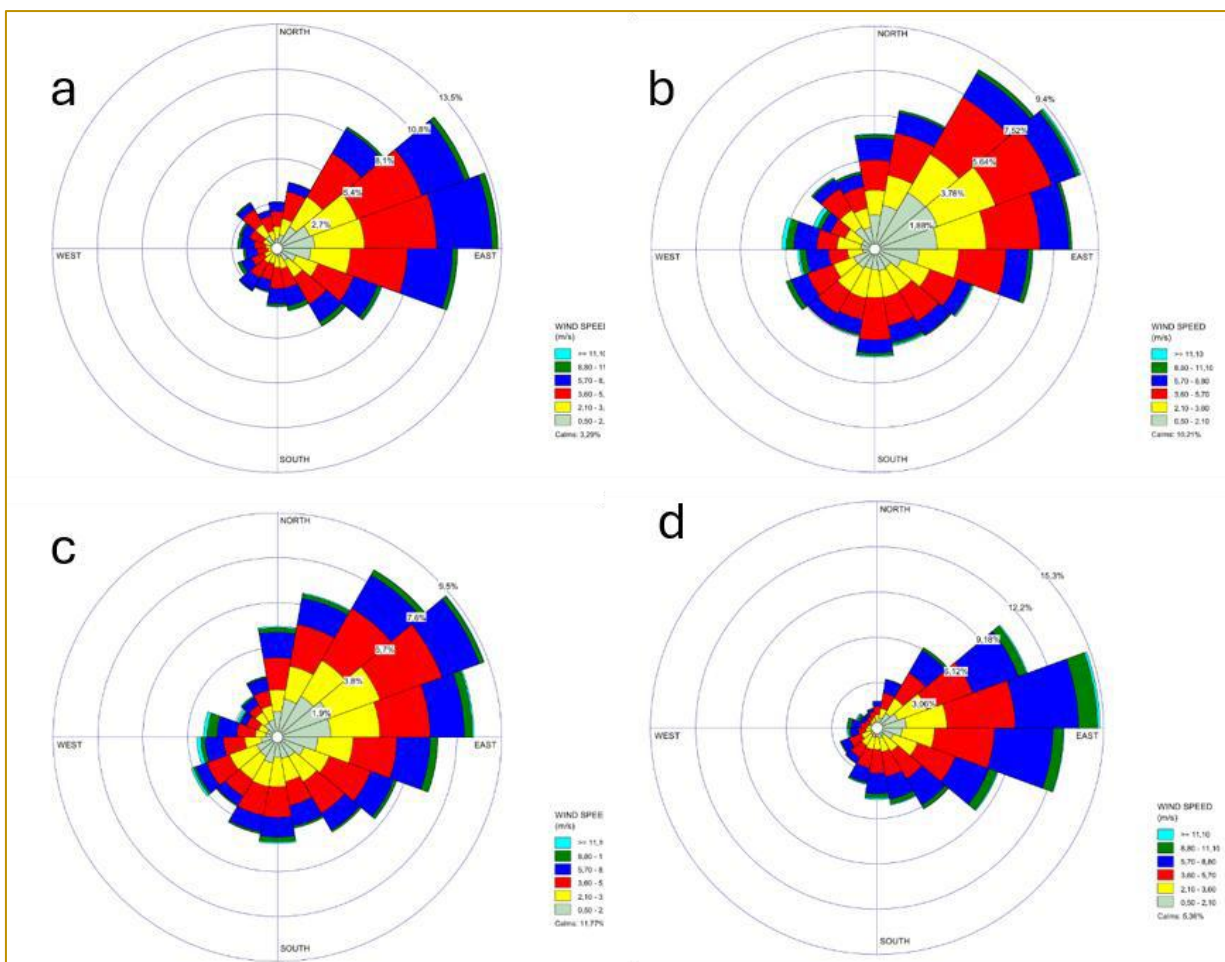
QUALIDADE	ÍNDICE	MP ₁₀ (MG/M ³) 24H	SO ₂ (MG/M ³) 24H	CO(PPM) 8H	NO ₂ (MG/M ³) 1H	O ₃ (MG/M ³) 8H
N1 - BOA	0 - 40	0-45	0 - 40	0 - 9	0 - 200 0	0 - 100
N2- MODERADA	41-80	>45-100	>40-50	>9-11	>200-240	>100-130
N3-RUIM	81-120	>100-150	>50-125	>11-13	>200-240	>100-130
N4-MUITO RUIM	121-200	>150-250	>125-800	>13-15	>200-240	>100-130
N5- PÉSSIMA	201-400	>250-600	>800-2620	>15-50	>200-240	>100-130

3. RESULTADOS

3.1. REGIME DE VENTOS

A análise dos dados de vento revela que as direções predominantes dos ventos na região da UTE Candiota III são de Nordeste (NE) e de Leste (E). A Figura 5 mostra as rosas dos ventos para as estações do ano, nas quais é possível identificar padrões sazonais distintos no regime de ventos da área estudada. De forma geral, observa-se que, ao longo de cinco anos analisados (2020 – 2024), as direções predominantes dos ventos em Candiota são Leste (E) e Nordeste (NE). Ainda assim, tanto a velocidade média quanto a frequência de ventos mais intensos variam significativamente entre as estações.

Figura 5 - Rosas dos ventos sazonais no período de 2020 a 2024: a) verão, b) outono, c) inverno e d) primavera.



A direção predominante e a velocidade dos ventos estão associadas às condições sinóticas e aos sistemas meteorológicos atuantes no sul do país, influenciando diretamente aspectos climáticos locais, como temperatura, umidade e conforto térmico. As rosas dos ventos, elaboradas a partir de registros horários, evidenciam variações sazonais marcantes na direção predominante, na intensidade média e na frequência de calmarias. Essa variabilidade demonstra o dinamismo atmosférico da região, com períodos de ventos mais intensos e persistentes na primavera e no verão, e condições mais estáveis e de menor velocidade média no outono e inverno.

A Tabela 5 apresenta um resumo do regime sazonal de ventos na região para o período de cinco anos (2020 – 2024). Ao longo dos cinco anos analisados, verifica-se que os ventos na região da UTE Candiota III apresentam predominância marcante dos quadrantes Leste (E) e Nordeste (NE), padrão típico

da região devido à influência dos sistemas de circulação regional e topografia local. A intensidade dos ventos varia sazonalmente, com maiores velocidades na primavera e verão, e maior ocorrência de calmarias no outono e inverno.

No verão, há predominância de ventos de quadrantes Leste (E) e Nordeste (NE), com menor contribuição das direções Sul (S) e Sudeste (SE). A velocidade média do vento é de 4,22 m/s e a ocorrência de períodos de calma é baixa (3,29%), indicando um regime de ventos com intensidade moderada.

No outono, a predominância dos ventos de Leste (E) e Nordeste (NE) é mantida, com maior contribuição das direções de quadrante Sul (S). A velocidade média registrada é de 3,47 m/s e o percentual de ventos calmos é de 10,21% das observações.

Durante o inverno, o padrão de direção se mantém, com ventos predominantes de Leste (E) e Nordeste (NE), com contribuição de ventos de Sul (S). No entanto, há uma leve diminuição na intensidade média (3,55 m/s) e um aumento no percentual de calmarias (11,77%), sugerindo um período de ventos mais estáveis e menos vigorosos.

A primavera apresenta o comportamento mais dinâmico entre as estações, com ventos mais intensos. A direção predominante continuou sendo de Leste (E) e de Nordeste (NE), com a velocidade média atingido 4,50 m/s. O percentual de calma dos ventos é o menor do período (5,36%), caracterizando a primavera como a estação de maior dinâmica atmosférica.

Tabela 5- Características do regime de ventos em Candiota-RS (2020 – 2024)

CARACTERÍSTICA	VERÃO	OUTONO	INVERNO	PRIMAVERA
VELOCIDADE MÉDIA (M/S)	4,22	3,47	3,55	4,50
VENTOS CALMOS (%)	3,29	10,21	11,77	5,36
DIREÇÕES PREDOMINANTES	E / NE	E / NE	E / NE	E / NE
FREQUÊNCIA MÁXIMA (E)	13,5%	9,4%	9,5%	15,3%
FAIXA VELOC. DOMINANTE (M/S)	5,70 - 8,80	2,10 - 5,70	2,10 - 5,70	5,70 - 8,80
VENTOS FORTES (> 8,80 M/S)	Média	Baixa	Baixa	Alta

3.2. ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR

Os parâmetros monitorados nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas são essenciais para o controle da qualidade do ar, sendo eles: material particulado inalável (MP_{10}), dióxido de nitrogênio (NO_2) e dióxido de enxofre (SO_2). Os registros das concentrações desses poluentes atmosféricos são realizados com frequência horária.

A caracterização da qualidade do ar é realizada para o período de 01/01/2020 a 31/12/2025, totalizando 06 (seis) anos de dados primários, representando períodos anuais completos e recentes. Apesar de haver falhas nos registros de qualidade do ar, o percentual de dados válidos de 2020 a 2026 é superior a 90% em todas as EQAs.

Nas próximas seções são apresentadas as análises anuais das concentrações dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 e monitoradas nas EQAs instaladas no entorno da UTE Candiota III. A análise dos resultados é realizada através da avaliação de séries de dados obtidas de registros de frequência horária para NO_2 e de frequência diária para MP_{10} e SO_2 , no período de 2020 a 2025.

Os dados monitorados estão organizadas como séries trimestrais para permitir, também, uma análise sazonal da qualidade do ar. A análise permite a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 (Tabela 3) e o IQAr (Tabela 4) para avaliar o impacto dos poluentes monitorados na atmosfera da área de influência da UTE Candiota III.

3.2.1 Análise para o Ano de 2020

As Figuras 6 a 17 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. As Figuras 6 a 17 estão organizadas para mostrar as séries trimestrais originadas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO_2 e com frequência diária para os poluentes MP_{10} e SO_2 . As Figuras apresentam, também, a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA

506/2024 para possibilitar uma avaliação do significado das concentrações em relação à legislação vigente no país.

Da Figura 6 até a Figura 17 são mostradas as séries trimestrais de concentração média diária de MP_{10} monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas.

Observa-se que a concentração média diária apresenta considerável variabilidade ao longo do ano, com o pico de concentração ocorrendo no mês de fevereiro.

As maiores concentrações são registradas na EQA Três Lagoas, o que tem relação direta com o transporte de MP_{10} na direção preferencial do vento (de NE) (ver Tabela 5 e Figura 5).

Observa-se, também, que o padrão de qualidade do ar diário é ultrapassado em 04 (quatro) ocasiões registradas pela EQA Três Lagoas. Ocorrem 03 (três) ultrapassagens ocorrem durante o verão, nos meses de fevereiro e março, e 01 (uma) durante a primavera, no mês de novembro.

As Figura 10, Figura 11, Figura 12 e Figura 13, apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO_2 observadas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Observa-se que a evolução no tempo das concentrações máximas mostra pouca variabilidade ao longo do ano, com concentrações um pouco mais altas nos meses mais frios (de abril a setembro) e de maior estabilidade atmosférica.

As maiores concentrações de NO_2 são registradas na EQA Três Lagoas, indicado que o transporte da pluma do poluente é realizado, preferencialmente, naquela direção (vento de NE) (ver Tabela 5 e Figura 5). Observa-se, também, que as concentrações máximas de NO_2 estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

As Figura 14, Figura 15, Figura 16 e Figura 17 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota

e Três Lagoas. De um modo geral, as séries mostram uma variabilidade maior da concentração de SO_2 nos meses de janeiro a junho e bem menor no restante do ano. Devido à direção preferencial do vento da região (de NE), as maiores concentrações são registradas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5).

Observa-se, também, que o padrão de qualidade do ar diário de SO_2 é ultrapassado em 01 (uma) ocasião, sendo registrada na EQA Três Lagoas no mês de Março. Pode-se inferir que este pico de concentração média esteja relacionado tanto à direção preferencial do vento.

Com relação à classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4), NO_2 apresenta classificação BOA, SO_2 e MP_{10} apresentam classificação de BOA a MODERADA.

Figura 6 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no

ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

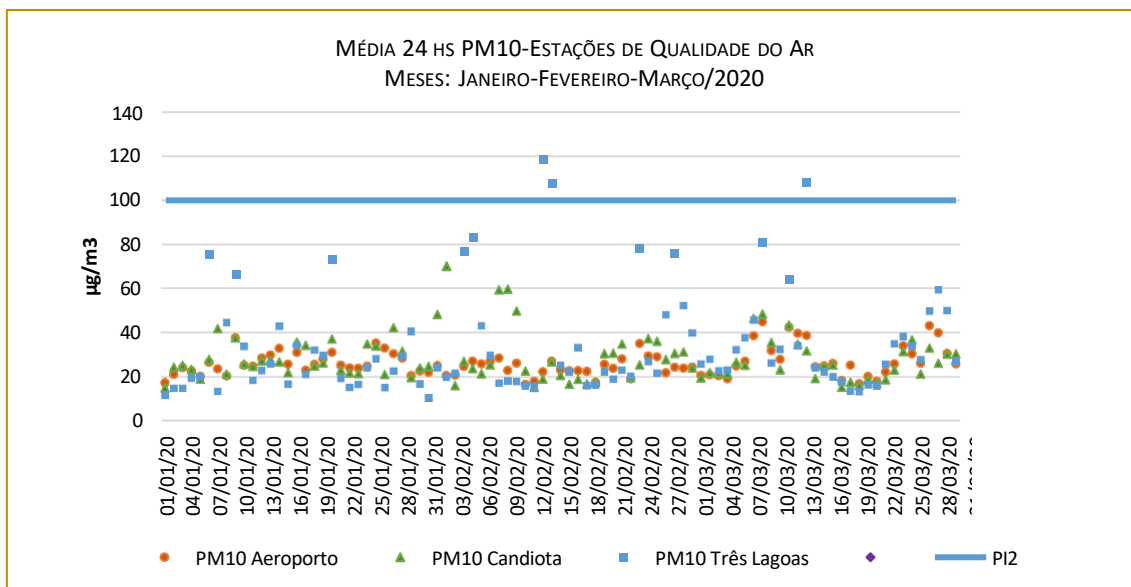


Figura 7 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

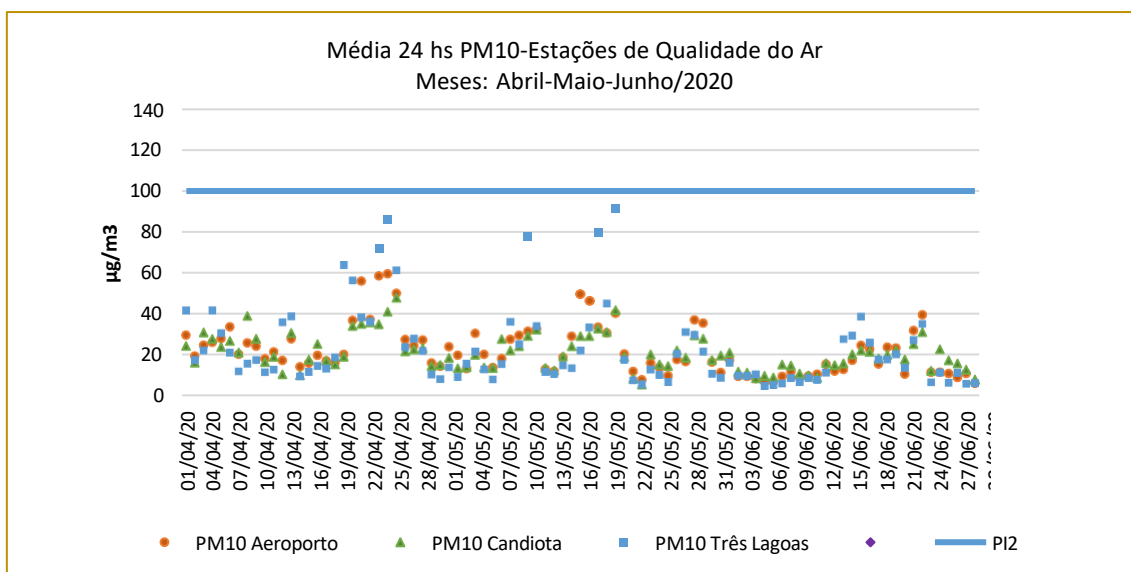


Figura 8 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no

ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

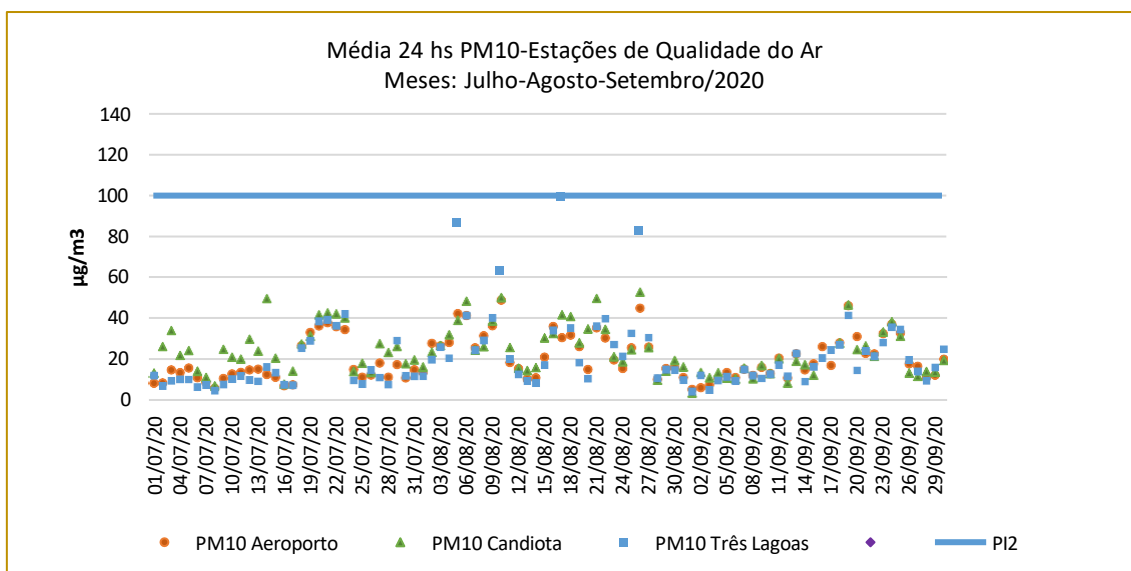


Figura 9 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

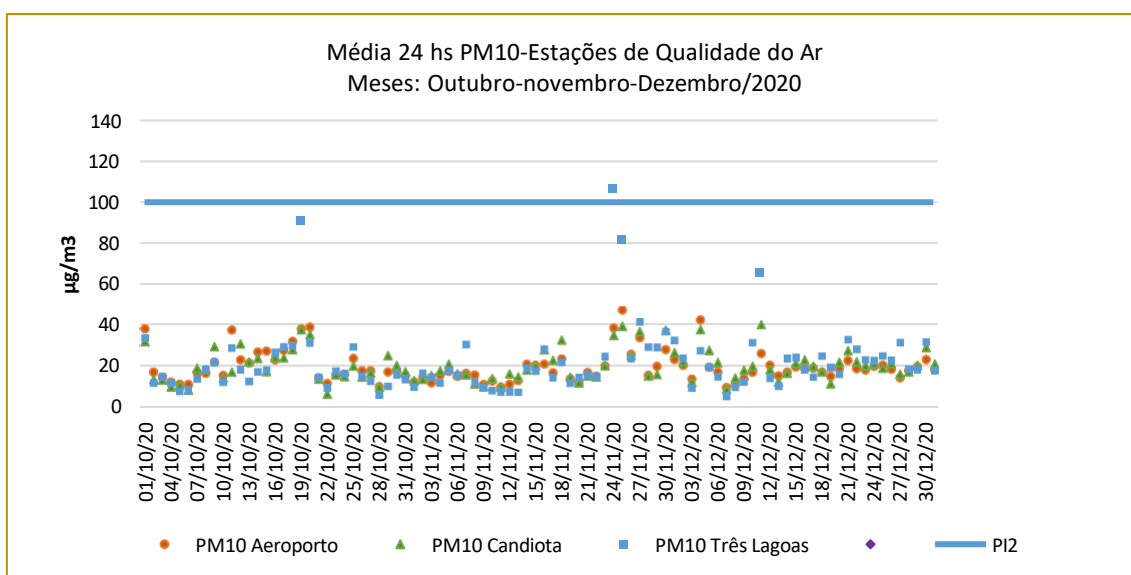


Figura 10 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

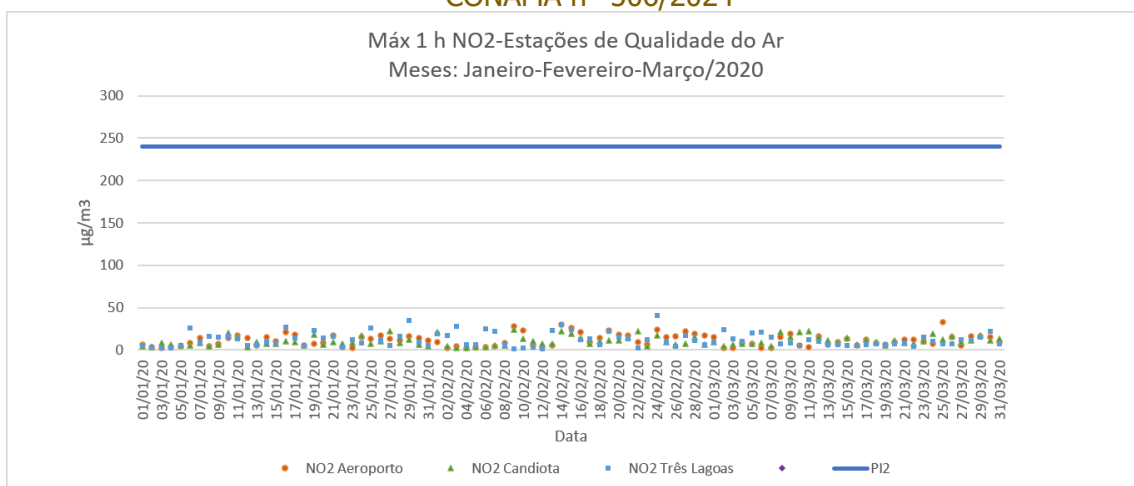


Figura 11 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

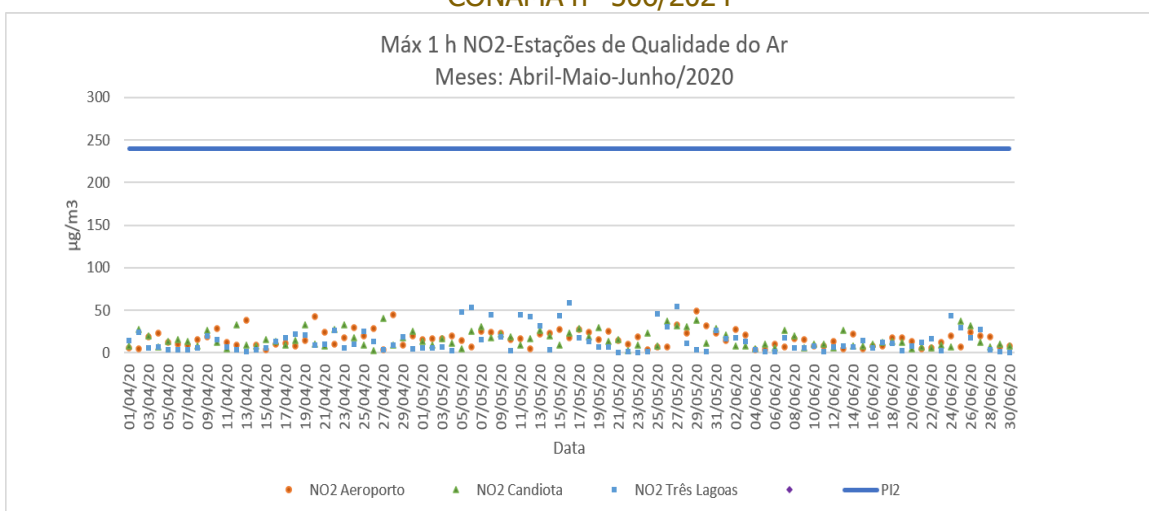


Figura 12 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

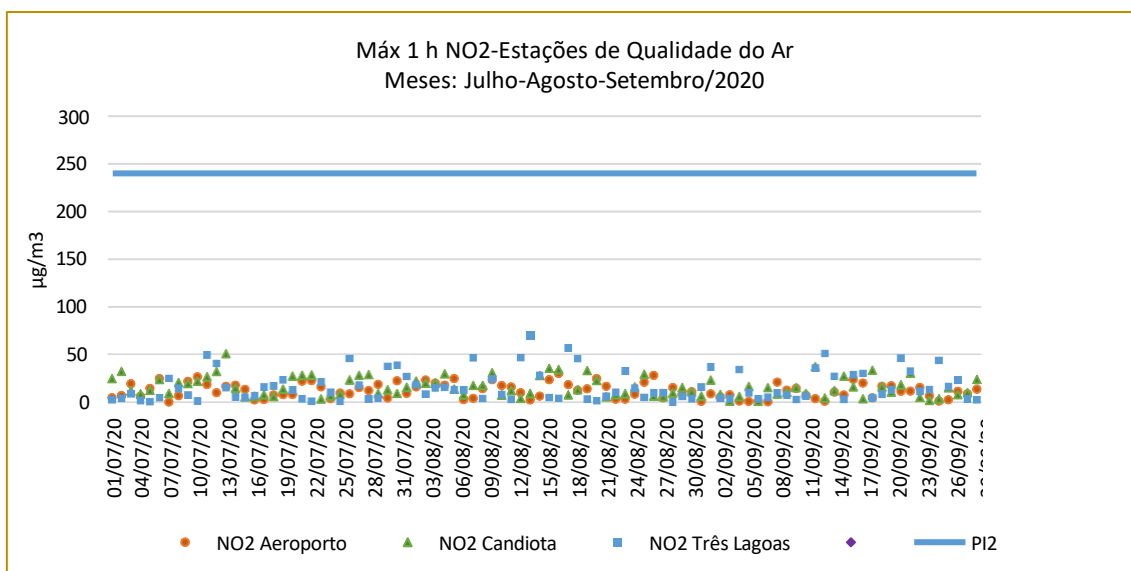


Figura 13 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

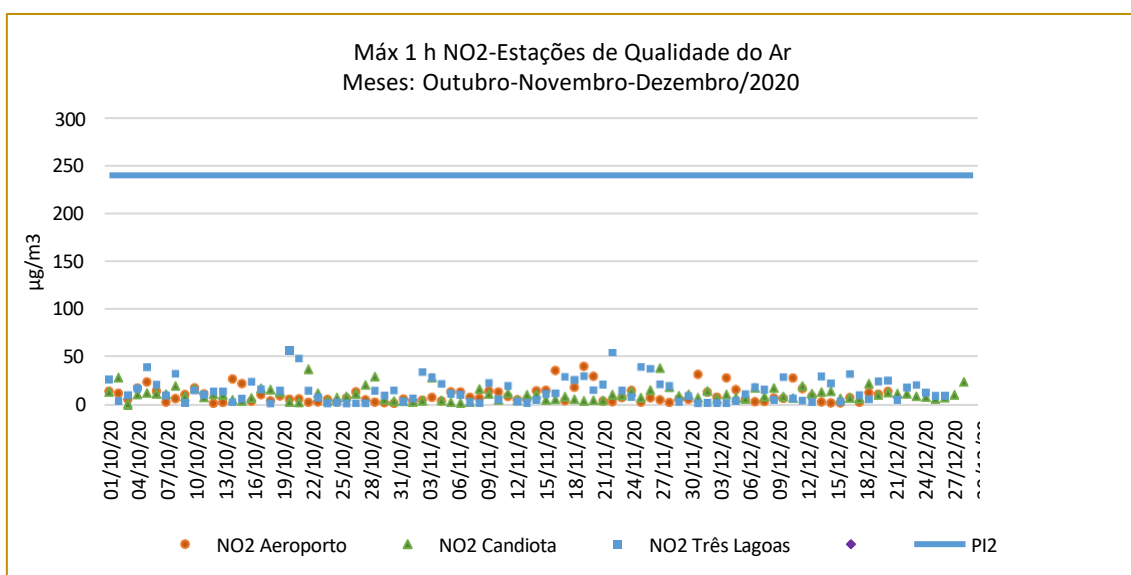


Figura 14 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

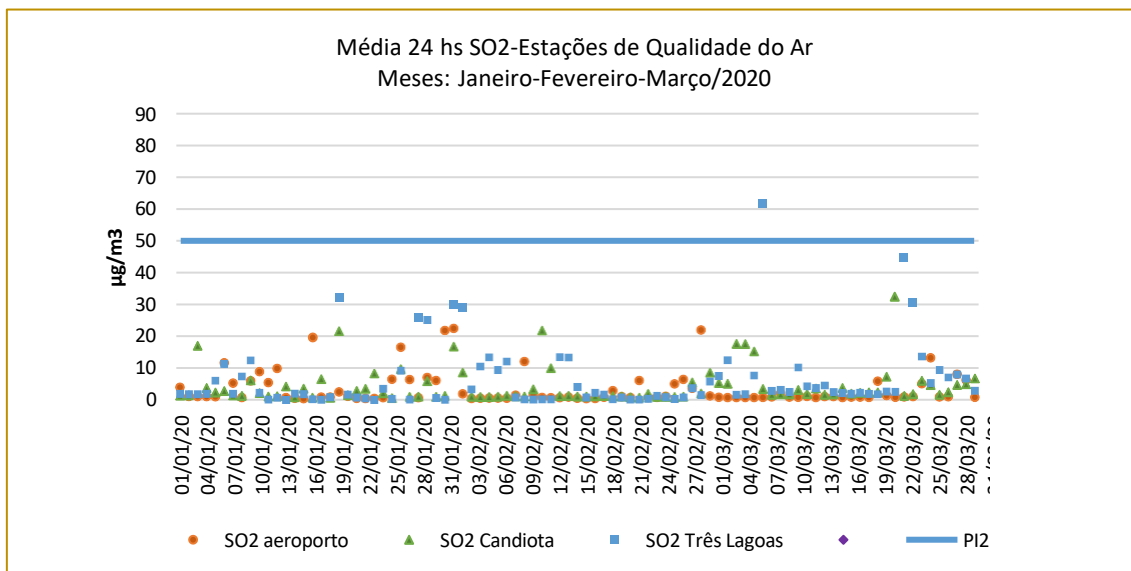


Figura 15 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

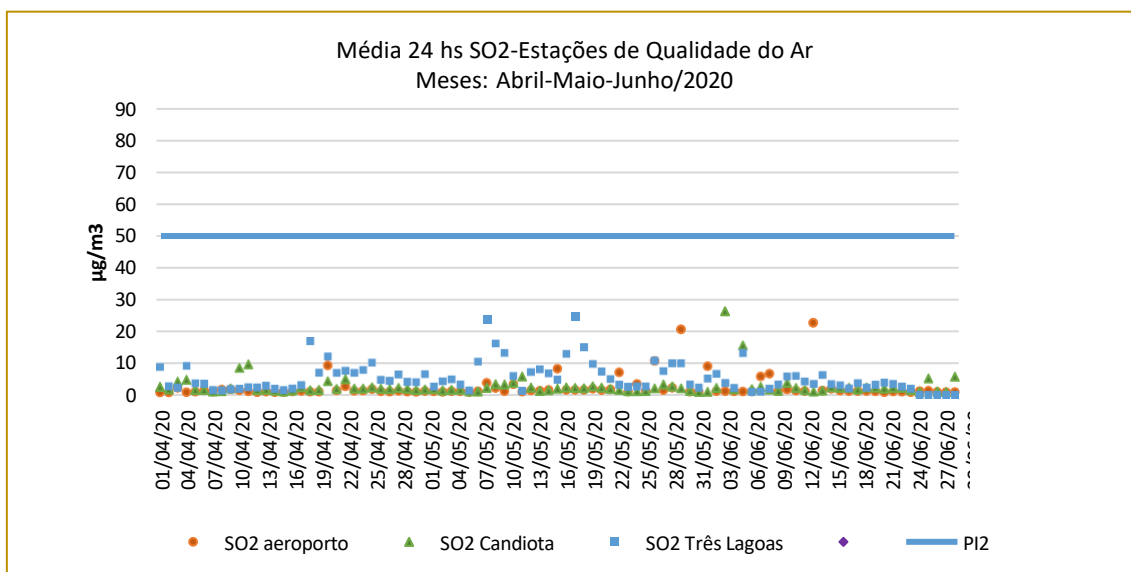


Figura 16 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

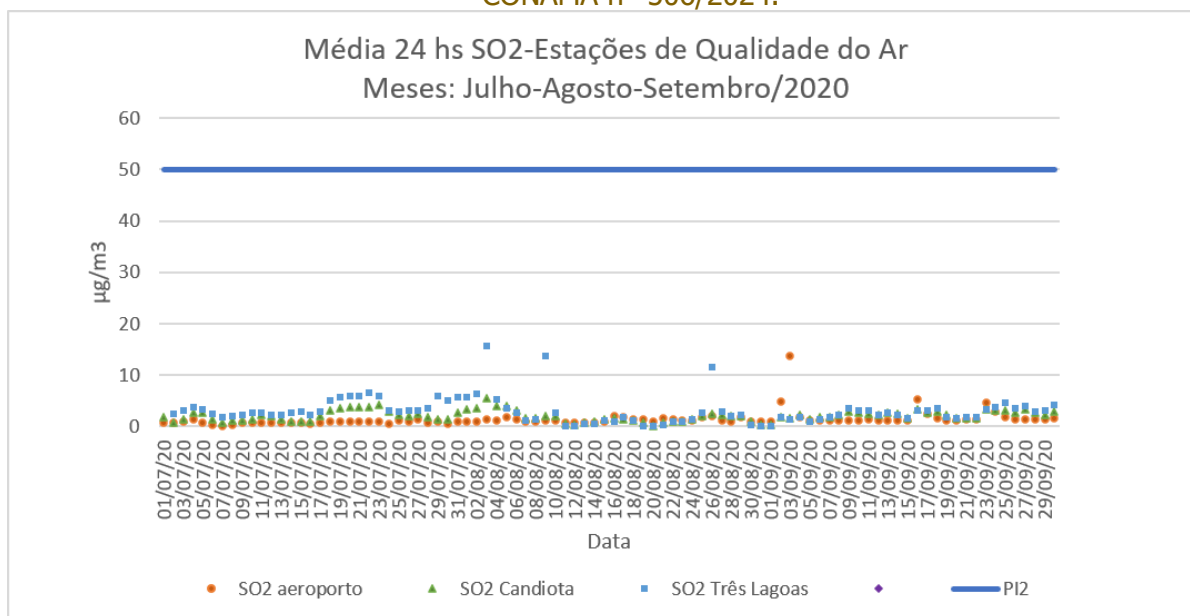
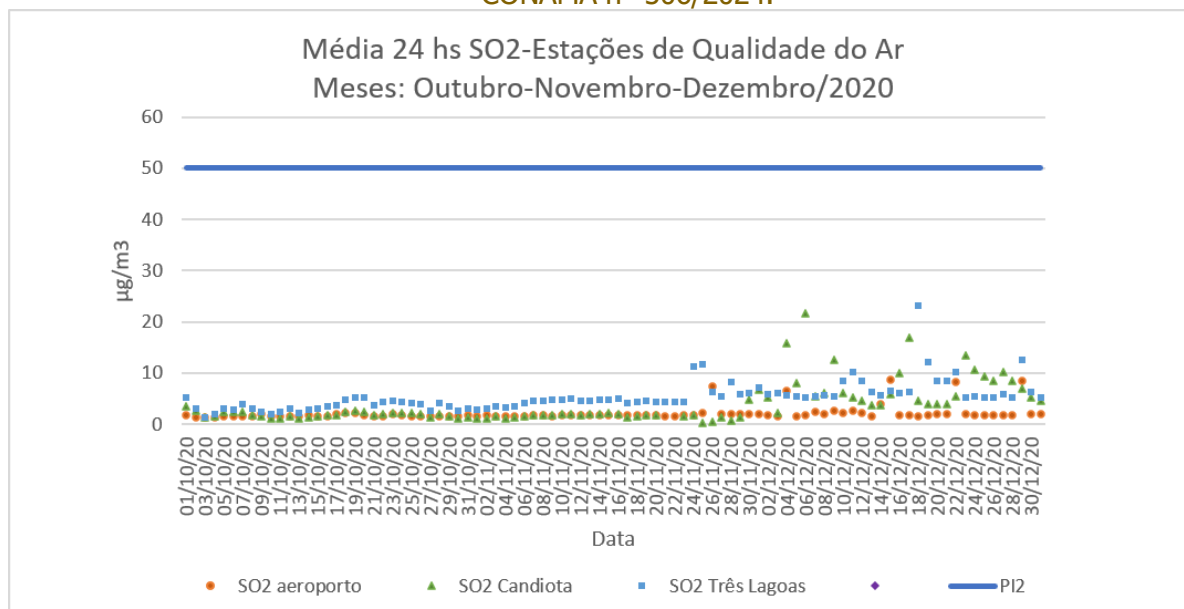


Figura 17 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2020. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.



3.2.2 Análise para o Ano de 2021

As Figuras 18 a 29 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. As Figuras 18 a 29 estão organizadas para mostrar as séries trimestrais originadas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO_2 e com frequência diária para os poluentes MP_{10} e SO_2 . As Figuras apresentam, também, a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 para possibilitar uma avaliação do significado das concentrações em relação à legislação vigente no país.

As Figuras 18 a 21 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de MP_{10} monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Observa-se que a concentração média diária apresenta variabilidade característica ao longo do ano, com concentrações um pouco mais altas nos períodos de menor temperatura do ar e maior estabilidade atmosférica (meses de julho, agosto e setembro). Como ocorre no ano de 2020, as maiores concentrações são registradas na EQA Três Lagoas devido à direção preferencial do vento (de NE) e o transporte do poluente para esta EQA (ver Figura 5 e Tabela 5). Observa-se, também, que o padrão de qualidade do ar diário é ultrapassado, por muito pouco, em apenas 01 (uma) ocasião registrada pela EQA Três Lagoas durante o verão.

As Figuras 22 a 25 apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Observa-se que a variabilidade das concentrações máximas em 2021 apresenta um comportamento semelhante a 2020, com evolução dentro de um intervalo não muito amplo. Em função do transporte da pluma de poluentes pela direção preferencial do vento na região (de NE), as maiores concentrações de NO_2 são registradas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5). Observa-se, também, que as concentrações máximas de NO_2 durante o ano de 2021 estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

As Figuras 26 a 29 mostram as séries trimestrais de concentração média

diária de SO₂ monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Nota-se que as séries de concentração diária apresentam uma variabilidade mais uniforme ao longo de todo o ano de 2021. Novamente, devido à direção preferencial do vento da região (de NE), as maiores concentrações da série de dados são registradas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5). Por fim, observa-se que o padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA não é ultrapassado ao longo do ano.

Da mesma forma como ocorre para o ano de 2020, a classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4) indica a concentração NO₂ com classificação BOA. Já as concentrações de SO₂ e MP₁₀ são classificadas de BOA a MODERADA, mas com alguns máximos classificados como RUIM.

Figura 18 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

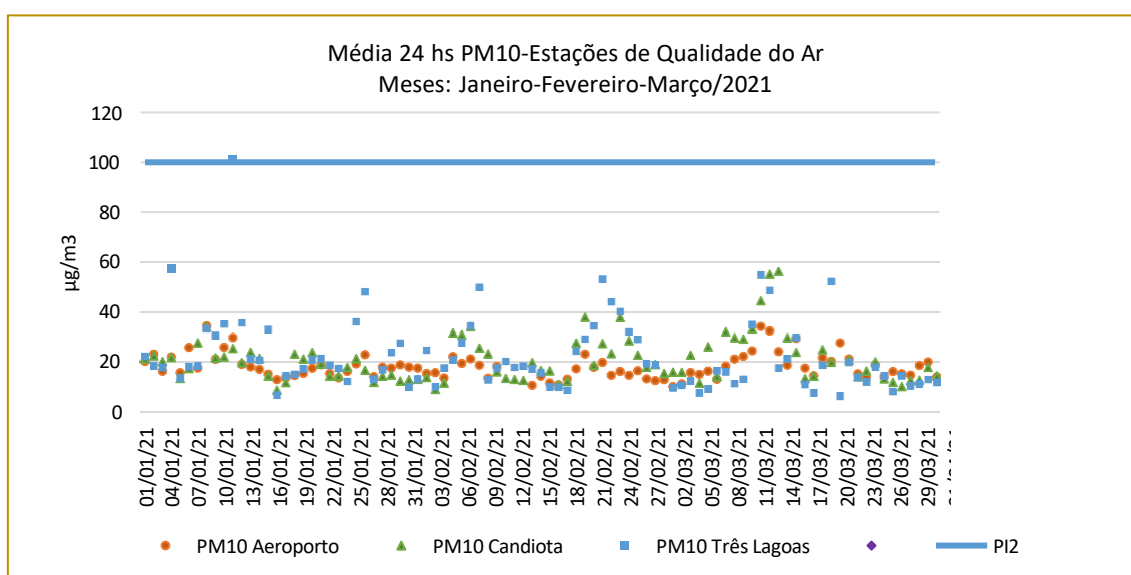


Figura 19 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

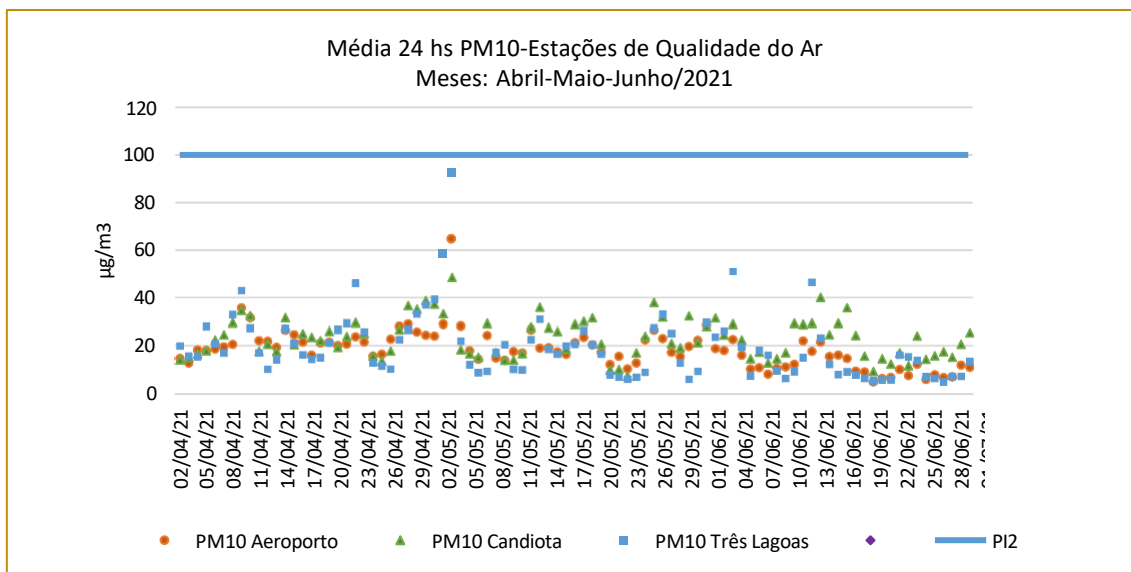


Figura 20 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

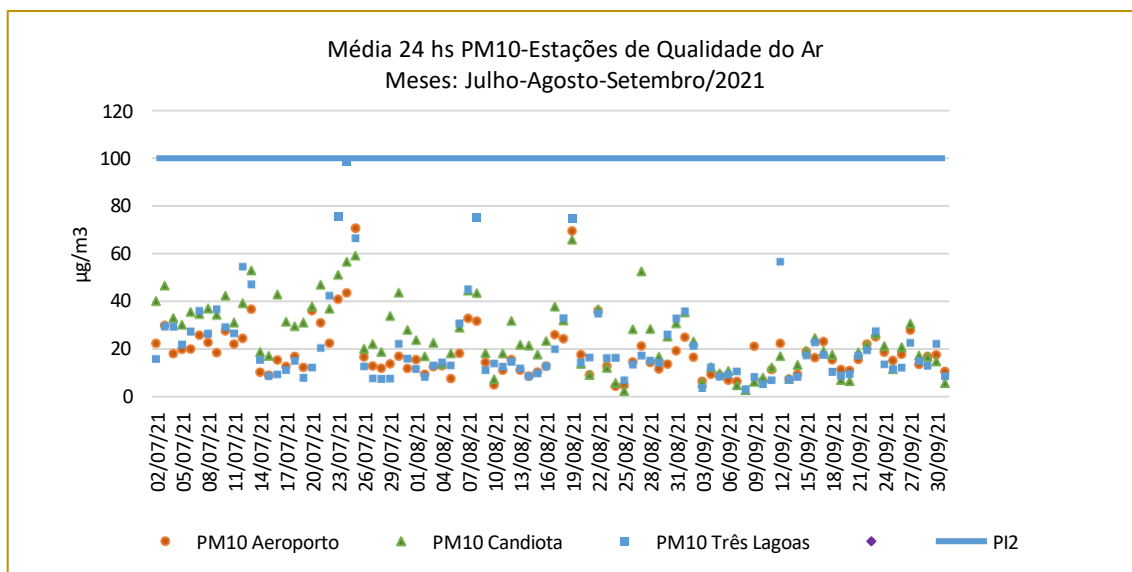


Figura 21 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

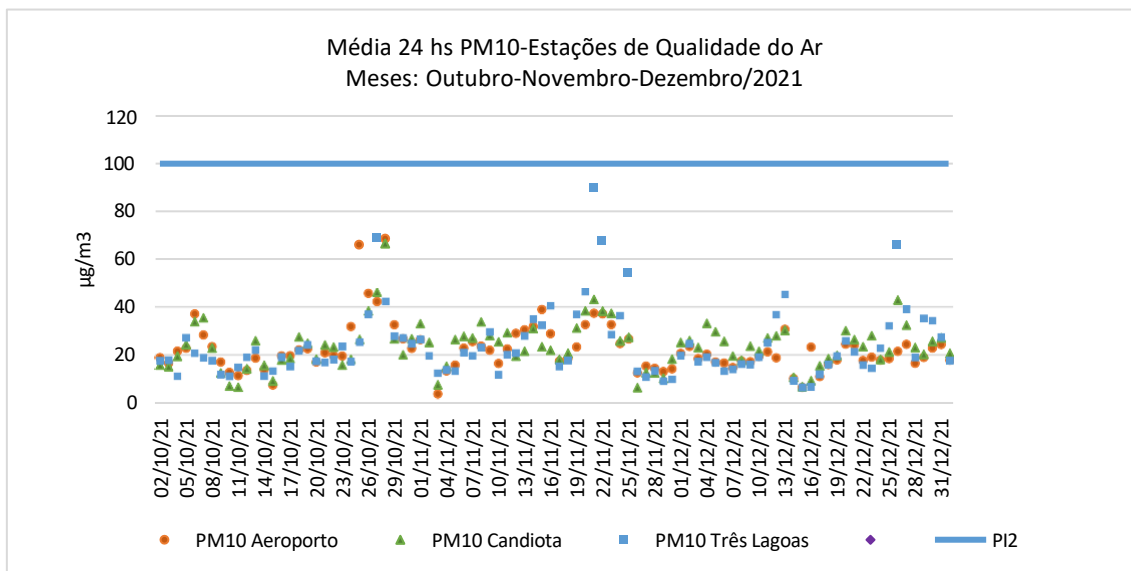


Figura 22 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

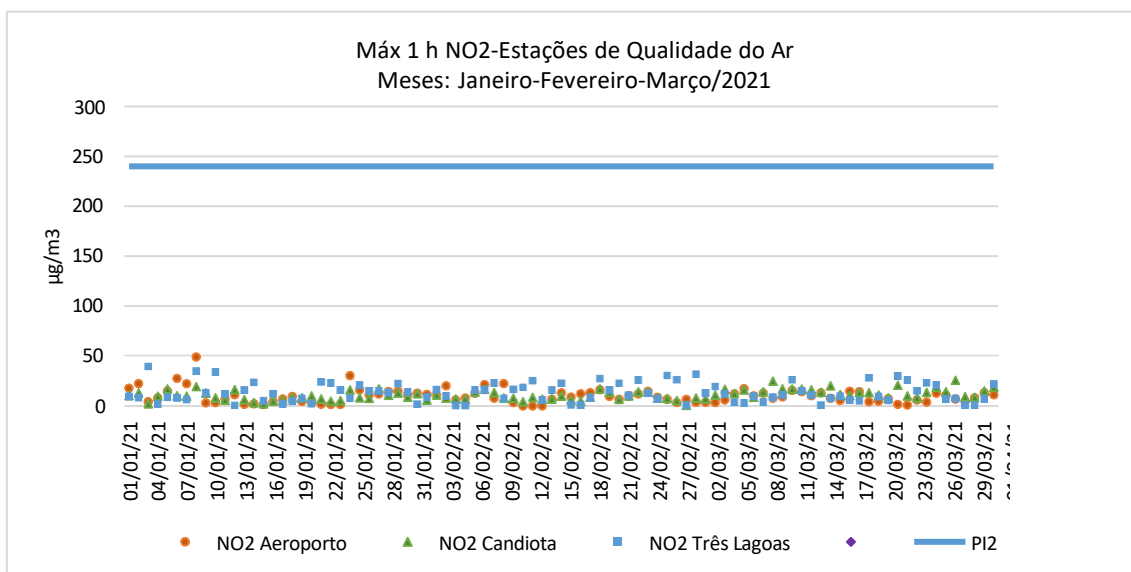


Figura 23 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

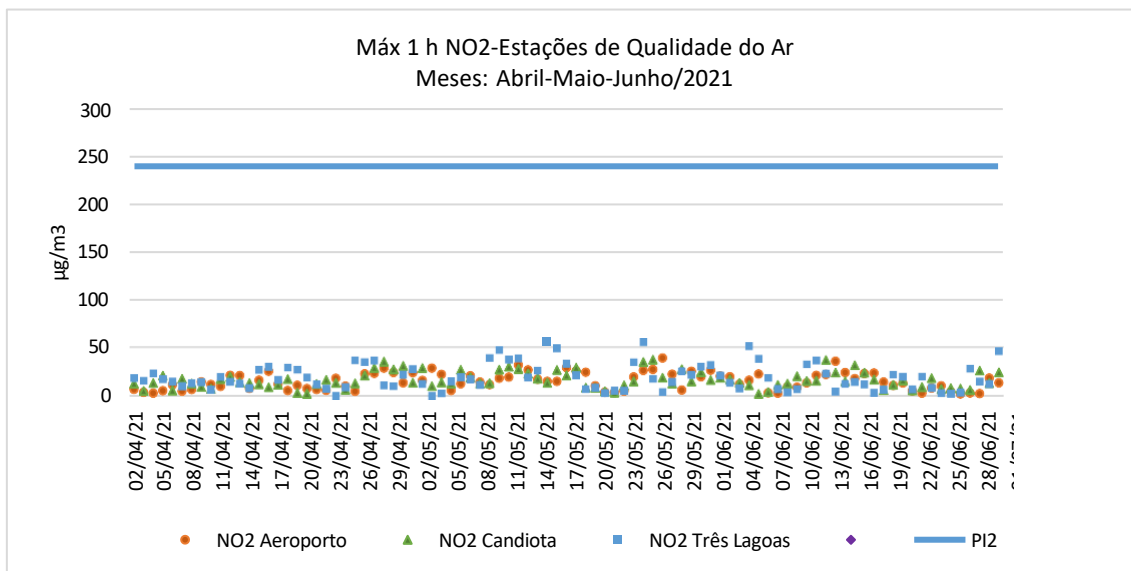


Figura 24 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

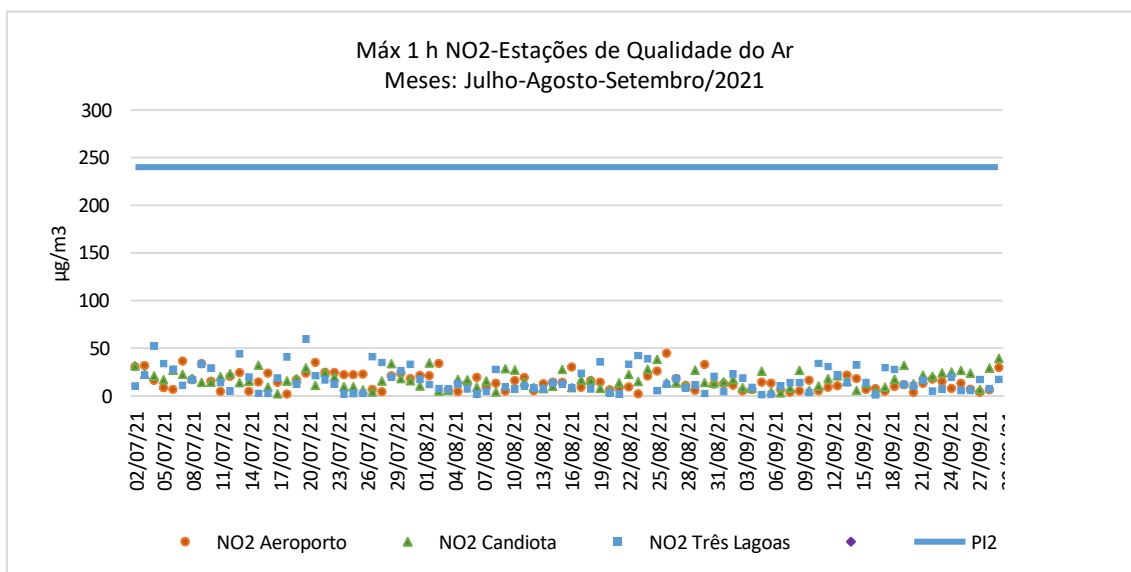


Figura 25 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

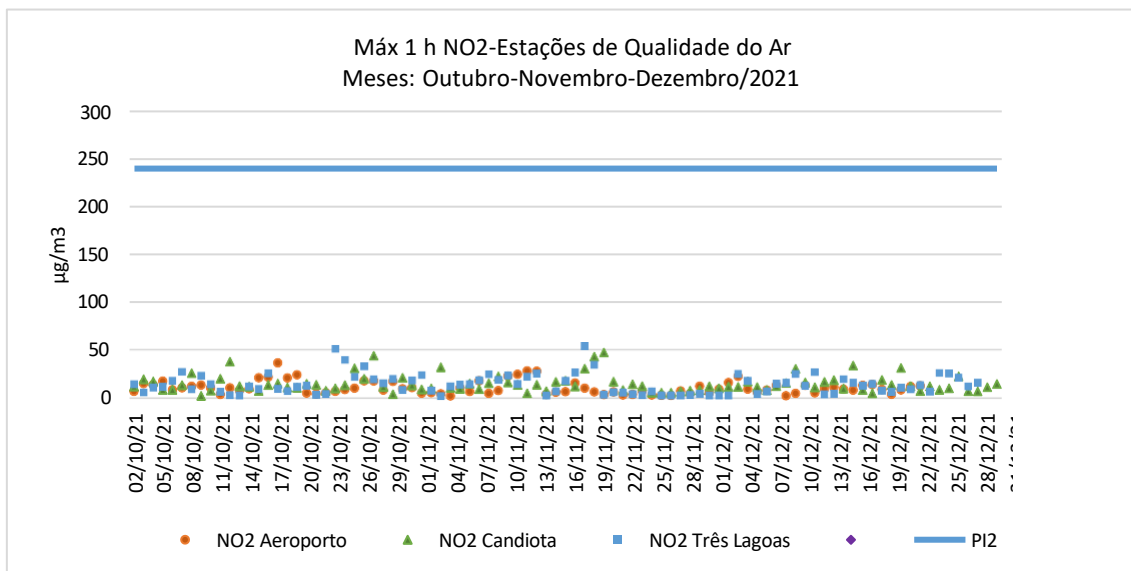


Figura 26 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

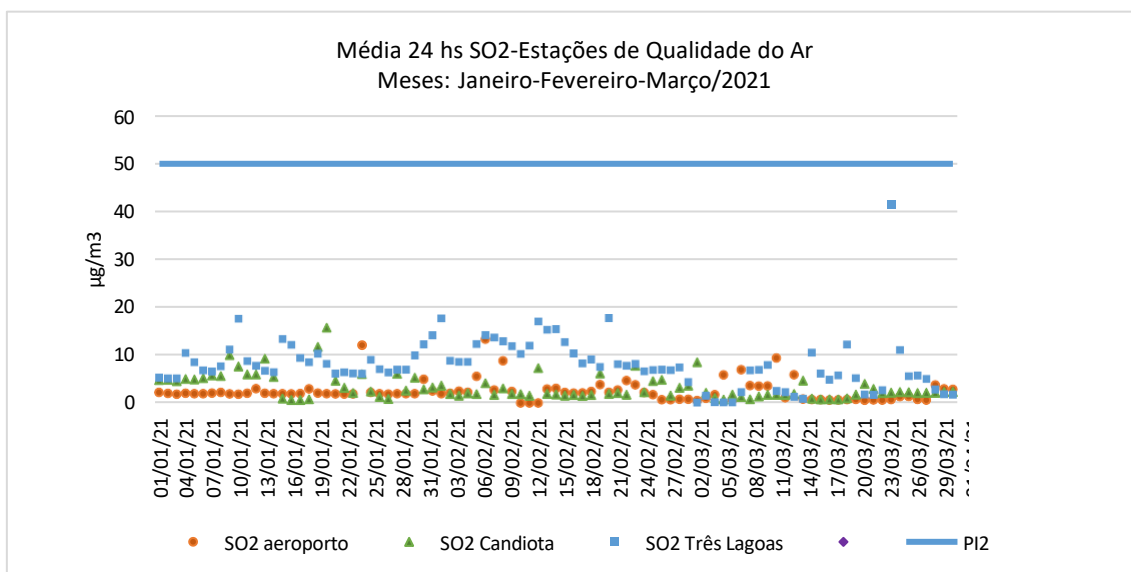


Figura 27 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

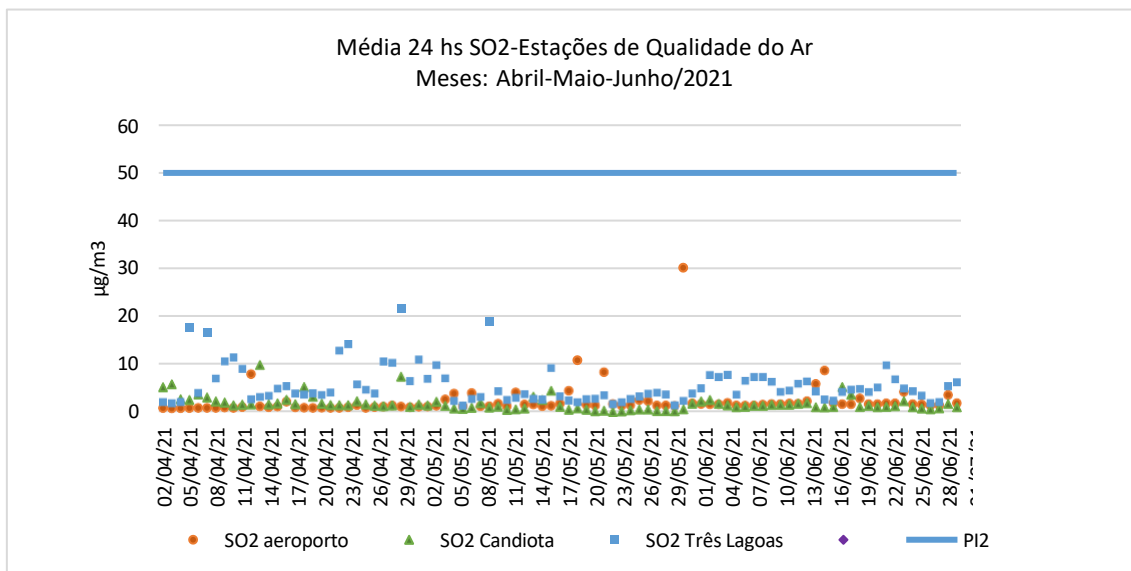


Figura 28 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

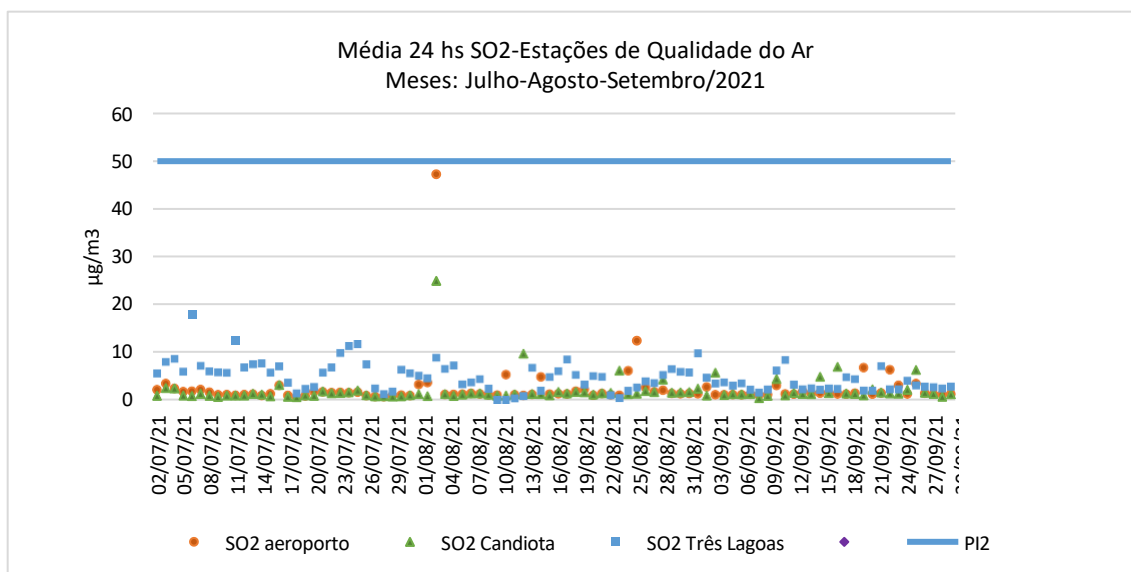
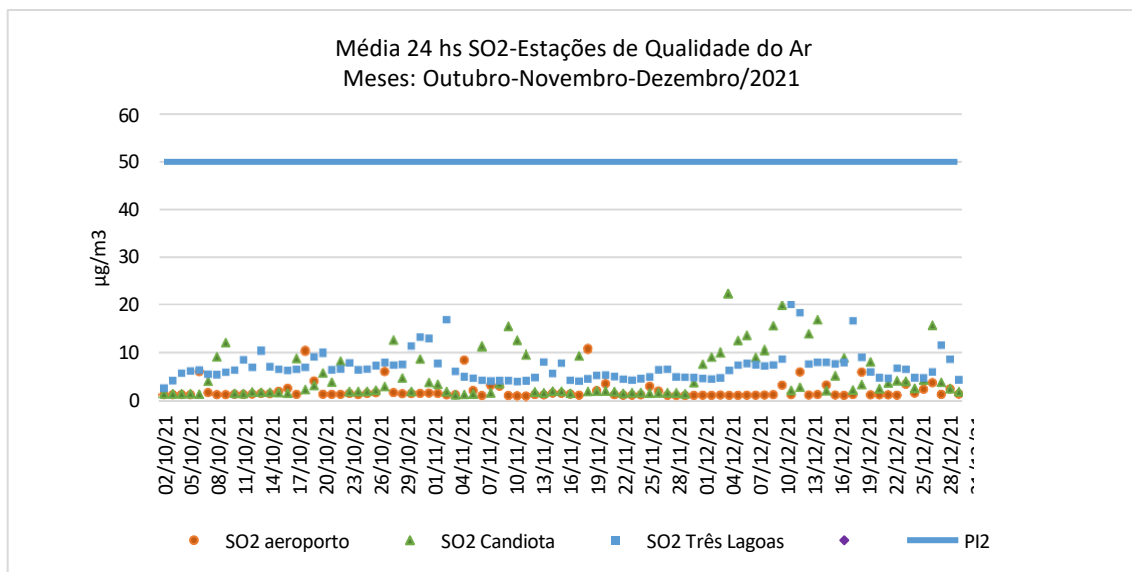


Figura 29 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2021. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.



3.2.3 Análise para o Ano de 2022

As Figuras 30 a 41 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. A sequência de figuras mostra as séries trimestrais geradas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO_2 e com frequência diária para os poluentes MP_{10} e SO_2 . As Figuras 30 a 41 apresentam, também, a comparação com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 para permitir uma avaliação do significado das concentrações em relação à legislação vigente.

As Figuras 30 a 33 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de MP_{10} monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Como ocorre nos anos anteriores (2020 e 2021), observa-se que a concentração média diária de MP_{10} apresenta variabilidade característica ao longo do ano de 2022, com mínimas e máximas bem distribuídas ao longo do período. As maiores concentrações de MP_{10} são monitoradas na EQA Três Lagoas, como resultado do transporte preferencial de nordeste (de NE) realizado pelo vento médio. Observa-se, também, que o padrão de qualidade do ar diário não é ultrapassado em nenhum momento ao longo do ano de 2022.

As Figuras 34 a 37 apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. De um modo geral, o comportamento da concentração de NO_2 na região se mantém semelhante nos anos analisados, porém evidenciando um pico de concentração máxima, no mês de setembro, com valor bem acima dos registros anteriores. O transporte da pluma pela direção predominante do vento (de NE) resulta em registros de concentração levemente mais altas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5). Em 2022 as concentrações máximas de NO_2 estão abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

As Figuras 38 a 41 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Nota-se que as séries de concentração diária de SO_2 apresentam comportamento uma

variabilidade semelhante aos anos anteriores, porém com diferenças com relação aos registos das maiores concentrações. As maiores concentração são registradas pela EQA Candiota em 13 (treze) dias do ano, mas, por alguma variação na direção do vento, o pico de concentração é medido pela EQA Aeroporto. No restante do ano, as maiores concentrações são observadas na EQA Três Lagoas. Em todo o ano de 2022, as concentrações de SO₂ estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da CONAMA 506/2024.

Com relação à classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4), os registros de concentração de NO₂ e SO₂ apresentam classificação BOA e MP₁₀ apresenta uma classificação de BOA a MODERADA.

Figura 30 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

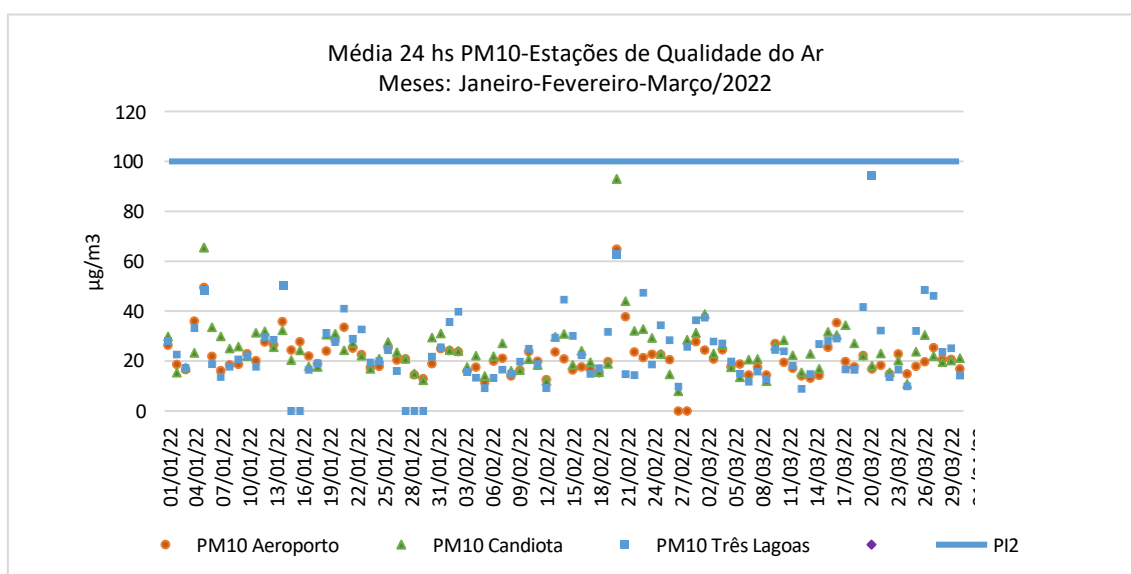


Figura 31 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar
PI-2 CONAMA nº 506/2024

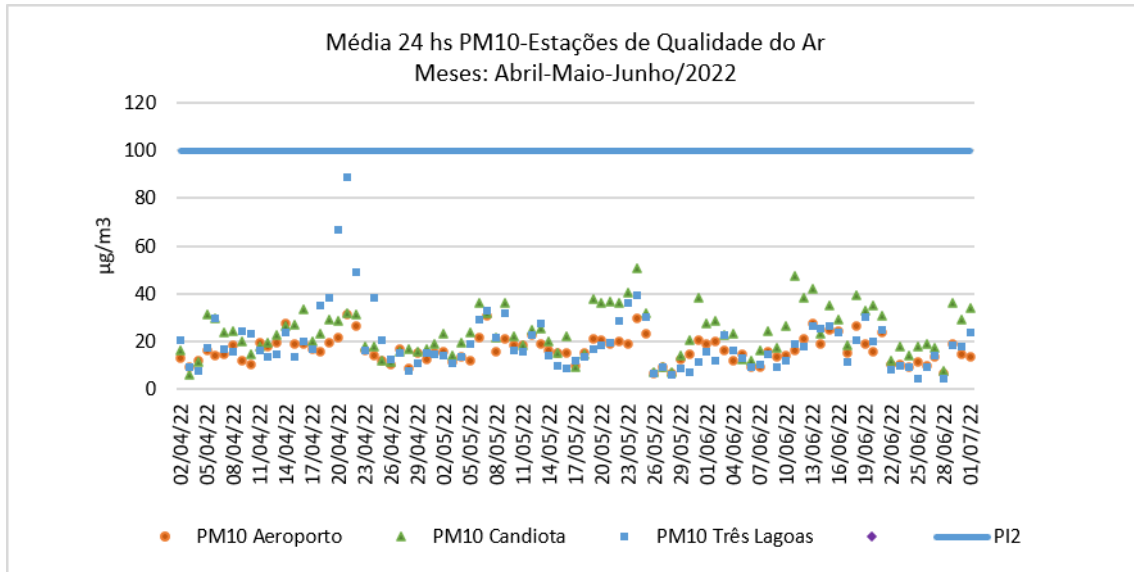


Figura 32 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

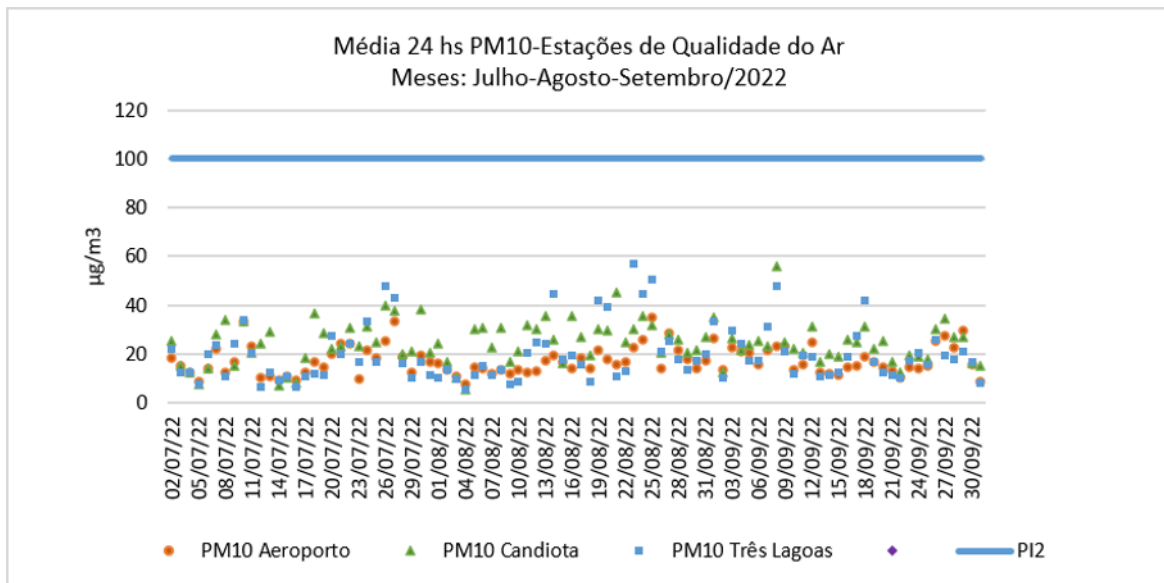


Figura 33 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar
PI-2 CONAMA nº 506/2024

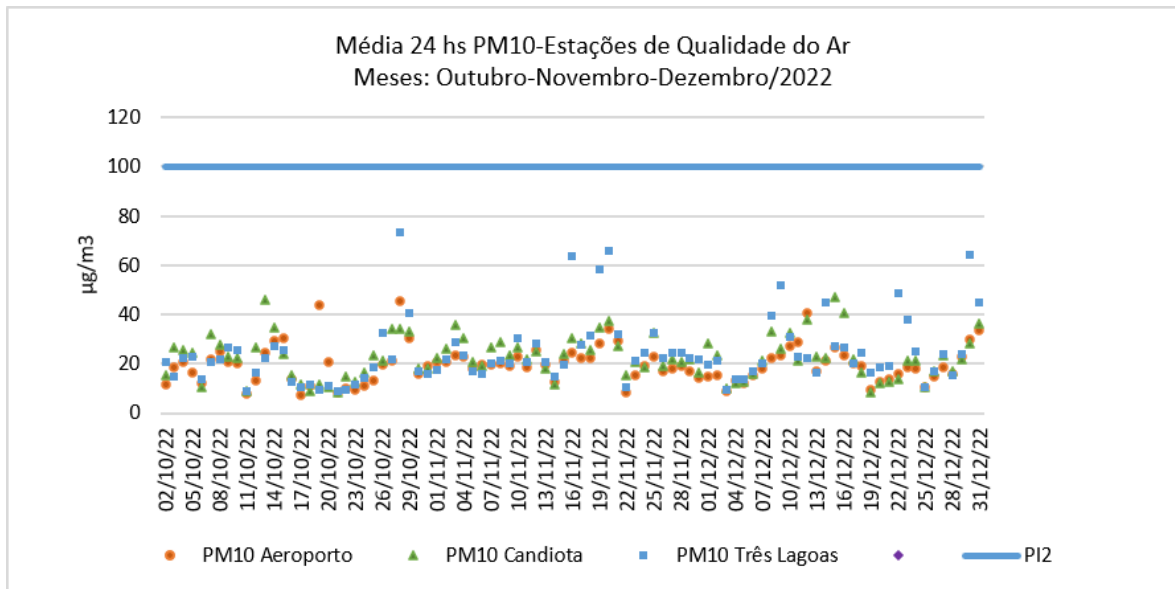


Figura 34 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

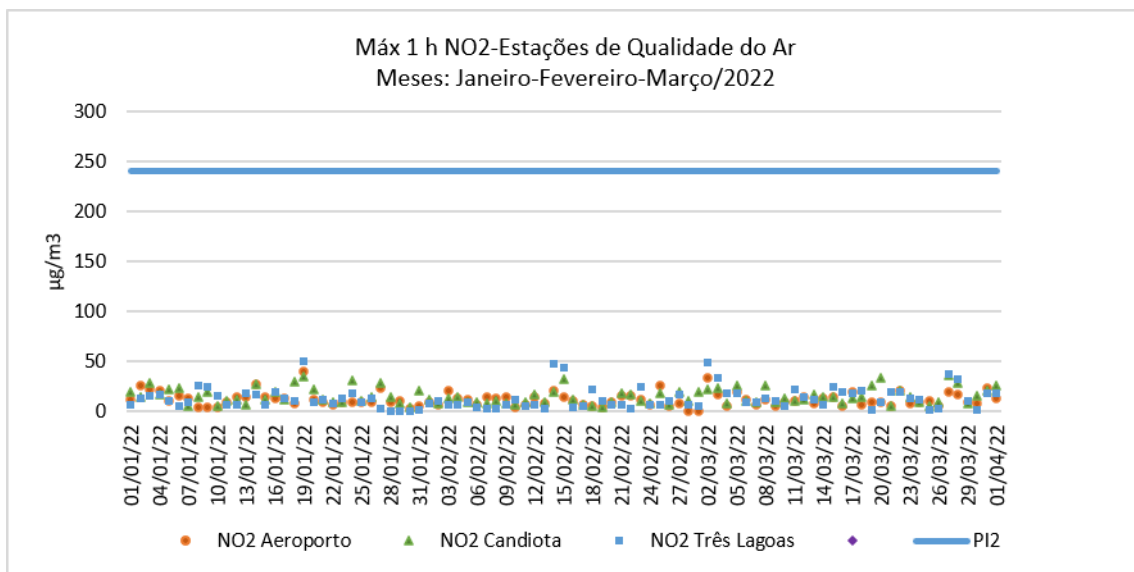


Figura 35 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

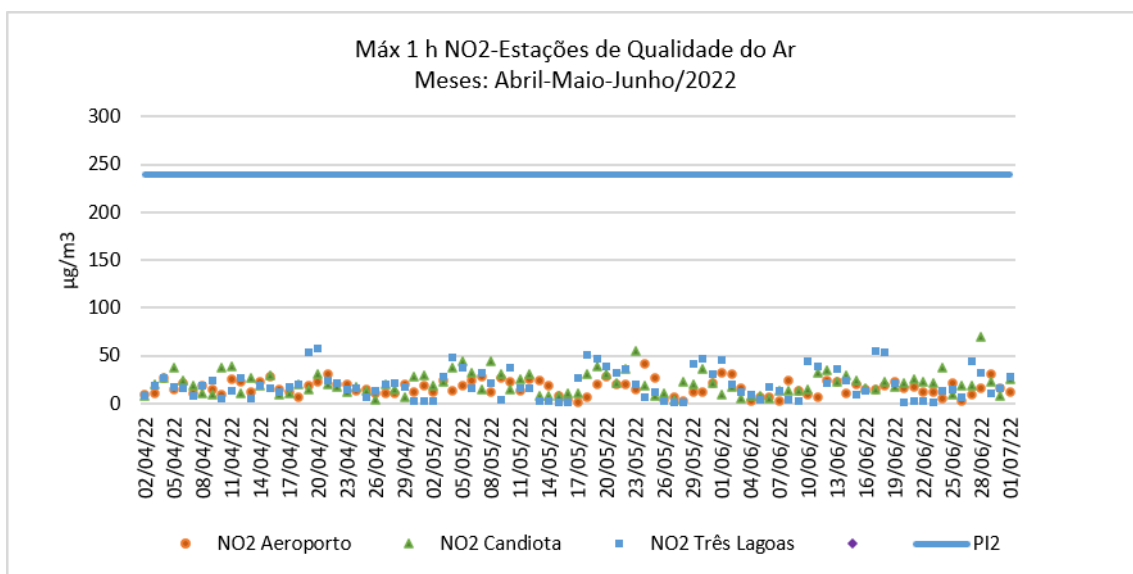


Figura 36 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

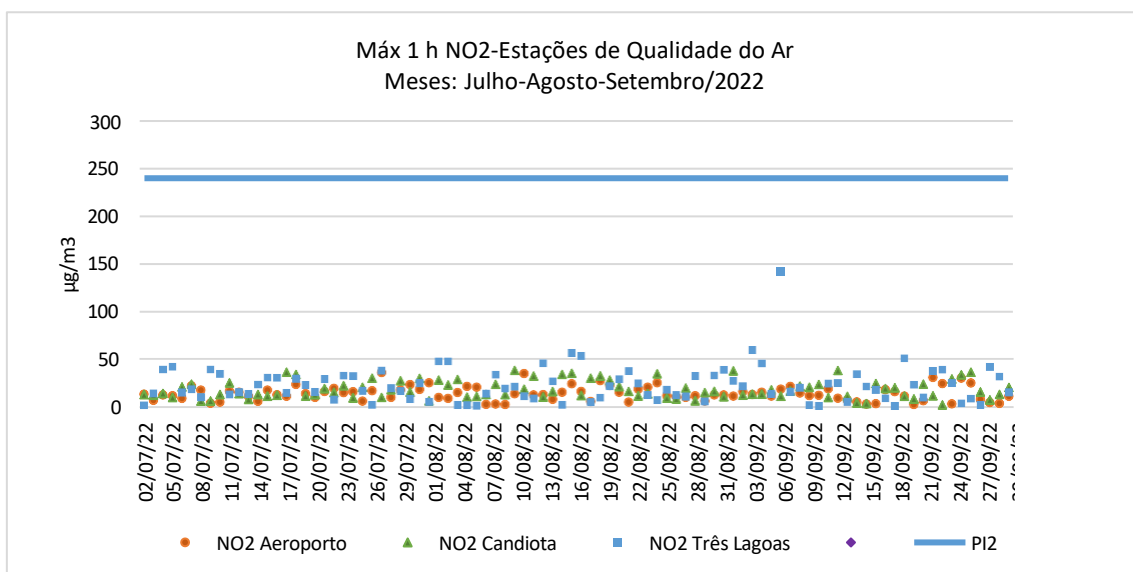


Figura 37 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

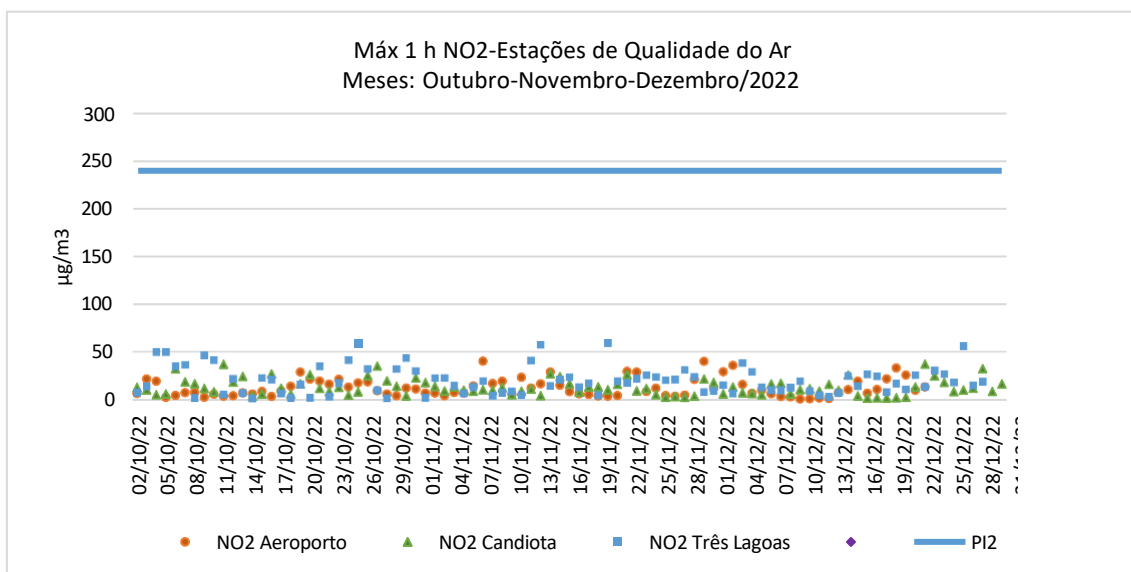


Figura 38 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

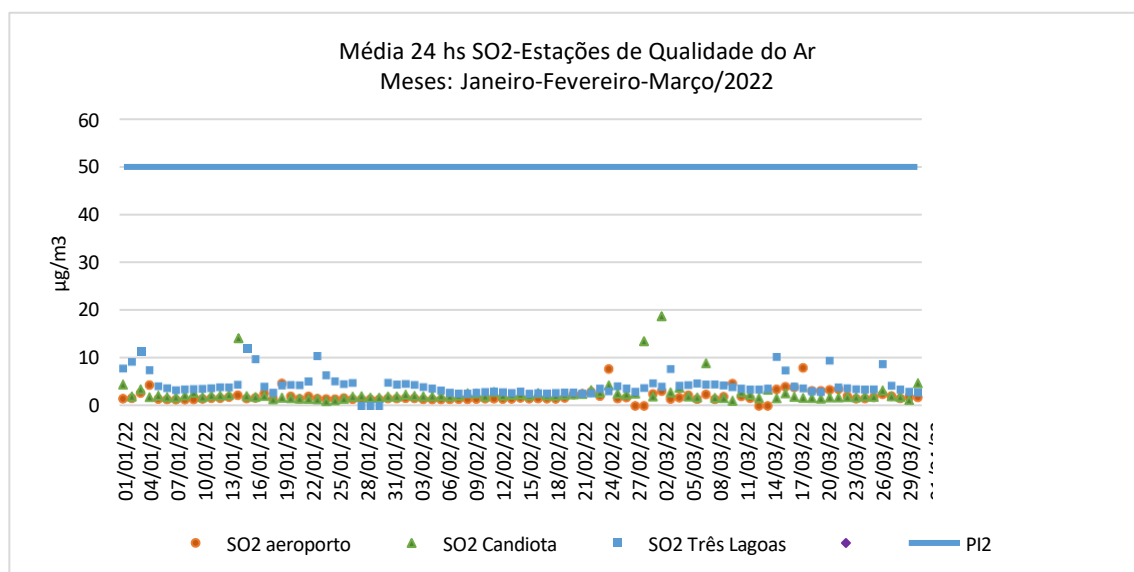


Figura 39- Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no

ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

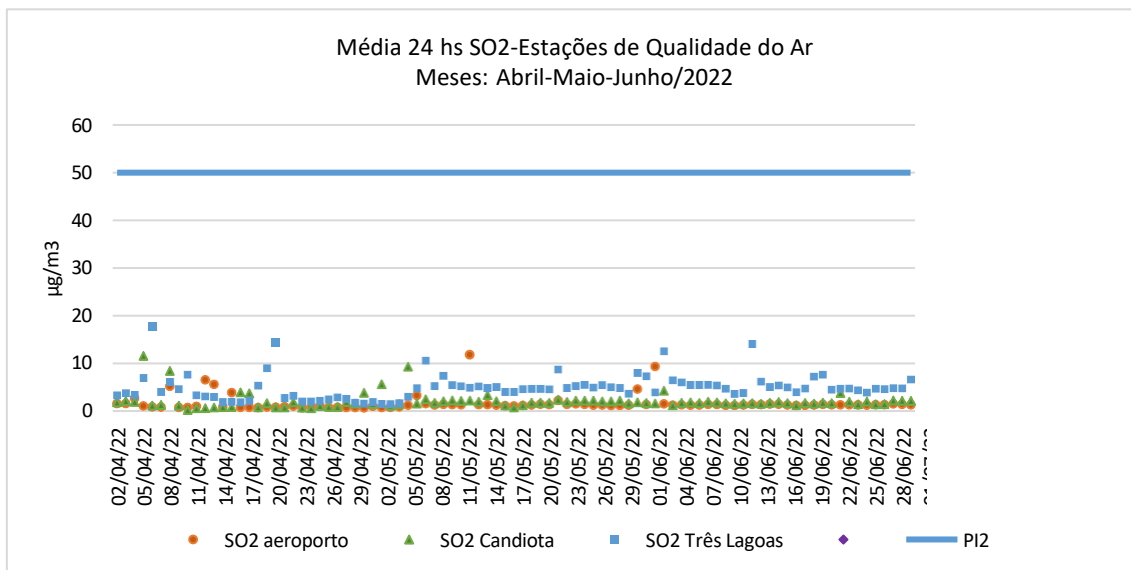


Figura 40 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

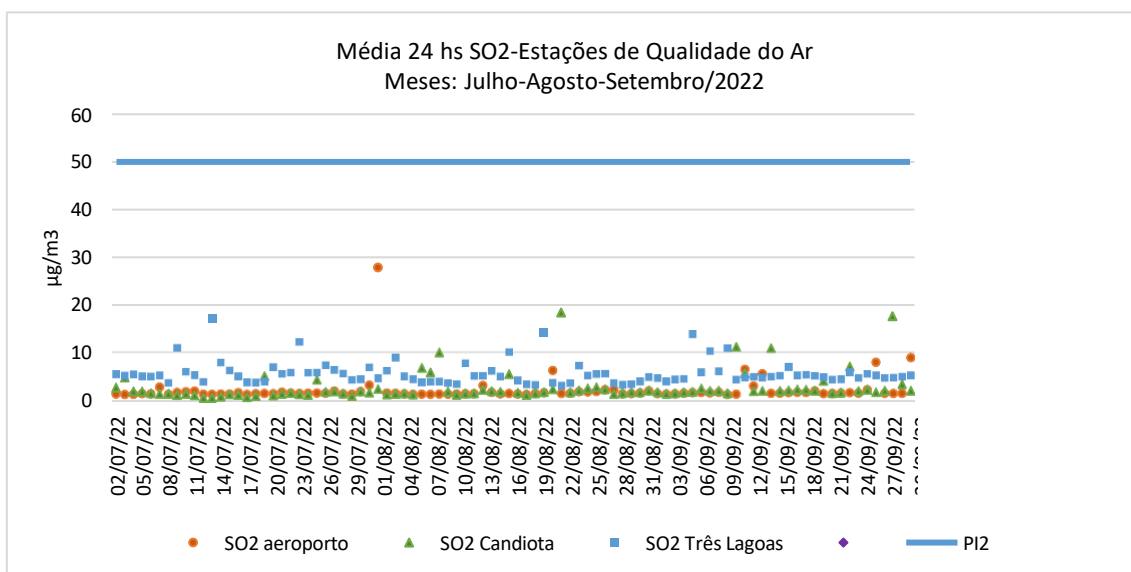
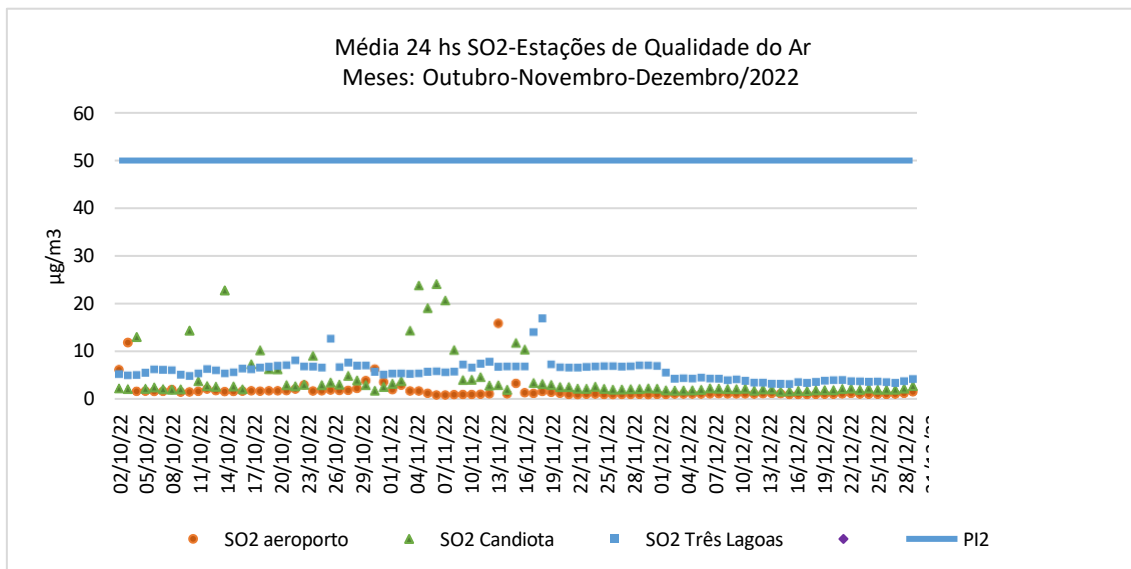


Figura 41 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2022. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.



3.2.4 Análise para o Ano de 2023

As Figuras 42 a 53 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. As Figuras 42 a 53 estão organizadas para mostrar as séries trimestrais originadas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO_2 e com frequência diária para os poluentes MP_{10} e SO_2 . As Figuras apresentam, também, a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 para possibilitar uma avaliação do significado das concentrações em relação à legislação vigente no país.

As Figuras 42 a 45 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de MP_{10} monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Comparativamente aos registros dos anos anteriores (2020 a 2022), observa-se que a concentração média diária de MP_{10} em 2023 apresenta um padrão de variabilidade semelhante. Devido ao transporte de nordeste (de NE) da pluma de poluentes, os registros de concentração na EQA Três Lagoas apresentam as maiores concentrações (ver Figura 5 e Tabela 5). O padrão de qualidade do ar diário de MP_{10} da Resolução CONAMA 506/2024 não é ultrapassado em nenhum momento em 2023.

As Figuras 46 a 49 apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Como ocorre nos anos anteriores, nota-se que a evolução temporal das concentrações revela concentrações de NO_2 com pouca variabilidade ao longo do ano, com concentrações levemente mais altas nos meses mais frios e de maior estabilidade atmosférica. Em função do transporte na direção preferencial do vento (de NE) (ver Figura 5 e Tabela 5), as maiores concentrações de NO_2 são registradas na EQA Três Lagoas. Observa-se, também, que as concentrações máximas de NO_2 estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

As Figuras 50 a 53 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas.

Observa-se que as séries diárias de SO₂ apresentam um comportamento semelhante aos anos anteriores, intercalando períodos de maior e menor variabilidade. A EQA Três Lagoas registra os maiores valores de concentração, conforme a direção preferencial do vento na região (de NE). Percebe-se, também, que as concentrações de SO₂ estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da CONAMA 506/2024.

Da mesma forma como ocorre no ano de 2022, a classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4) mostra que os registros de concentração de NO₂ e SO₂ apresentam classificação BOA e MP₁₀ apresenta uma classificação de BOA a MODERADA.

Figura 42 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

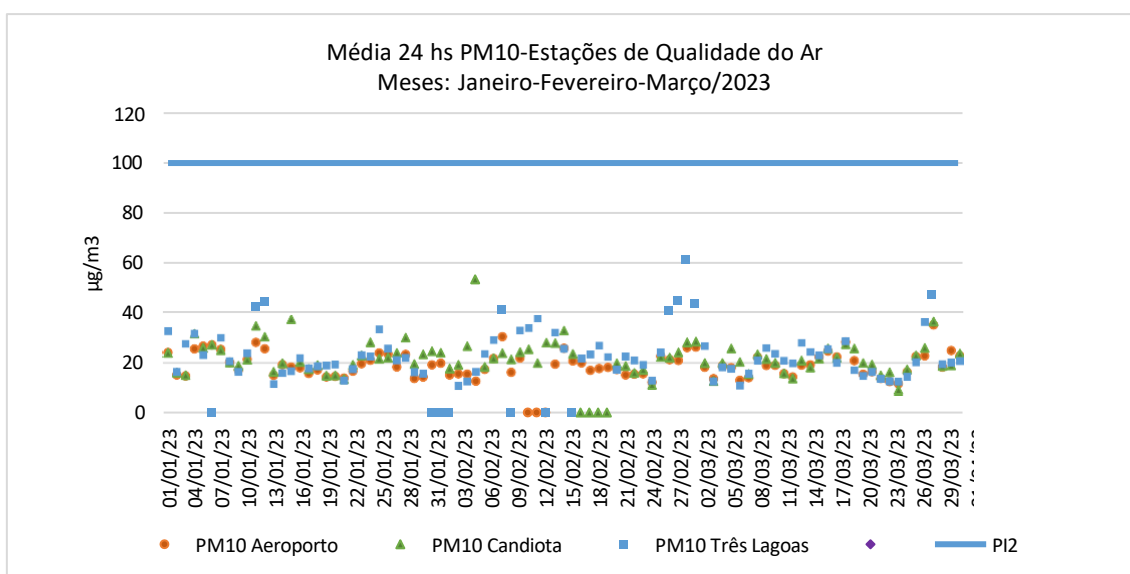


Figura 43 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

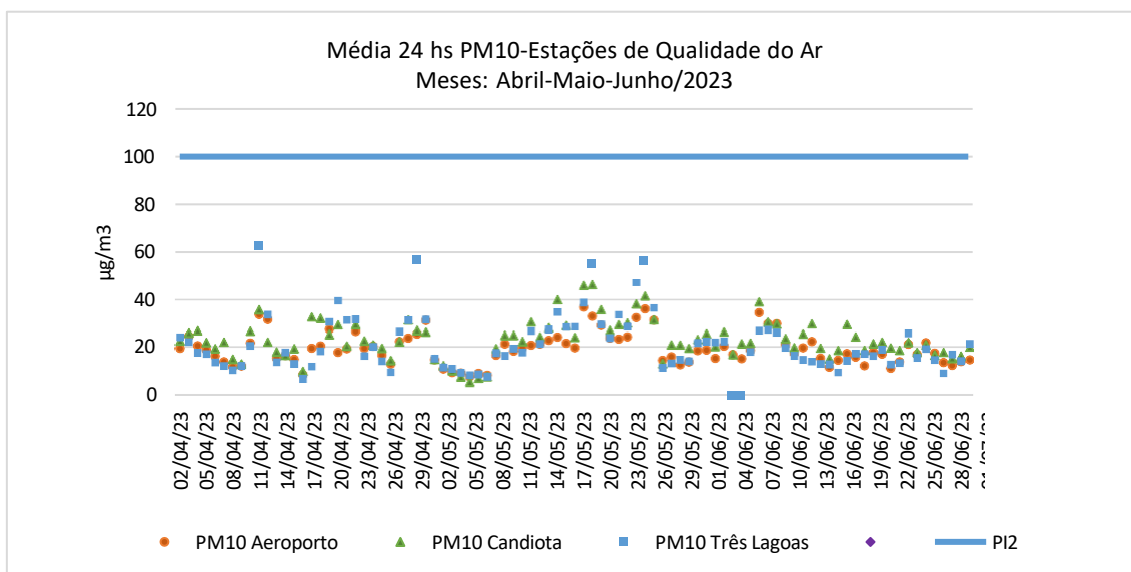


Figura 44 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

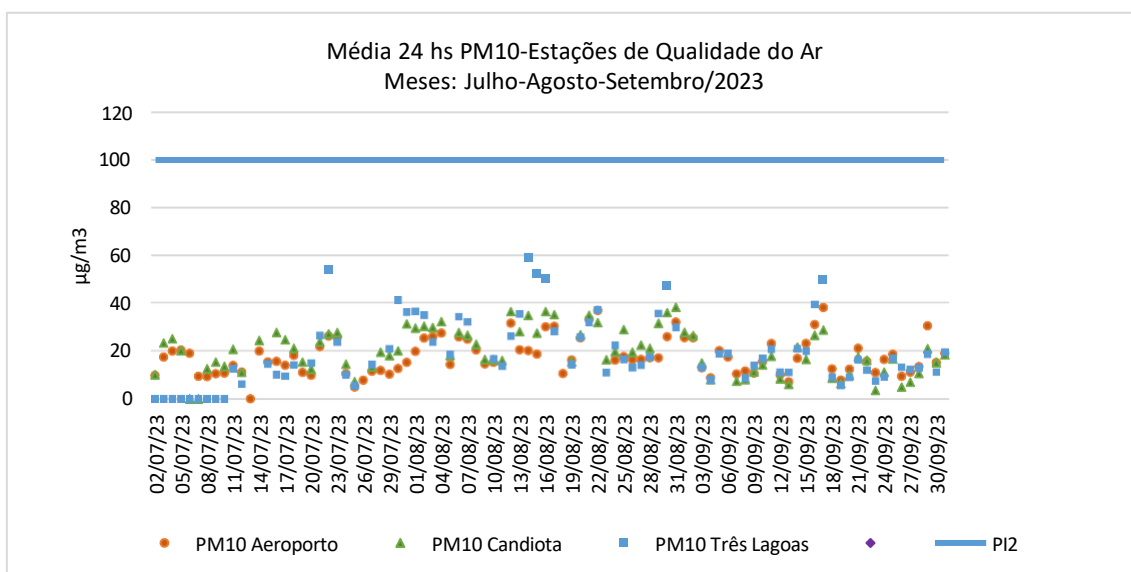


Figura 45 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar
PI-2 CONAMA nº 506/2024.

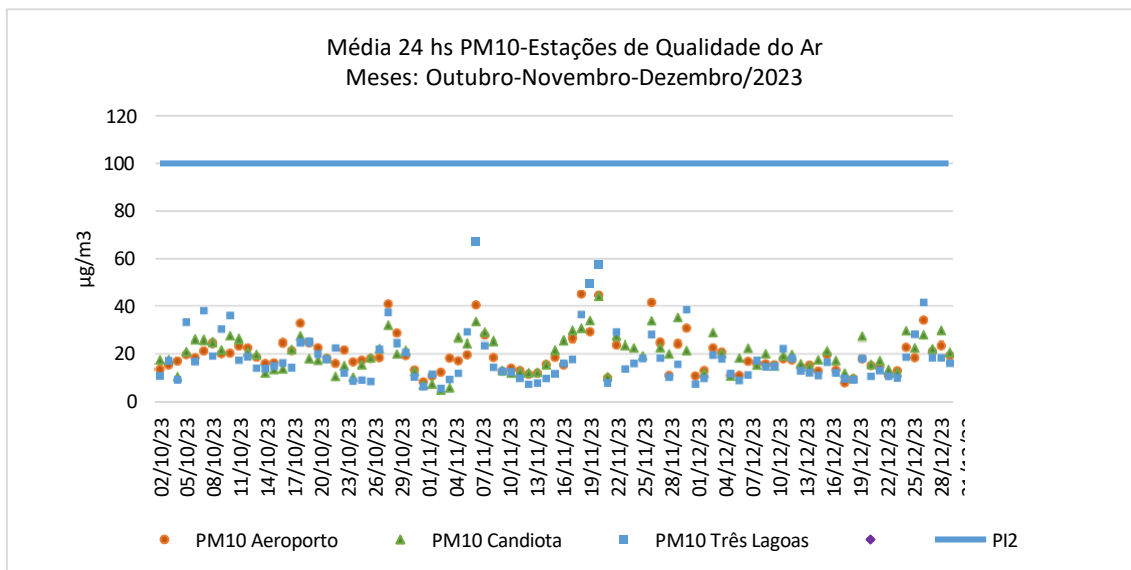


Figura 46 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

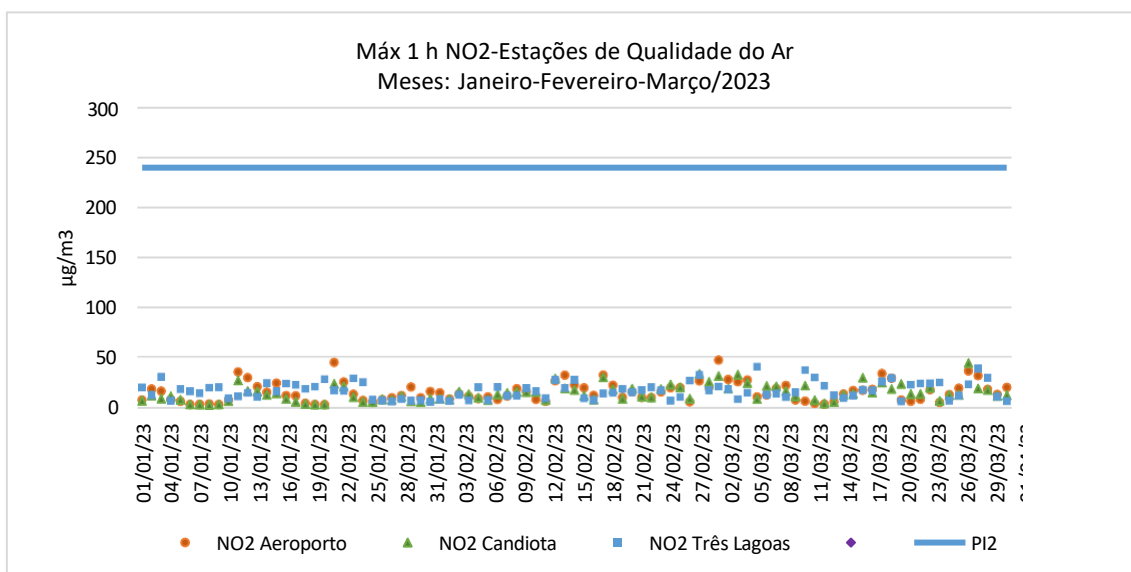


Figura 47 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

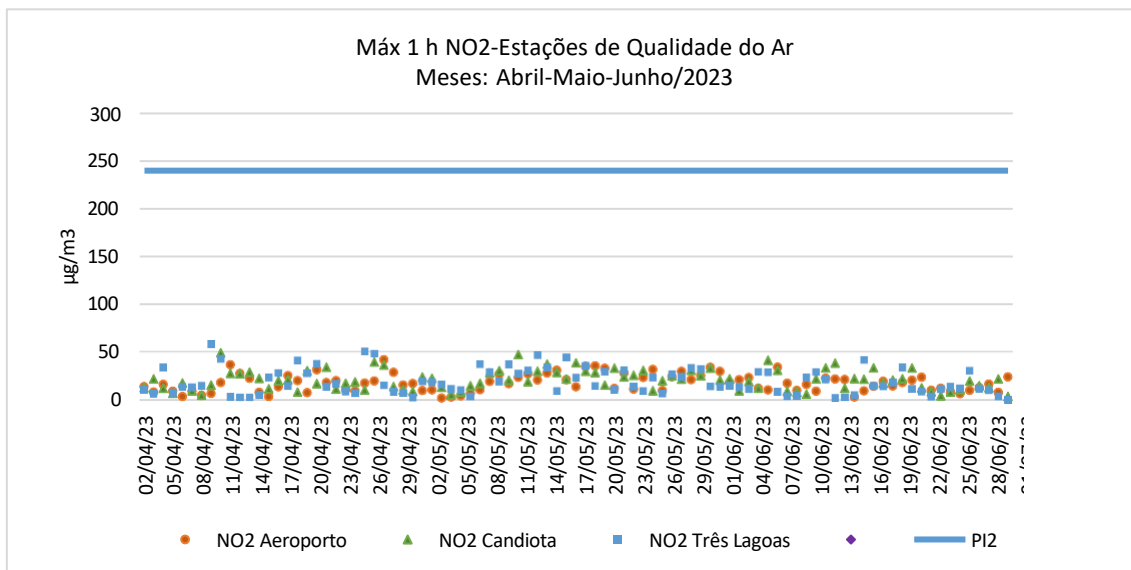


Figura 48 Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

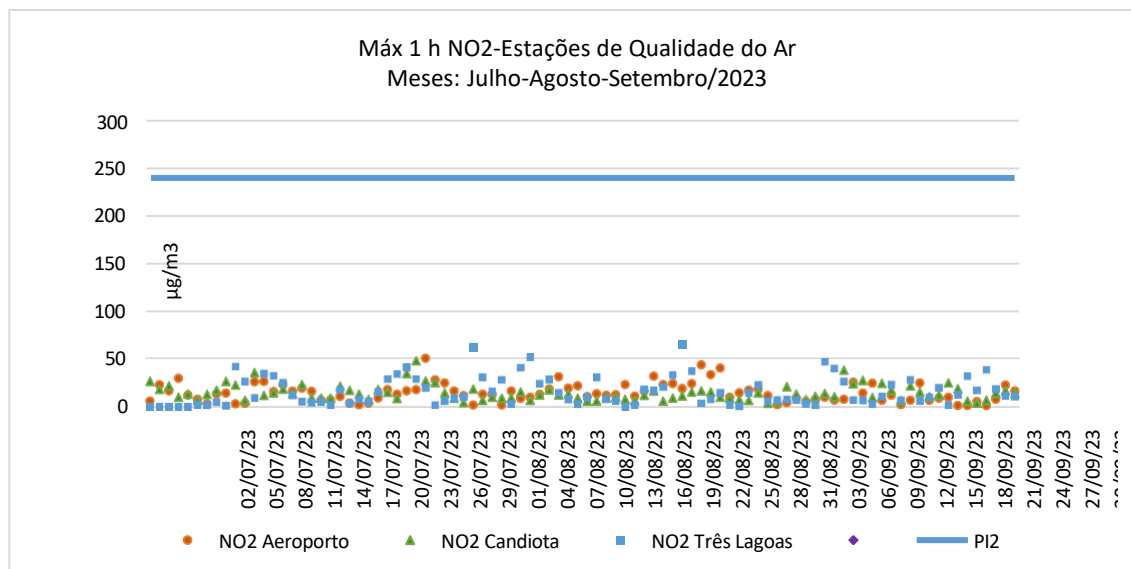


Figura 49- Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024

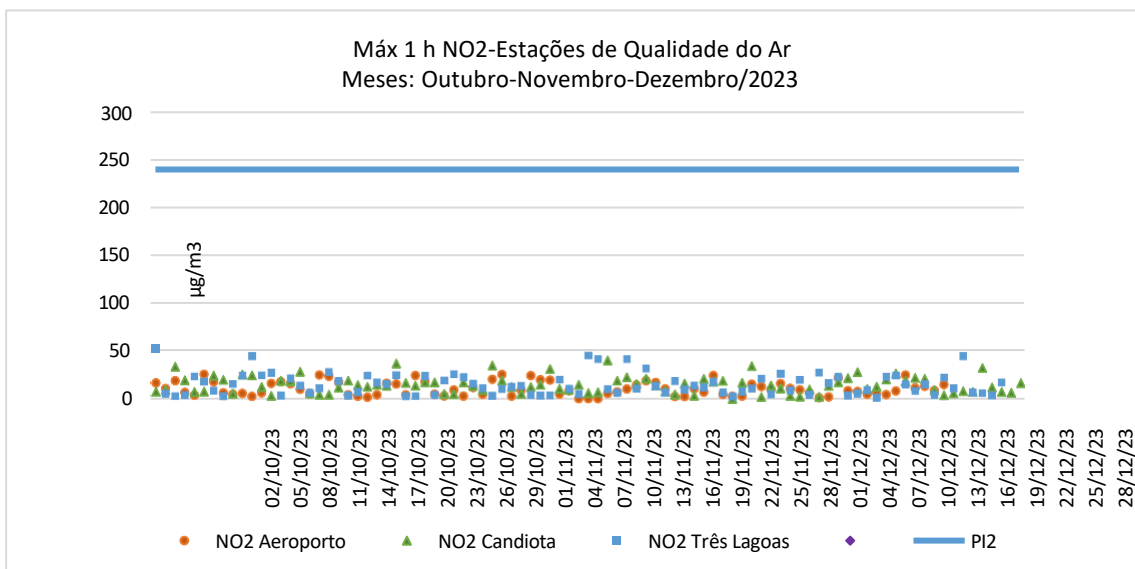


Figura 50 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

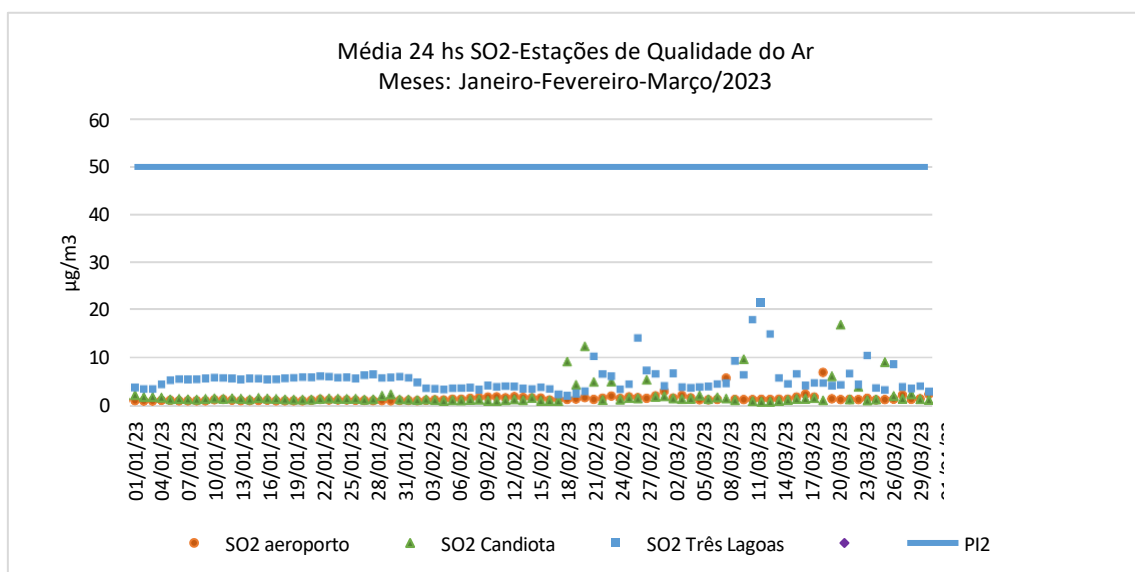


Figura 51 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

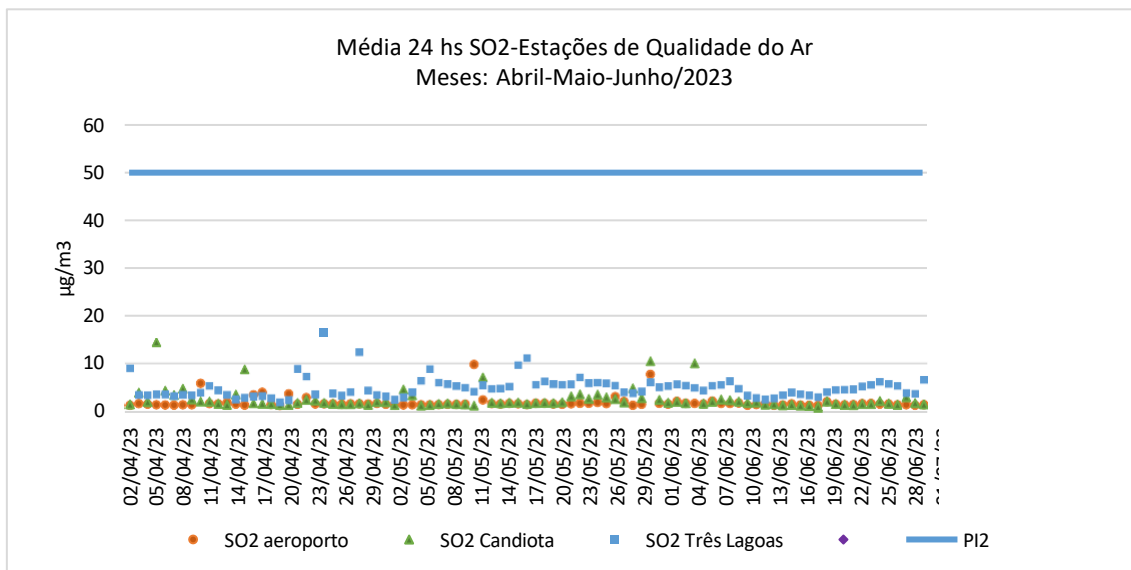


Figura 52 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

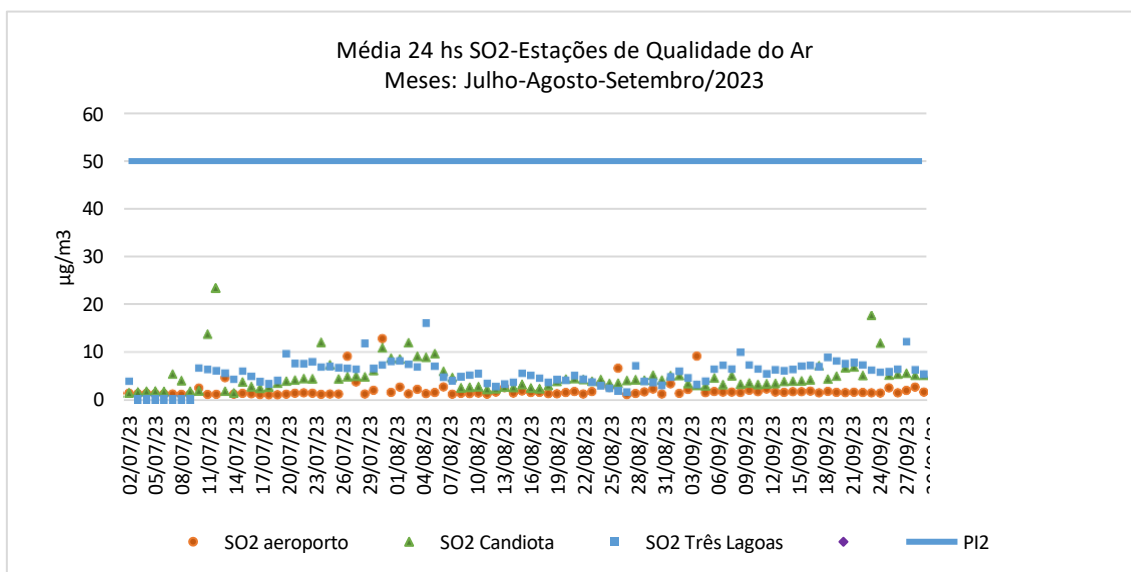
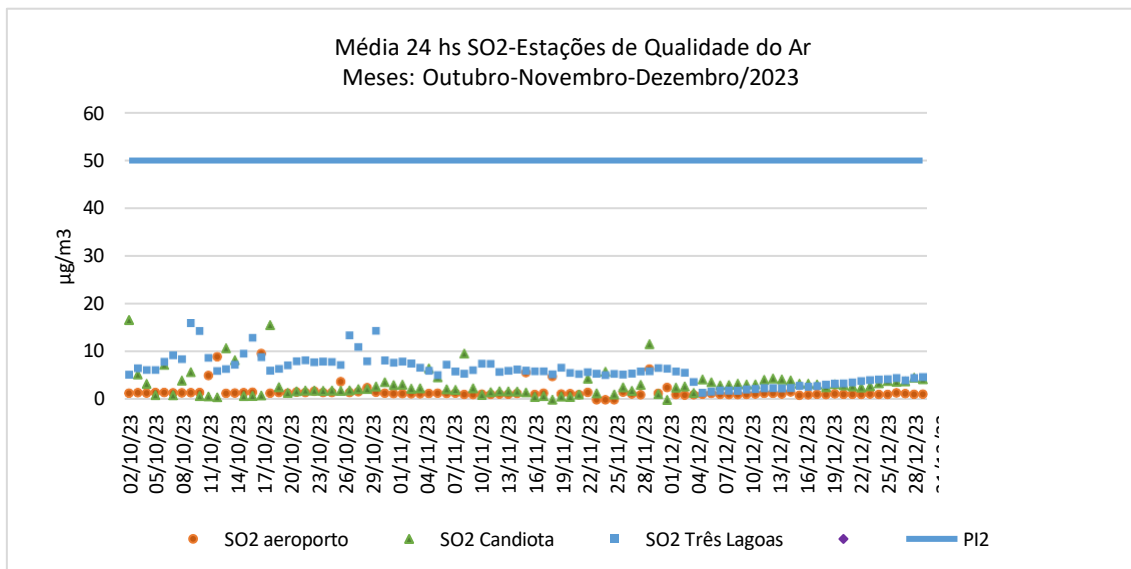


Figura 53 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2023. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.



3.2.5 Análise para o Ano de 2024

As Figuras 54 a 65 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP_{10} , NO_2 e SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. As Figuras 54 a 65 estão organizadas para mostrar as séries trimestrais originadas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO_2 e com frequência diária para os poluentes MP_{10} e SO_2 . As Figuras apresentam, também, a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 para possibilitar uma avaliação do significado das concentrações.

As Figuras 54 a 57 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de MP_{10} monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Observa-se que a concentração média diária apresenta variabilidade semelhante aos anos anteriores, com o pico de concentração ocorrendo no mês de outubro. As maiores concentrações são registradas na EQA Três Lagoas, o que tem relação direta com o transporte de MP_{10} na direção preferencial do vento (de NE) (ver Figura 5 e Tabela 5). O padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA não é ultrapassando durante o ano de 2024.

As Figuras 58 a 61 apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. O comportamento da concentração de NO_2 na região se mantém semelhante a todos os anos analisados, mas com um pico de concentração máxima de valor acima dos registros anteriores, ocorrendo no mês de março. O transporte da pluma de NO_2 pela direção predominante do vento (de NE) resulta em registros de concentração levemente mais altas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5). Nota-se, também, que as concentrações máximas de NO_2 estão bem abaixo do padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA 506/2024.

As Figuras 62 a 65 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de SO_2 monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Nota-se que as séries de concentração diária apresentam uma variabilidade maior durante o verão (janeiro-fevereiro-março) e a primavera (outubro-novembro-

dezembro). Novamente, devido à direção preferencial do vento da região (de NE), as maiores concentrações da série de dados são registradas na EQA Três Lagoas (ver Figura 5 e Tabela 5). O padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA não é ultrapassado em nenhum momento ao longo do ano de 2024.

Da mesma forma como ocorre nos anos de 2022 e 2023, a classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4) mostra que NO₂ e SO₂ apresentam classificação BOA e MP₁₀ apresenta classificação de BOA a MODERADA.

Figura 54 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

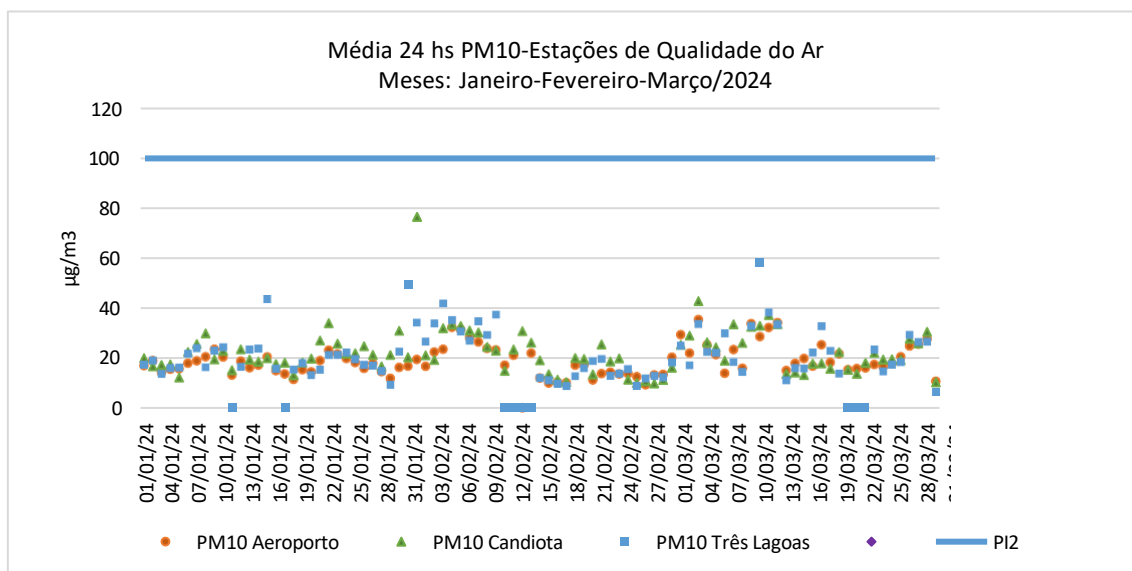


Figura 55 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP₁₀ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar
PI-2 CONAMA nº 506/2024.

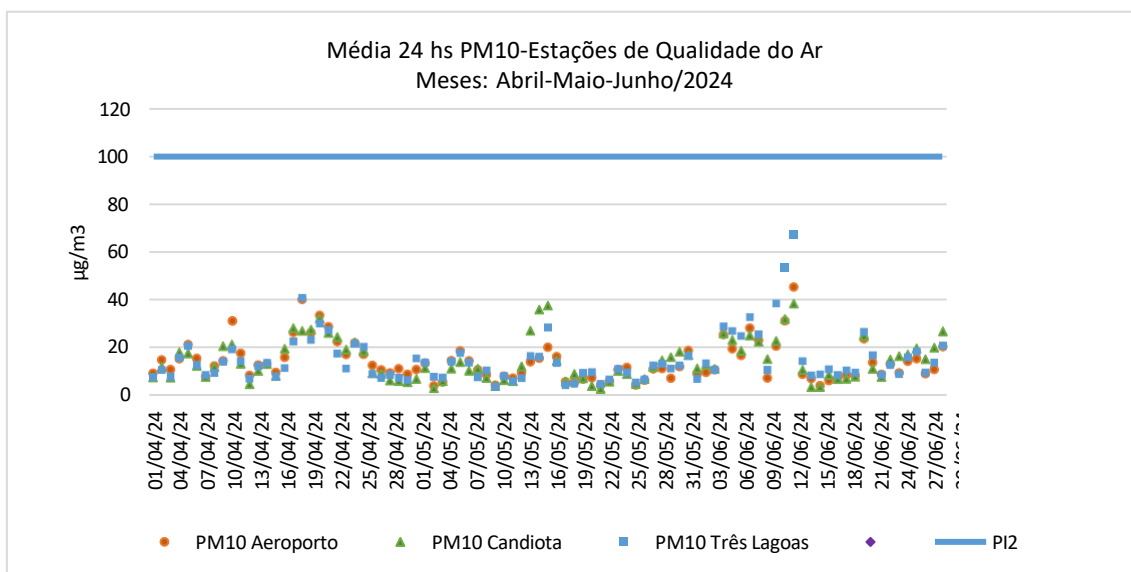


Figura 56 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

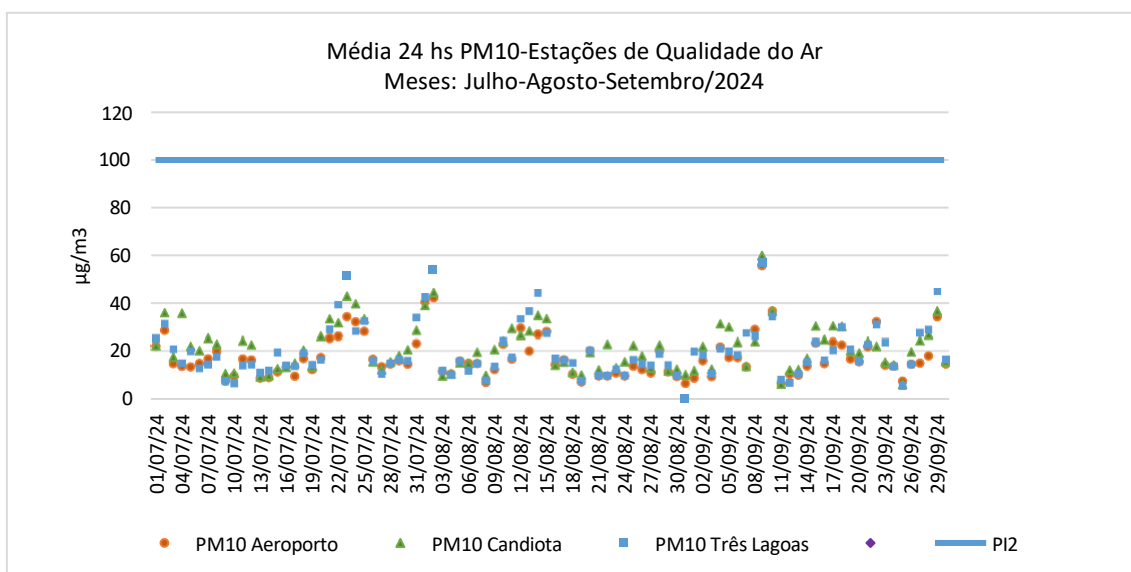


Figura 57 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três

Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

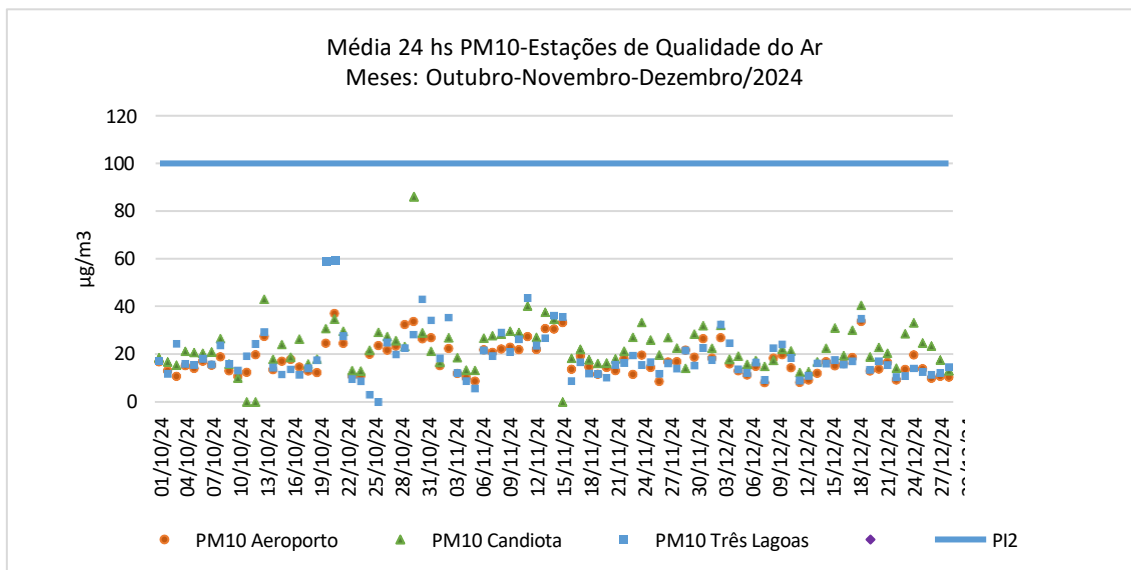


Figura 58 – Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

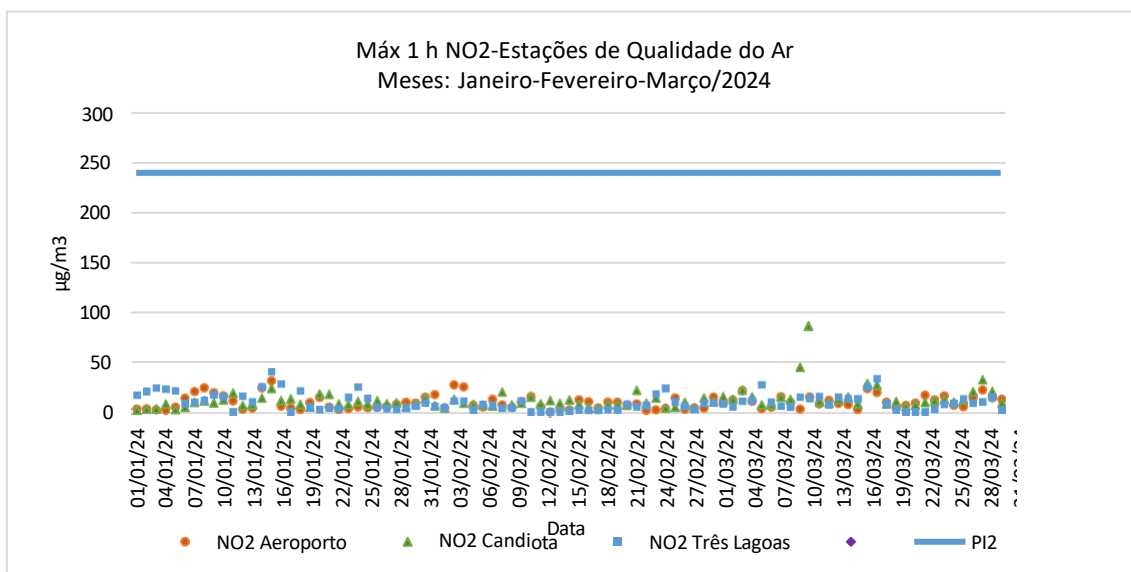


Figura 59 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

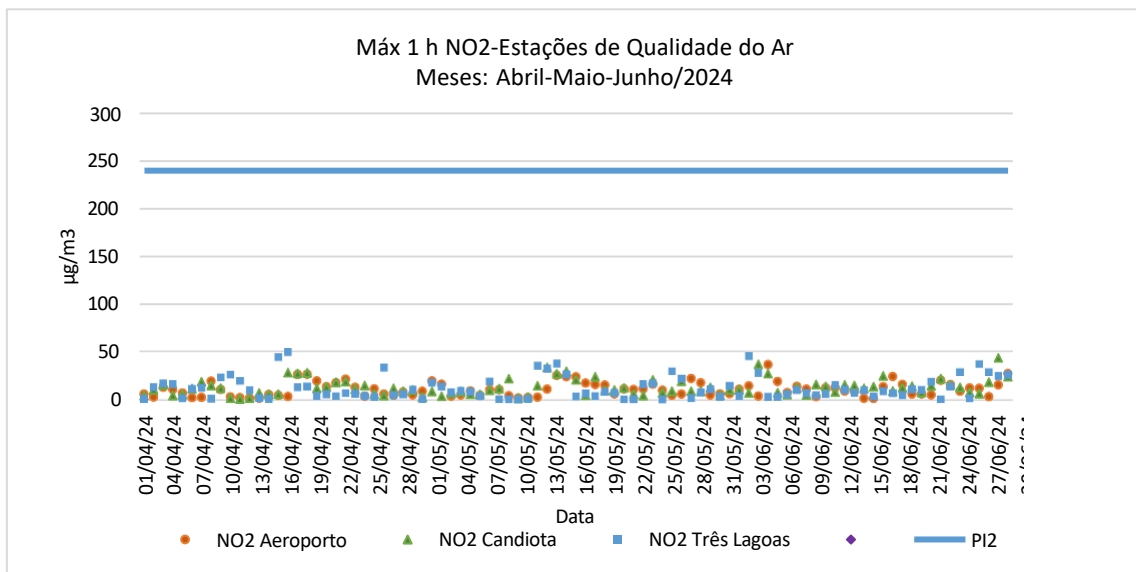


Figura 60 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

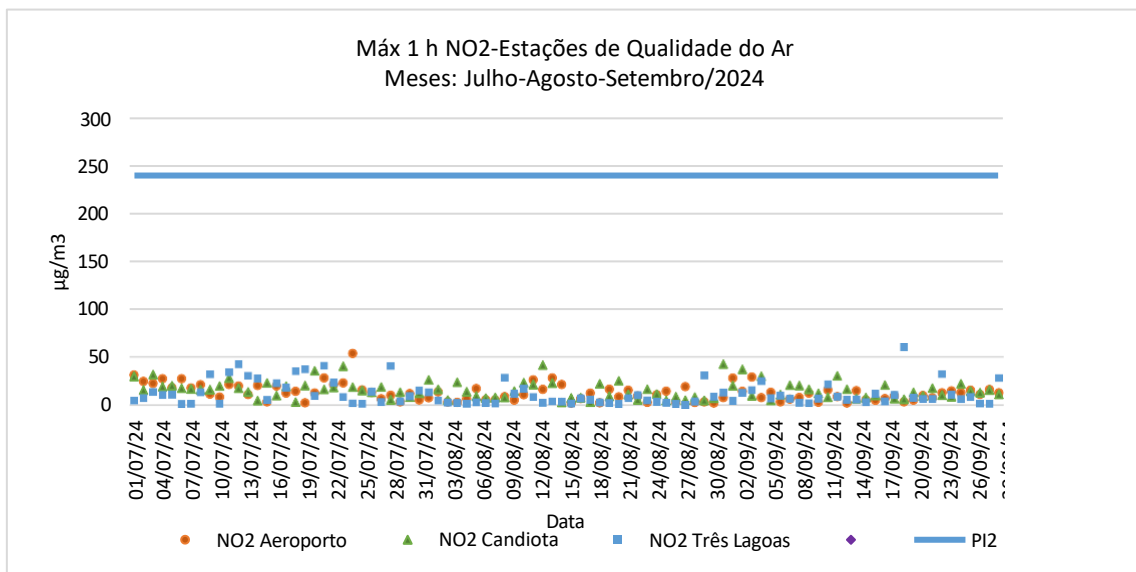


Figura 61 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

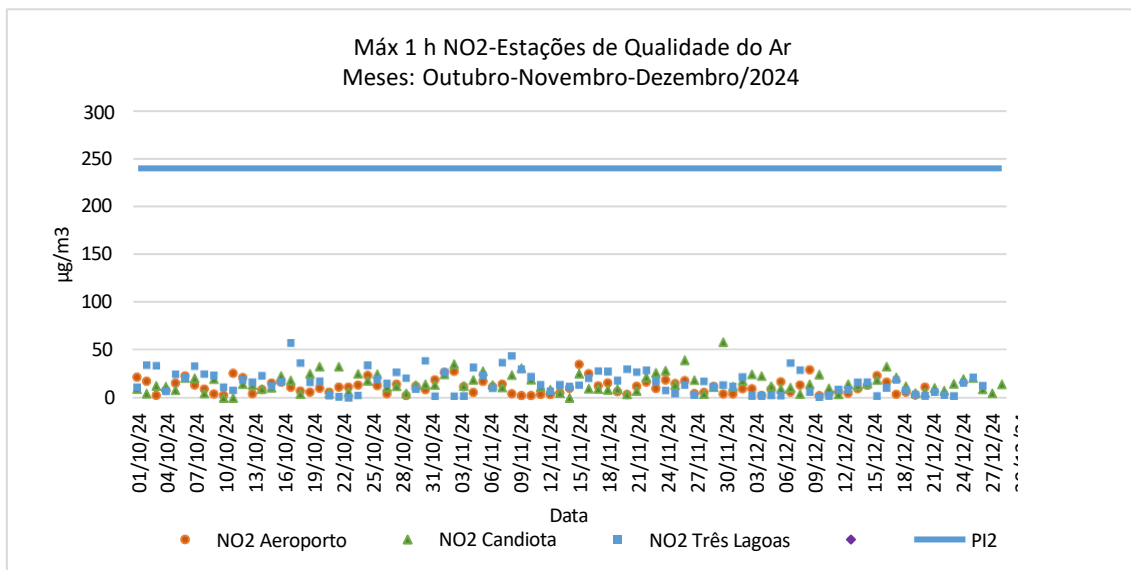


Figura 62 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

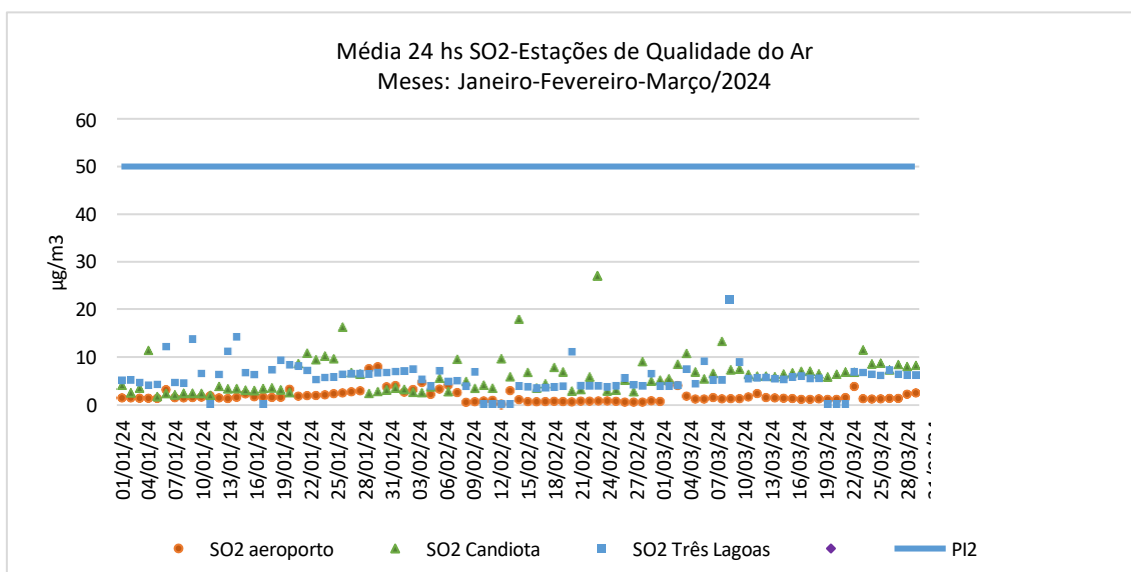


Figura 63 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.

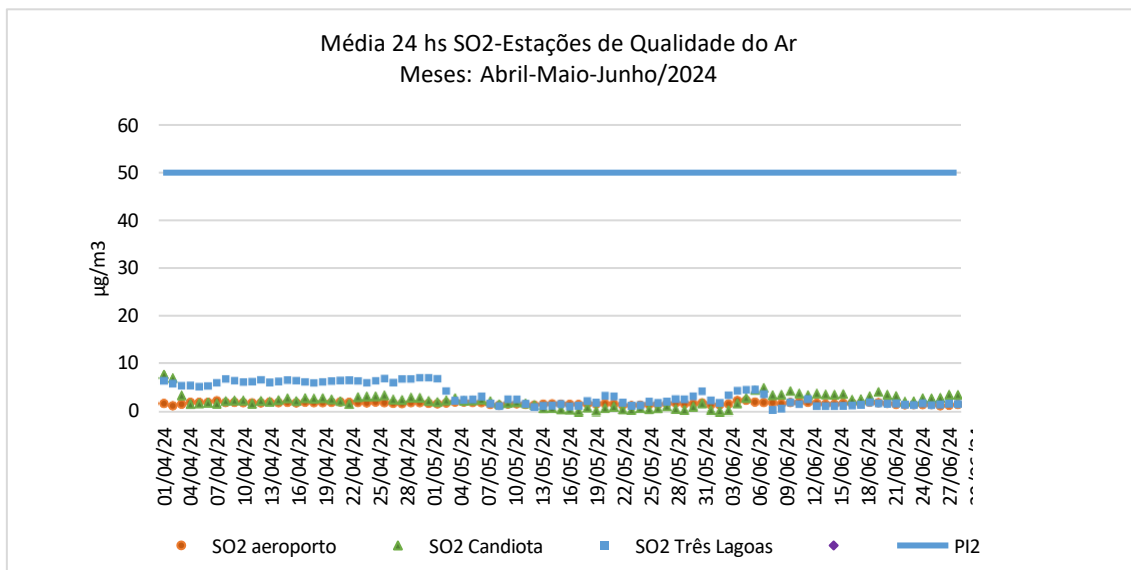


Figura 64 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024

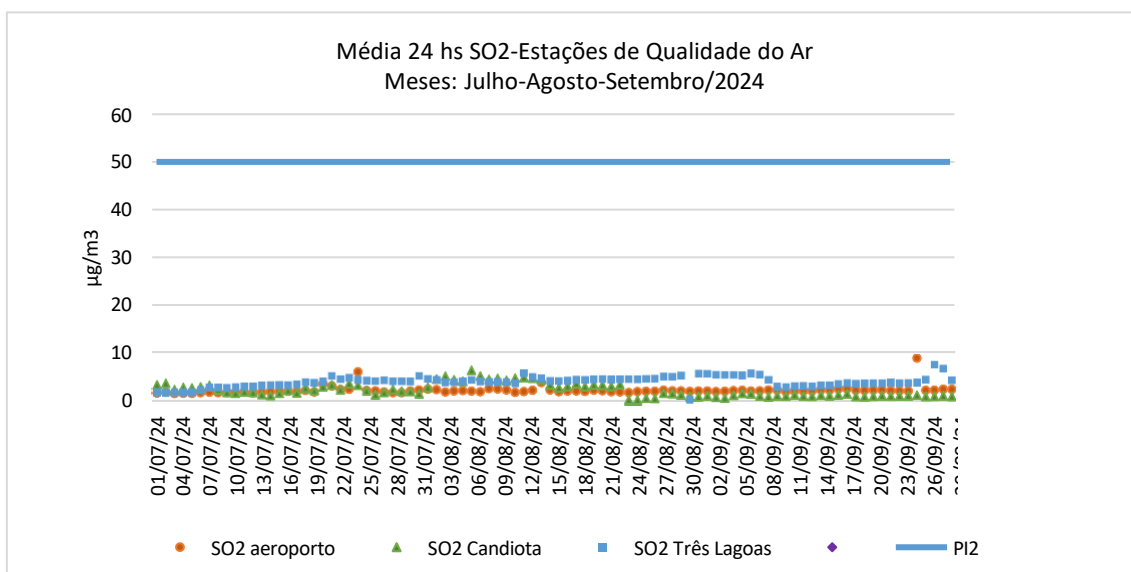
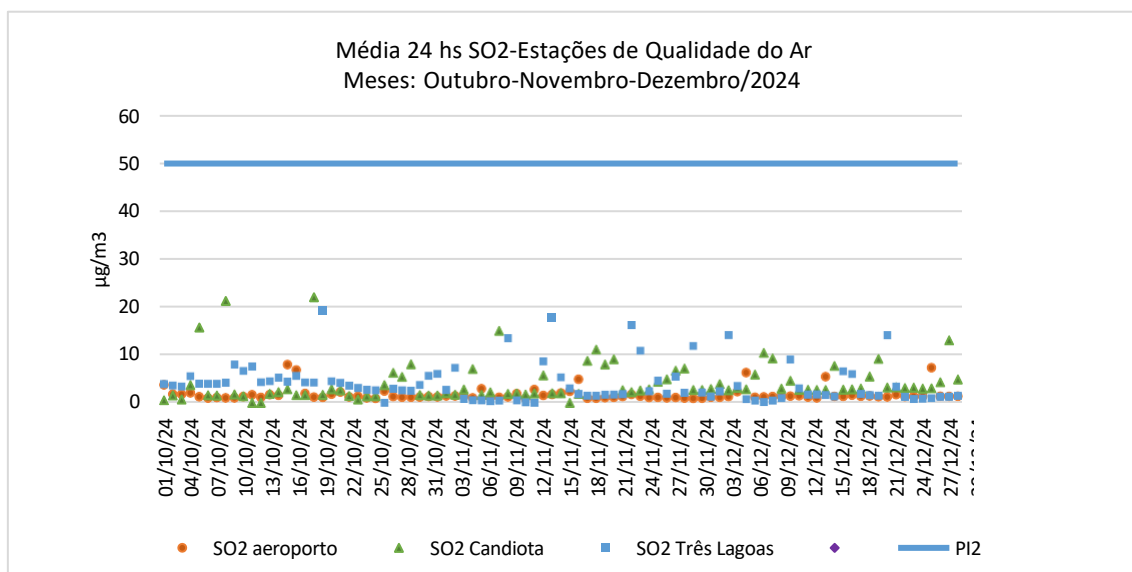


Figura 65 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas

no ano de 2024. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2
CONAMA nº 506/2024.



3.2.6 Análise para o Ano de 2025

As Figuras 66 a 77 apresentam as séries de concentração dos poluentes MP₁₀, NO₂ e SO₂ monitoradas na EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. As Figuras 66 a 77 estão organizadas para mostrar as séries trimestrais originadas a partir de dados com frequência horária para o poluente NO₂ e com frequência diária para os poluentes MP₁₀ e SO₂. As Figuras apresentam, também, a comparação direta com os padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 para possibilitar uma avaliação do significado das concentrações em relação à legislação vigente.

As Figuras 66 a 69 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de MP₁₀ monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. As maiores concentrações são registradas na EQA Candiota e EQA Aeroporto no dia 19 de novembro/2025. O padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA é ultrapassado duas vezes, com valores variando entre 107 µg/m³ (EQA Candiota) e 113 µg/m³ (EQA Aeroporto) no mês de Novembro.

As Figuras 70 a 73 apresentam as séries trimestrais de concentração máxima horária do poluente NO₂ monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Da mesma forma como ocorre como nos anos anteriores, as concentrações máximas de NO₂ apresentam um comportamento semelhante dos anos anteriores, com pouca variabilidade ao longo do período. As maiores concentrações são registradas na EQA Três Lagoas, apresentando relação direta com o transporte do poluente na direção preferencial do vento (de NE) (ver Figura 5 e Tabela 5). O padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA não é ultrapassado ao longo do ano, o pico de máxima concentração é da ordem de 58,22 µg/m³, ocorrido no dia 18 de julho de 2025.

As Figuras 74 a 77 mostram as séries trimestrais de concentração média diária de SO₂ monitoradas nas EQAs Aeroporto, Candiota e Três Lagoas. Também para o poluente SO₂, os registros de concentração média apresentam valores abaixo dos padrões exigidos pela legislação ambiental para o ano de 2025. As maiores concentrações ocorreram nos registros da EQA Três Lagoas, sendo este da ordem de 22,66 µg/m³. O padrão de qualidade do ar PI-2 da Resolução CONAMA não é ultrapassado ao longo do ano de 2025.

A classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4) indica que o ano de 2025 apresenta uma boa qualidade do ar monitorada pela rede de Estações da Ambar. Pode-se observar que, ao longo de todo o ano, a classificação para MP₁₀, NO₂ e SO₂ varia de BOA a MODERADA.

Figura 66 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

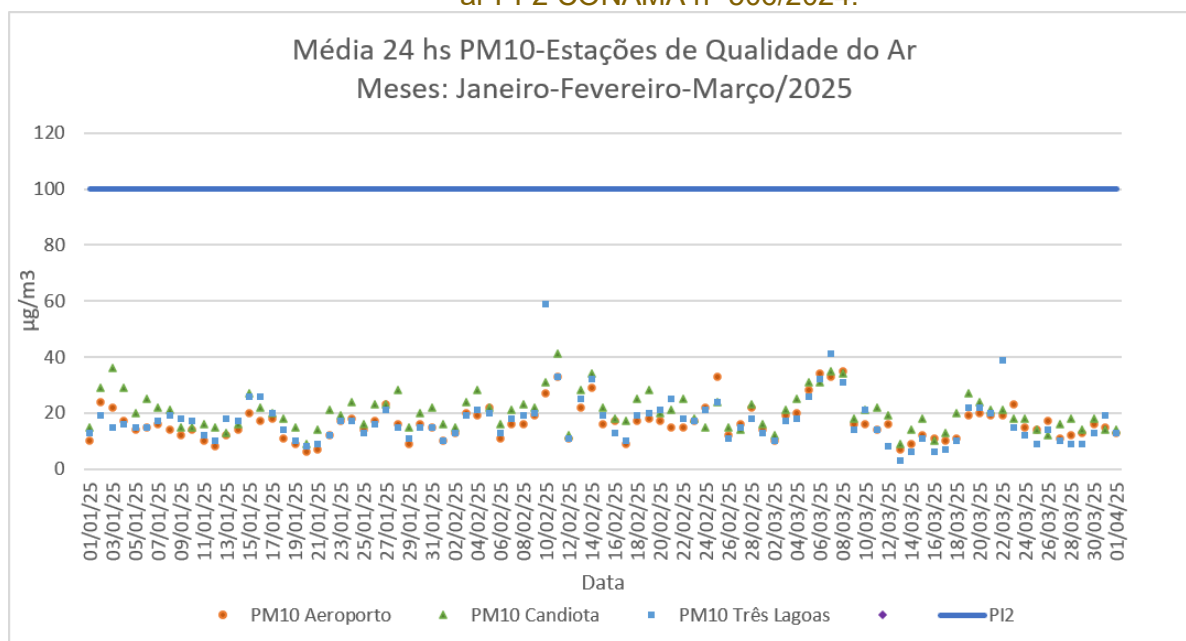


Figura 67 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

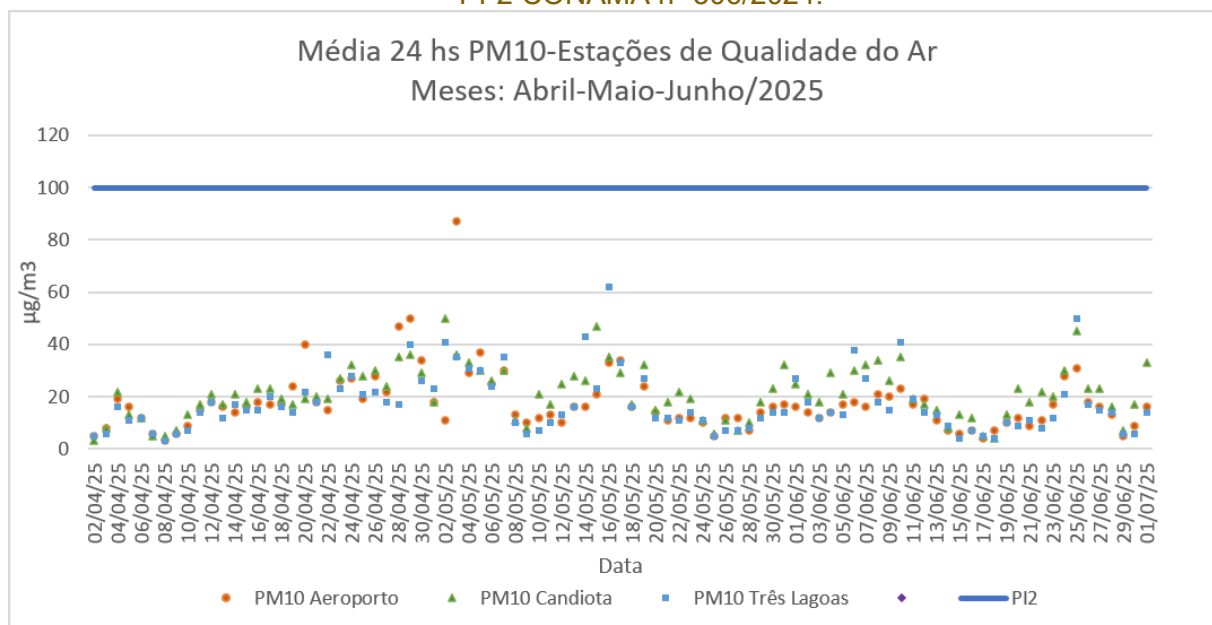


Figura 68 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

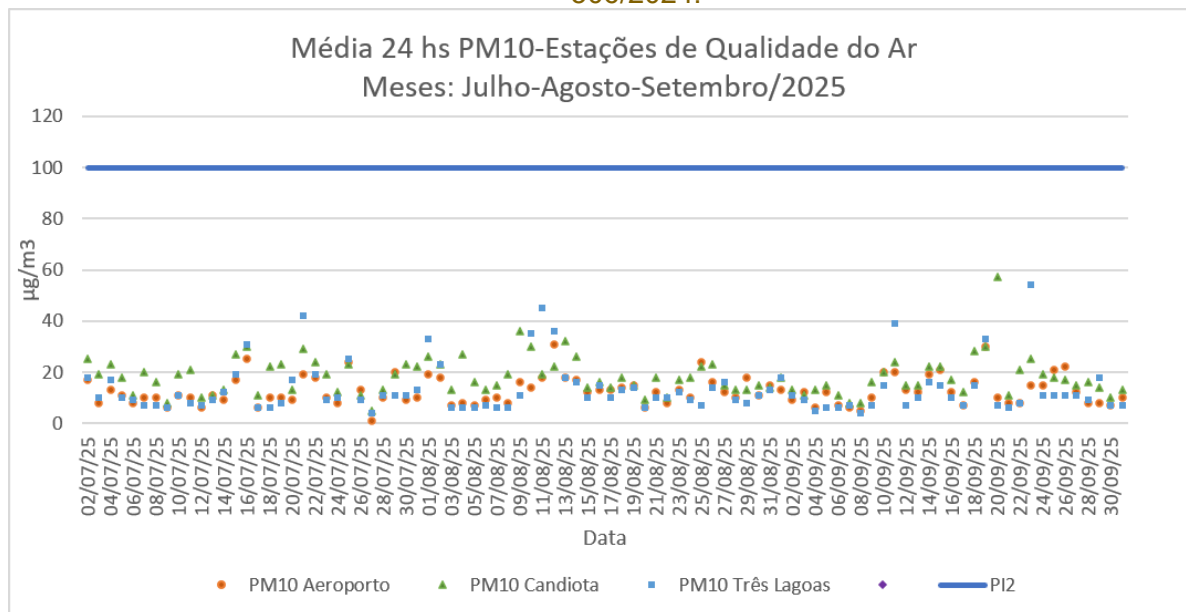


Figura 69 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de MP_{10} monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

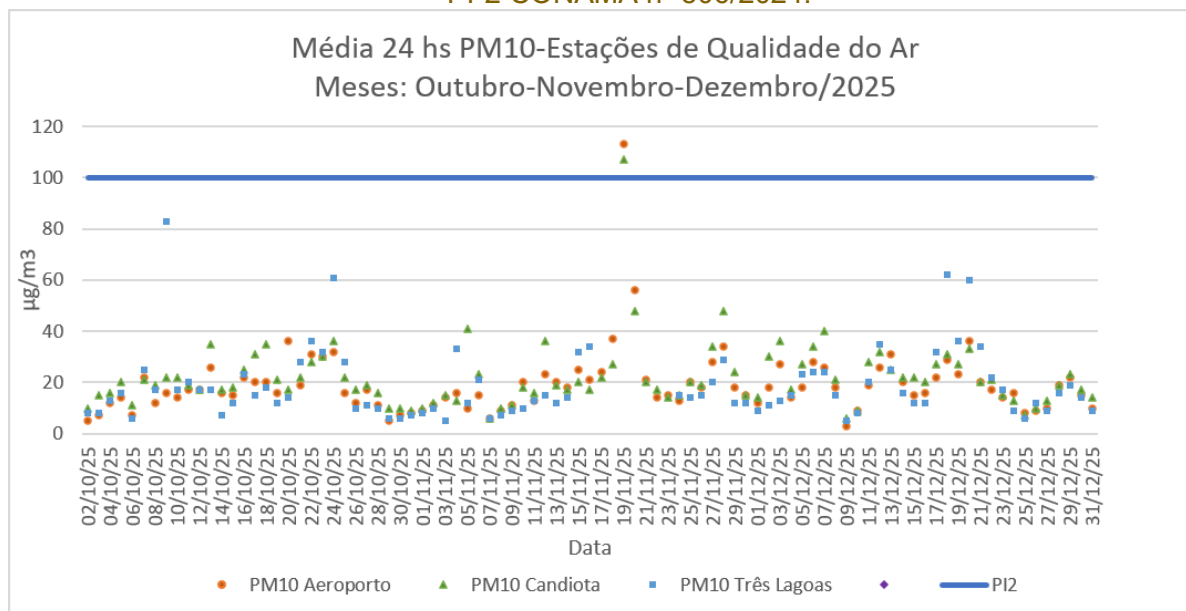


Figura 70 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

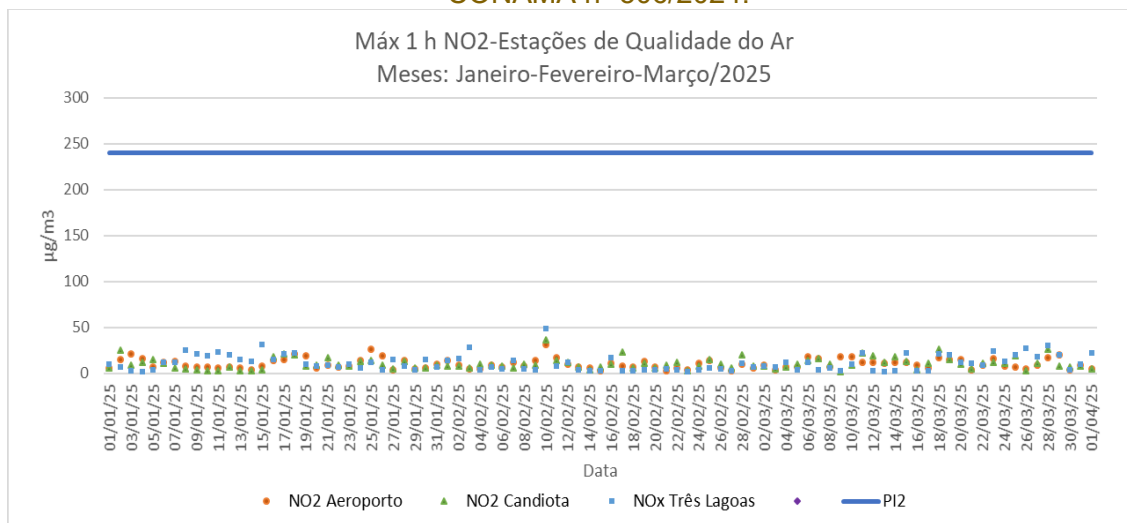


Figura 71 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

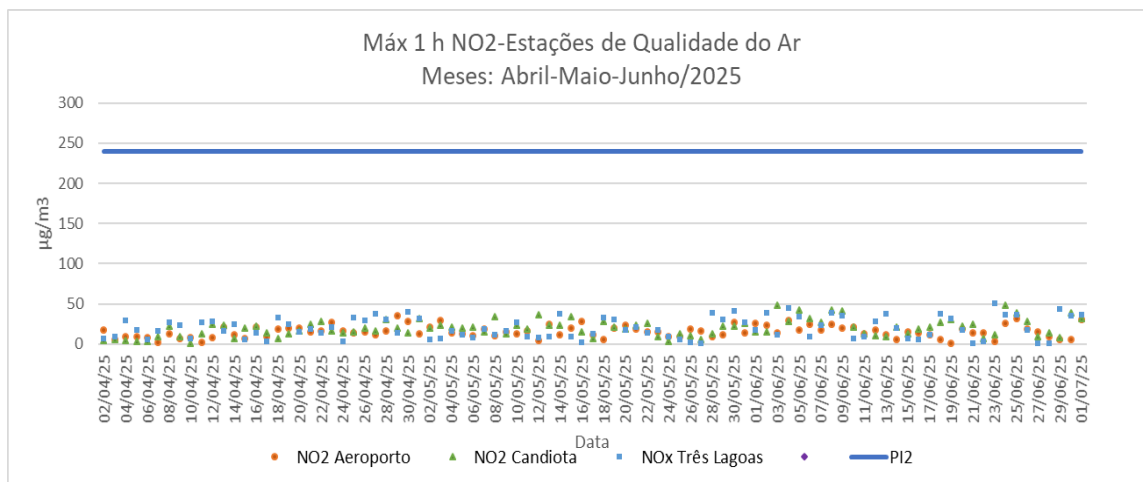


Figura 72 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

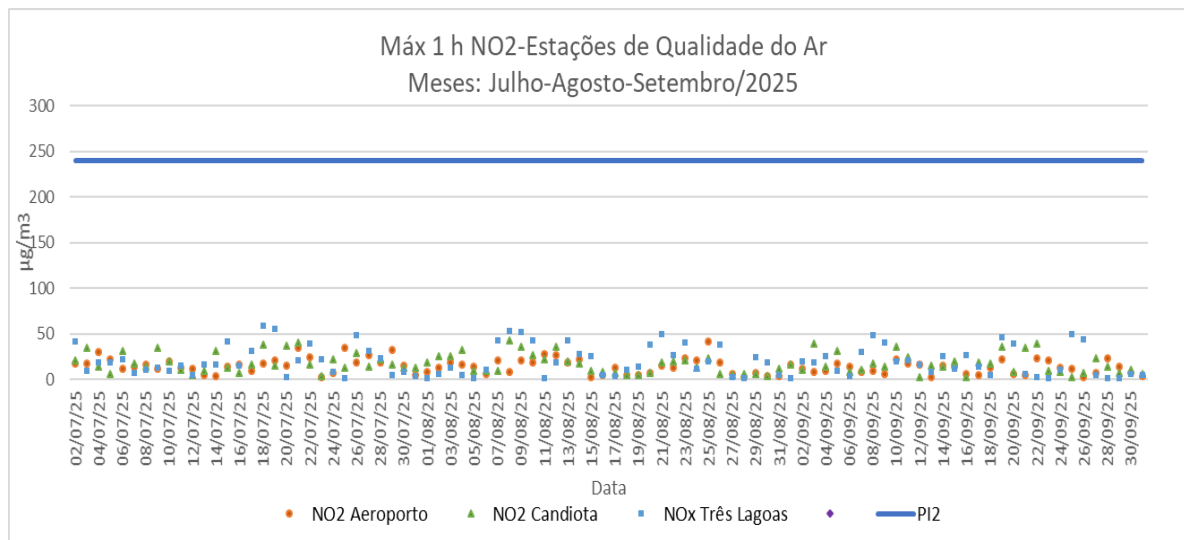


Figura 73 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) da concentração máxima diária (24h) de NO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

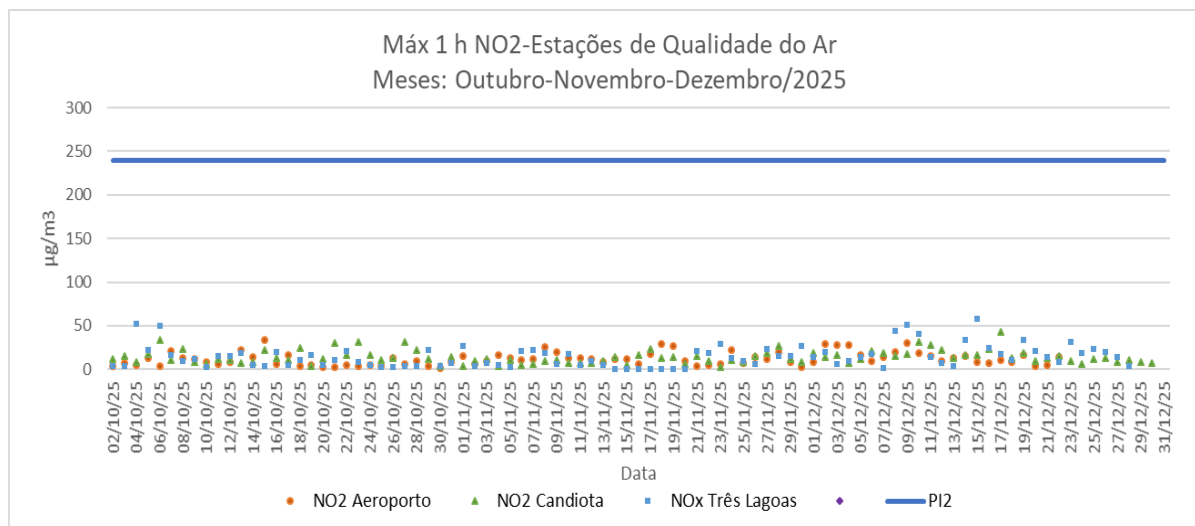


Figura 74 - Séries trimestrais (Jan-Fev-Mar) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

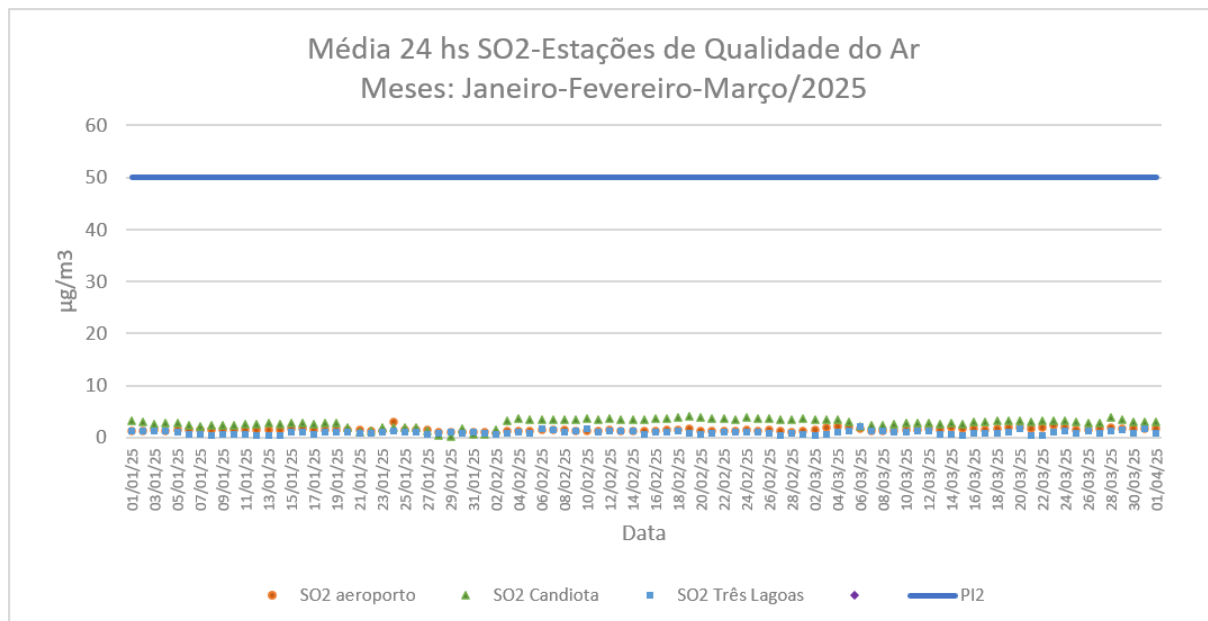


Figura 75 - Séries trimestrais (Abr-Mai-Jun) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

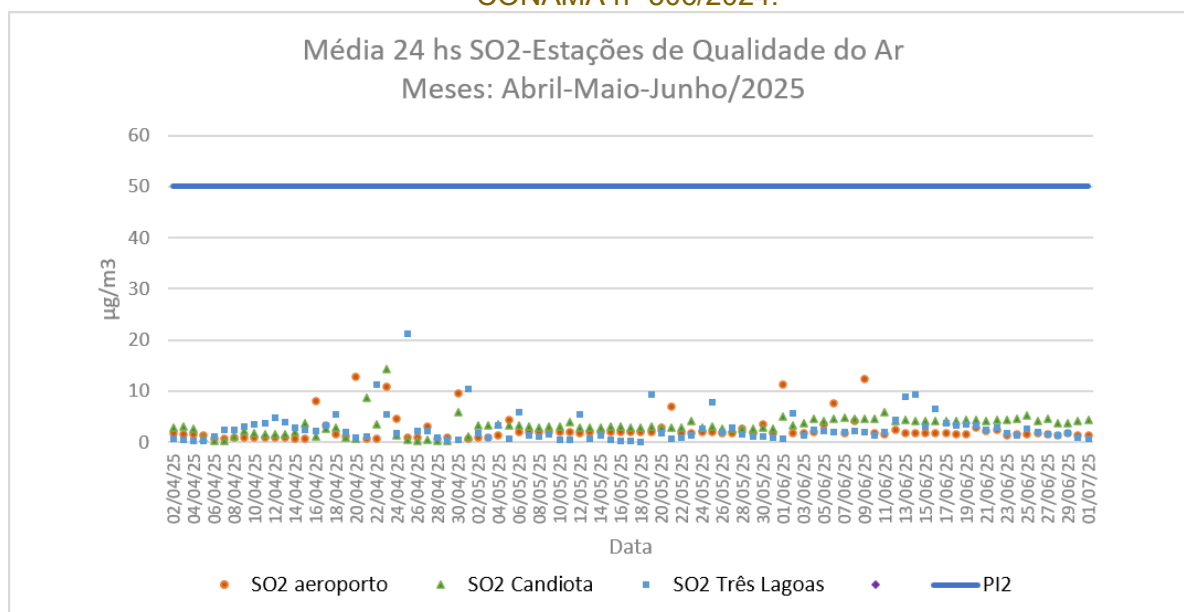


Figura 76 - Séries trimestrais (Jul-Ago-Set) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.

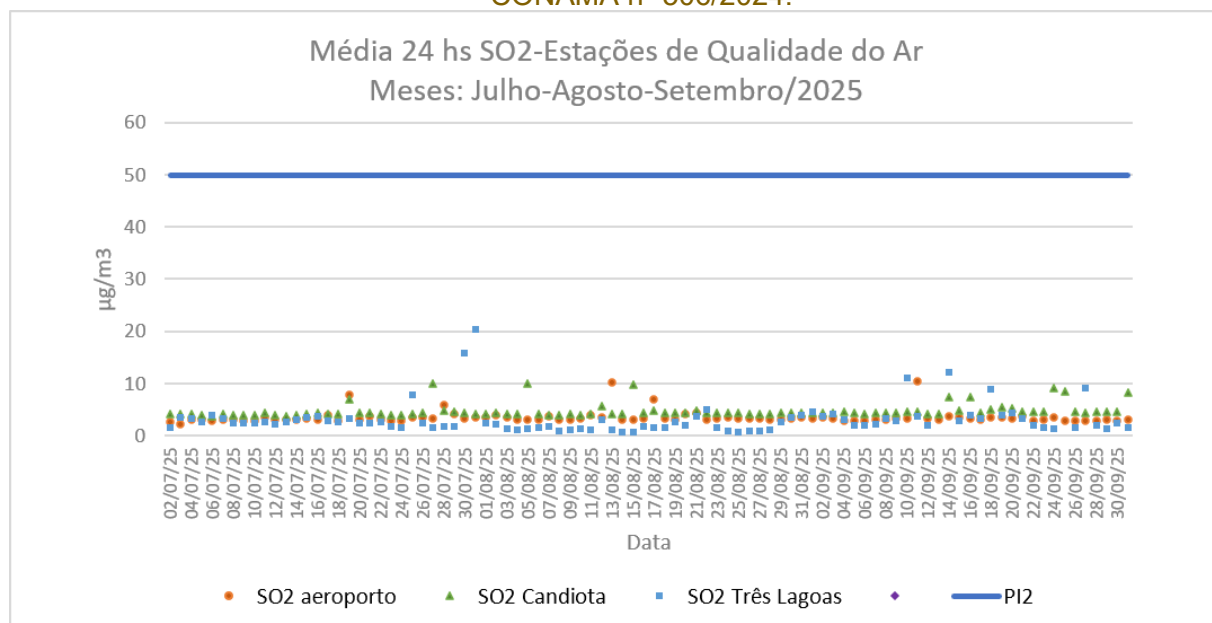
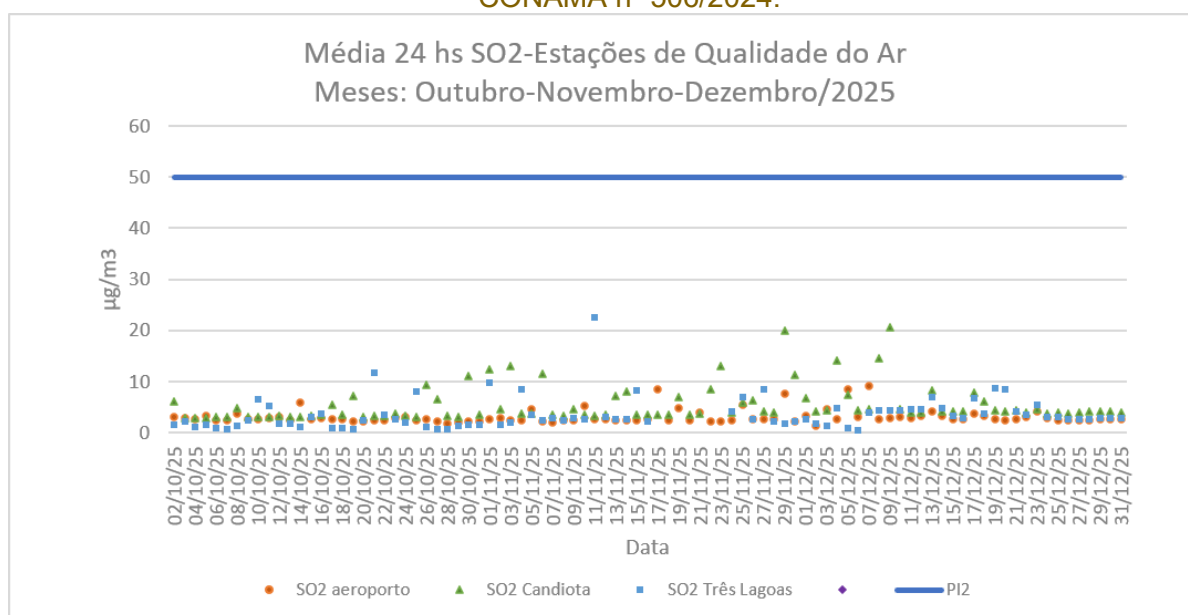


Figura 77 - Séries trimestrais (Out-Nov-Dez) de concentração média diária (24h) de SO₂ monitoradas nas EQAs de Aeroporto, Candiota e Três Lagoas no ano de 2025. Linha azul representa o padrão de qualidade do ar PI-2 CONAMA nº 506/2024.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa seção foi apresentada a caracterização da qualidade do ar na região de influência da UTE Candiota III, localizada no município de Candiota-RS. A caracterização foi realizada usando registros horários de concentração de dióxidos de nitrogênio (NO_2) e registros de frequência diária para os poluentes material particulado inalável (MP_{10}) e dióxido de enxofre (SO_2). Os dados foram monitorados por três Estações de Qualidade do Ar (EQAs) instaladas na região de influência da Usina no período de 01/01/2020 a 31/12/2025. Em relação ao rede de monitoramento a mesma tem um bom dimensionamento e representatividade, sendo esta adequada o monitoramento da qualidade do ar na região de estudo.

Os episódios de altas concentrações ocorridas durante alguns dias do ano de 2025 se caracterizaram por condições micrometeorológicas de camada limite atmosférica (CLA) estável (STULL, 1988; GARRAT, 1992) e baixa velocidade do vento. Esses dias apresentaram intensidades do vento menores do que 2,0 m/s, indicando que a dispersão dos poluentes acontece sob condições de vento fraco. Desta forma, a meteorologia local coopera para a diminuição do transporte e da difusão dos poluentes e, conseqüentemente, para o aumento das concentrações em superfície.

Episódios de ventos fracos (até 2,0 m/s) podem provocar o efeito de meandro no escoamento do vento, resultando no aumento da abertura da pluma nas proximidades da fonte. Esse efeito altera o padrão de dispersão dos poluentes (transporte + difusão) comparado ao efeito ocasionado em condições de ventos fortes (SHARAN e YADAV, 1998; OETTL et al., 2001; ANFOSSI et al., 2005; CARVALHO e VILHENA, 2005; CARVALHO et al. 2006). Vale ressaltar que durante a noite e início da manhã, períodos em que máximos de concentração ocorrem, a CLA apresenta-se estável e com baixas velocidades do vento.

Os resultados do monitoramento de qualidade do ar mostraram que condições atmosféricas adversas à dispersão geraram concentrações elevadas, com mais frequência, quando as emissões ocorreram a partir fontes superficiais. Ventos fracos, estabilidade atmosférica, baixa altura da CLA e área de convergência do escoamento tenderam a ter mais influência sobre emissões superficiais do que sobre emissões elevadas.

Poluentes emitidos de fontes elevadas, tiveram os picos de concentração registrados com mais frequência pela EQA Três Lagoas, uma vez que o transporte até o ponto de monitoramento depende do vento e, nesse caso, a pluma emitida acima da superfície é transportada com mais facilidade. Já poluentes emitidos de fontes superficiais, tiveram os picos de concentração registrados com mais frequência por EQAs mais próximas da emissão, como é o caso da EQA Candiota.

As Tabelas 6 a 11 apresentam um resumo dos resultados da caracterização da qualidade do ar para os de 2020 a 2025, respectivamente. Nas tabelas estão apresentadas as médias e os valores mínimos e máximos das concentrações médias. Também está apresentada a avaliação das concentrações em relação aos padrões de qualidade do ar da Resolução CONAMA 506/2024 e a classificação quanto ao IQAr.

A classificação da qualidade do ar pelo IQAr (ver Tabela 4) indica que o ano de 2025 é o pior em termos de qualidade do ar para o poluente PM_{10} . Pode-se observar que, de um modo geral, a classificação para MP_{10} , NO_2 e SO_2 varia de BOA a MODERADA.

Tabela 6 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2020.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR		
AEROPORTO	MP ₁₀	21,720	5,04	59,37	100	N1-Boa	N2-Moderada	
	NO ₂	12,162	0,18	48,43	240	N1-Boa		
	SO ₂	2,279	0,06	22,71	50	N1-Boa		
CANDIOTA	MP ₁₀	22,966	3,31	70,04	100	N1-Boa	N2-Moderada	
	NO ₂	13,034	0,18	50,68	240	N1-Boa		
	SO ₂	3,783	0,26	32,12	50	N1-Boa	N2-Moderada	
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	24,729	3,95	118,75	100	N1-Boa Ruim	N2-Moderada	N3-
	NO ₂	14,275	0,18	69,64	240	N1-Boa		
	SO ₂	5,14	0,05	61,44	50	N1-Boa Ruim	N2-Moderada	N3-

Tabela 7 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2021.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR		
AEROPORTO	MP ₁₀	19,272	3,500	70,62	100	N1-Boa	N2-Moderada	
	NO ₂	12,675	0,000	48,43	240	N1-Boa		
	SO ₂	2,275	0,490	47,24	50	N1-Boa	N2-Moderada	
CANDIOTA	MP ₁₀	23,122	2,750	66,50	100	N1-Boa	N2-Moderada	
	NO ₂	14,692	0,751	47,11	240	N1-Boa		
	SO ₂	2,986	0,000	24,91	50	N1-Boa		
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	21,690	3,500	101,33	100	N1-Boa	N2-Moderada	N3- Ruim
	NO ₂	15,991	0,000	59,50	240	N1-Boa		
	SO ₂	6,275	0,065	41,55	50	N1-Boa	N2-Moderada	

Tabela 8 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2022.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR
AEROPORTO	MP ₁₀	18,765	6,417	64,75	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	13,601	0,000	40,92	240	N1-Boa
	SO ₂	1,918	0,686	27,83	50	N1-Boa
CANDIOTA	MP ₁₀	23,793	5,667	93,00	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	16,784	1,877	69,26	240	N1-Boa
	SO ₂	2,977	0,283	23,92	50	N1-Boa
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	22,171	4,556	94,45	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	18,931	0,000	142,66	240	N1-Boa
	SO ₂	5,210	1,458	17,77	50	N1-Boa

Tabela 9 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2023.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR
AEROPORTO	MP ₁₀	18,780	4,917	44,45	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	14,422	0,000	49,93	240	N1-Boa
	SO ₂	1,708	0,855	12,57	50	N1-Boa
CANDIOTA	MP ₁₀	21,171	3,500	53,33	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	15,829	0,000	48,80	240	N1-Boa
	SO ₂	3,162	0,022	23,36	50	N1-Boa
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	21,006	5,522	67,37	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	16,563	0,000	65,32	240	N1-Boa
	SO ₂	5,528	1,458	21,59	50	N1-Boa

Tabela 10 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2024.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR
AEROPORTO	MP ₁₀	17,040	4,083	55,66	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	10,975	0,000	53,31	240	N1-Boa
	SO ₂	1,720	0,370	8,55	50	N1-Boa
CANDIOTA	MP ₁₀	20,280	2,833	86,00	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	13,779	0,000	86,35	240	N1-Boa
	SO ₂	3,574	0,000	27,05	50	N1-Boa
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	18,902	3,000	67,54	100	N1-Boa N2-Moderada
	NO ₂	12,372	0,000	60,07	240	N1-Boa
	SO ₂	4,276	0,000	22,18	50	N1-Boa

Tabela 11 – Resumo da caracterização da qualidade do ar para o ano de 2025.

EQA	POLUENTE	MÉDIA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÍNIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	MÁXIMA ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	CONAMA 506/2024 ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)	IQAR
AEROPORTO	MP ₁₀	16,47	1,292	113	100	N1-Boa N2-Moderada N3-Ruim
	NO ₂	13	1,29	41,22	240	N1-Boa
	SO ₂	2,65	0,66	12,68	50	N1-Boa
CANDIOTA	MP ₁₀	20,43	3,33	107	100	N1-Boa N2-Moderada N3-Ruim
	NO ₂	15,39	1,26	48,75	240	N1-Boa
	SO ₂	4,08	0,12	20,75	50	N1-Boa
TRÊS LAGOAS	MP ₁₀	16,58	2,792	83	100	N1-Boa
	NO ₂	16,47	0,66	58,22	240	N1-Boa
	SO ₂	2,61	0,04	22,66	50	N1-Boa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFOSSI, D., OETTL, D., DEGRAZIA, G.A., GOULART, A., 2005. An analysis of sonic anemometer observations in low wind speed conditions. *Boundary-Layer Meteorology* 1 (114),179–203.
- CARVALHO, J. C., VILHENA, M. T., 2005. Pollutant dispersion simulation for low wind speed condition by the ILS method. *Atmospheric Environment* 39, 6282-6288.
- CARVALHO, J.C., DEGRAZIA, G.A., VILHENA, M. T., MAGALHÃES, S.G., 2006. Parameterization of meandering phenomenon in a stable atmospheric boundary layer. *Physica A* 368, 247-256.
- GARRAT, J. R., 1992: *The atmospheric Boundary Layer*. Cambridge: Cambridge
- SHARAN, M., Yadav, A.K., 1998. Simulation of experiments under light wind, stable conditions by a variable K-theory model. *Atmospheric Environment* 32, 3481–3492.
- STULL, R.B., 1988: *An Introduction to Boundary Layer Meteorology*. Dordrecht: Kluwer, 666 p.