

Relatório Técnico
RT AIR 043-25

Janeiro 2025
Revisão 00

Relatório

Relatório de Qualidade do Ar da Estação Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar em Sobradinho/DF - Estação Escola, Informe Anual de 2024

Relatório Técnico
RT AIR 043-25

Janeiro 2025
Revisão 00

Relatório

Relatório de Qualidade do Ar da Estação Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar em Sobradinho/DF - Estação Escola, Informe Anual de 2024

Sumário

1.	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	3
2.	LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO	4
3.	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL	6
4.	METODOLOGIA DE TRATAMENTO E VALIDAÇÃO DOS DADOS	8
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS METEOROLÓGICOS	11
6.	POLUENTES ATMOSFÉRICOS	22
7.	OCORRÊNCIAS IDENTIFICADAS	33
8.	DISPONIBILIDADE	37
9.	CONCLUSÕES	38
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
11.	EQUIPE TÉCNICA	40

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O monitoramento da qualidade do ar e meteorologia é realizado como meio de atingir alguns objetivos, como: determinar a qualidade do ar da região; avaliar as interações e o comportamento dos poluentes com a meteorologia local, entre outros.

Por meio do monitoramento é possível obter informações com cunho ambiental, desta forma, as concentrações obtidas em cada um dos analisadores podem ser comparadas com as normas vigentes.

Este relatório apresenta a avaliação da qualidade do ar na EAMQAr da Escola em Sobradinho/DF, para o período de **janeiro a dezembro de 2024** e compara com os padrões legislados (Resolução Conama N° 506/2024). Os parâmetros monitorados na EAMQAr da Escola são apresentados na **Tabela 1-1**:

Tabela 1-1: Parâmetros monitorados pela EAMQAr da Escola.

Poluentes Atmosféricos	Meteorologia
Partículas Inaláveis (PM ₁₀)	Velocidade do Vento (VV)
Partículas Respiráveis (PM _{2,5})	Direção do Vento (DV)
---	Temperatura Ambiente (T)
---	Umidade Relativa (UR)
---	Pressão Atmosférica (PA)
---	Radiação Solar (RS)
---	Precipitação Pluviométrica (PP)

2. LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO

A localização da Estação Colégio é apresentada na **Tabela 2-1** e a geolocalização desta está disposta na **Figura 2-1**.

Tabela 2-1: Dados de localização da Estação Escola.

Estação Automática	Localização	Coordenadas UTM Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 23L	
		Longitude	Latitude
Escola Queima Lençol	Rodovia DF-235 Km 8/9 Chácara Patrícia – Setor Habitacional Fercal, Sobradinho, Brasília - DF	195076.69 m E	8274471.51 m S

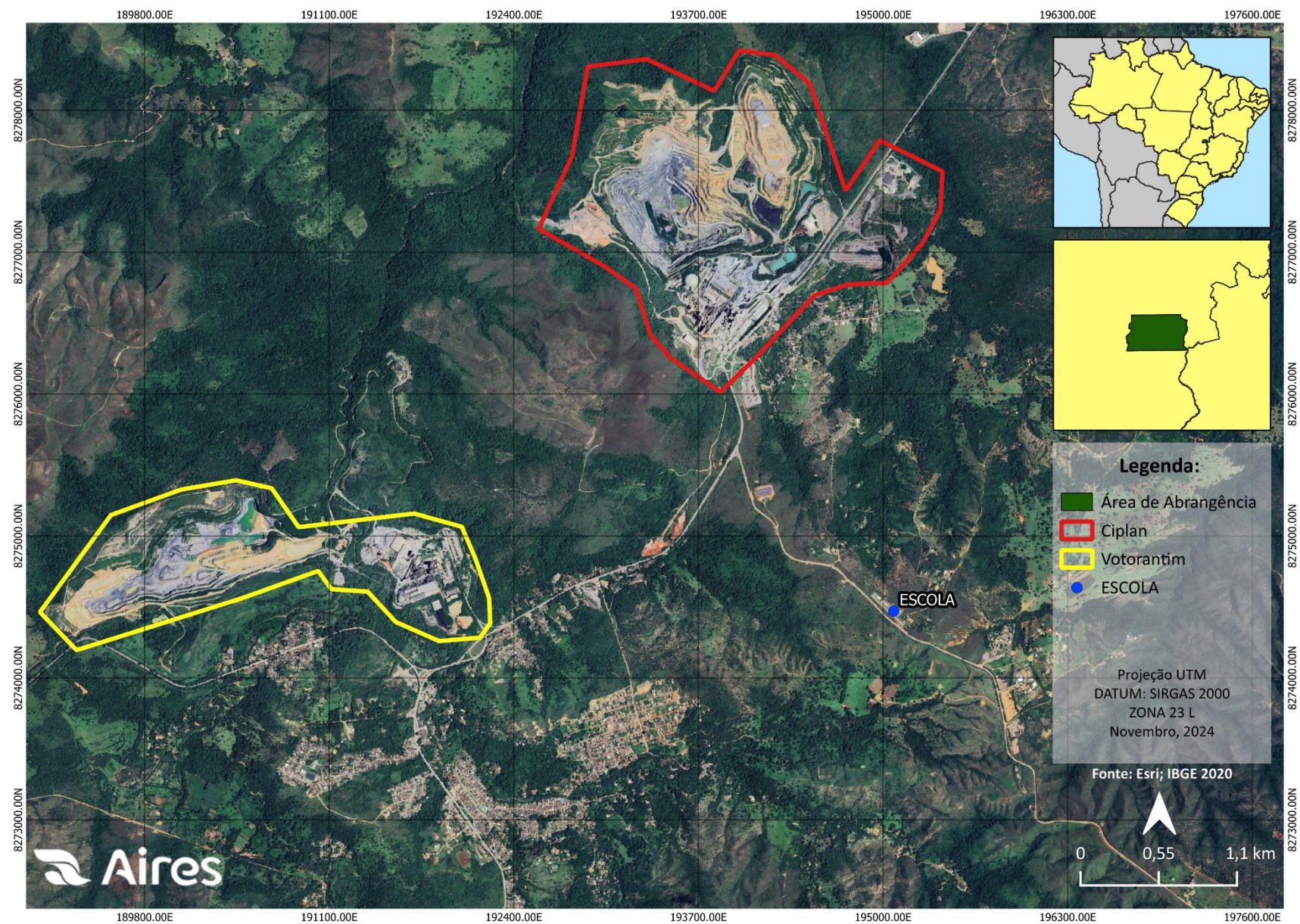


Figura 2-1: Localização do Ponto de Monitoramento.

3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

Os padrões de qualidade do ar são referenciados pela Resolução Conama N° 506/2024. É importante ressaltar que o PI-1 da Resolução está em vigor atualmente, sendo que, em janeiro de 2025, o PI-2 assumirá vigência. Caso não haja valor para os padrões iniciais (ex.: Padrões Estaduais, MP_{2,5} 24h, CO 8h e CO 1h) deve-se considerar o limite seguinte do plano estratégico de qualidade do ar, conforme a **Tabelas 3-1**.

Tabela 3-1: Padrão Estadual de Qualidade do Ar.

Padrões de Qualidade do ar							
Parâmetro	Períodos de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	ppm
PM ₁₀	24 horas	120	100	75	50	45	-
	Anual ¹	40	35	30	20	15	-
PM _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	15	-
	Anual ¹	20	17	15	10	5	-

Legenda: ¹Média aritmética anual.

3.1. Índice de Qualidade do Ar

O Índice de Qualidade do Ar – IQAr é uma ferramenta que tem como objetivo principal proporcionar o entendimento e a divulgação sobre a qualidade do ar local, em relação aos poluentes cujos padrões estão estabelecidos pela legislação vigente. É representado por um valor numérico adimensional calculado a partir de funções lineares descontínuas em cinco faixas de valores que varia de zero à > 200. Cada uma destas cinco faixas do Índice está associada a uma classificação da qualidade do ar. As faixas atuais de classificação do IQAr serão alteradas, conforme definido na Resolução Conama N° 506/2024. Entretanto, a troca das faixas serão realizadas após a revisão do Guia Técnico para Qualidade do Ar (MMA), tendo o prazo de 18 meses para realizar a atualização dessas após a definição das classes.

A **Tabela 3.1-1** apresenta as faixas de concentração dos poluentes e suas respectivas classificações, bem como as cores utilizadas para ilustrar o IQAr.

Tabela 3.1-1: Estrutura do índice de qualidade do Ar.

Classificação do IQAr	PM _{2,5} 24h (µg/m ³)	PM ₁₀ 24h (µg/m ³)
Boa	0-40	0-50
Moderada	41-80	>50-100
Ruim	81-120	>100-150
Muito ruim	121-200	>150-250
Péssima	>200	>250

Fonte: Cetesb, 2019.

O cálculo do IQAr é realizado utilizando a **Equação 3.1-1**, desenvolvida pela USEPA (USEPA, 2017):

$$IQAr = índice_i + \frac{índice_f - índice_i}{Conc._f - Conc._i} * (Conc._{Med} - Conc._i) \quad (3.1-1)$$

Onde:

$IQAr$ = Índice de qualidade do ar

$índice_i$ = Valor do índice que corresponde à concentração inicial da faixa;

$índice_f$ = Valor do índice que corresponde à concentração final da faixa;

$Conc._{Med}$ = Concentração medida;

$Conc._i$ = Concentração inicial da faixa na qual se localiza a concentração medida;

$Conc._f$ = Concentração final da faixa.

Tabela 3.1-2: Significados das classificações do índice de qualidade do ar.

Classificação	Descrição
Boa	--
Moderada	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população em geral não é afetada.
Ruim	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos mais graves à saúde de grupos sensíveis.
Péssima	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: MMA, 2020.

4. METODOLOGIA DE TRATAMENTO E VALIDAÇÃO DOS DADOS

4.1. Operação da RAMQAr

As operações de Estações de monitoramento da qualidade do ar requerem auditorias constantes para verificação da qualidade e integridade dos dados (QA/QC). Para isso, a **Aires** se baseia em recomendações e procedimentos operacionais propostos pela agência de proteção ambiental dos Estados Unidos, a US EPA, conhecidos como SOP (*Standard Operating Procedures*). As operações de redes da **Aires** são divididas em quatro categorias de instruções de trabalho:

- ✓ A primeira categoria descreve informações importantes quanto às instalações do site e procedimentos de iniciação da operação. Pode ser entendida como reconhecimento do problema, levantamento fotográfico e avaliação de pontos fracos e fortes da rede de monitoramento.
- ✓ A segunda categoria é a operação propriamente dita que inclui as atividades do operador da rede. A função principal é a substituição de consumíveis e análises semanais dos dados obtidos. Investigações adicionais, reparos e substituições são realizadas com instruções diretas do responsável técnico da **Aires** pelo funcionamento da rede.
- ✓ A terceira categoria refere-se às calibrações dos analisadores, que incluem as calibrações multiponto (zero e *span*) que são realizadas mensalmente em cada Estação. Cada calibração realizada pela **Aires** acompanha os relatórios de calibração que são entregues ao cliente para garantir a confiabilidade dos dados e procedimentos realizados.
- ✓ A quarta categoria se refere à avaliação sistematizada da rede de monitoramento na qual os dados são avaliados quanto ao seu comportamento típico diário e sazonal, permitindo identificar as importâncias que estão sendo recolhidas para cada poluente monitorado. Essas informações são colocadas em forma de análise gerencial para decisão e comunicação relacionadas à verificação da eficácia de cada Estação da rede.

Além dos SOPs apresentados, a Aires realiza, rotineiramente em suas operações, acesso remoto às Estações de monitoramento com acompanhamento online integral dos dados obtidos e dos parâmetros vitais dos equipamentos e componentes das Estações, ou seja, um técnico é dedicado exclusivamente à análise dos dados produzidos nas Estações, evitando que qualquer anomalia comprometa a obtenção de dados.

4.1. Verificação, Validação e Análise de Dados

As organizações de monitoramento são obrigadas a estabelecer sistemas de qualidade para os seus programas. Um sistema de qualidade é aquele que a organização aplica práticas suficientes de controle de qualidade (QC) e de garantia de qualidade (QA) para garantir que os resultados do programa atendam as expectativas.

Uma das principais etapas para garantia desses resultados, é a análise dos dados. É válido a ressalva que existe uma diferença entre os termos de verificação, validação e análise dos dados. De acordo com a USEPA, a verificação de dados é o processo de garantir que os dados foram coletados e registrados corretamente, observando a conformidade com os procedimentos de monitoramento e garantindo que os dados não contenham erros evidentes. A validação de dados envolve um exame mais profundo

para assegurar que os dados atendem aos critérios de qualidade, incluindo precisão, completude e consistência com os padrões estabelecidos. A análise de dados consiste em revisar e interpretar os dados validados, permitindo a identificação de tendências, anomalias e o suporte à tomada de decisões ambientais e regulatórias. A análise, verificação e validação dos dados são de extrema importância em um sistema de monitoramento. O não atendimento aos critérios estabelecidos para a rede de monitoramento significa que as falhas de medição ocorridas comprometem a interpretação dos resultados obtidos.

O processo de validação dos dados de uma EAMQAr ocorre pelo seguinte procedimento: as medições dos equipamentos são repassadas para o Software *Envistas Ultimate* do Datalogger (computador central da Estação), o qual já apresenta algumas invalidações por meio de *flags* pré-estabelecidas, de acordo com range de medição do equipamento, ocorrência de alarmes e validações recomendadas pela USEPA. Esses dados pré-validados são repassados então para o Software *Envista ARM* onde é feito a validação por meio dos analistas de qualidade do ar, sendo está realizada diariamente, por de análises estatísticas, validações cruzadas (com outras Estações), verificação da série histórica, comparando com padrões vigentes, assim como se embasando em diversos fatores como os relatórios de campo, avaliação dos parâmetros operacionais, evidências encontradas em campo, entre outras.

Por fim, os dados validados são repassados para o Software *Aires Viewer* que permite o acesso online dos dados, em tempo real, assim como a visualização desses por meio de diferentes funções. Na **Figura 4.2-1** é apresentado o fluxo de transmissão de dados e na **Tabela 4.2-1** são apresentadas as flags utilizadas pelos softwares.

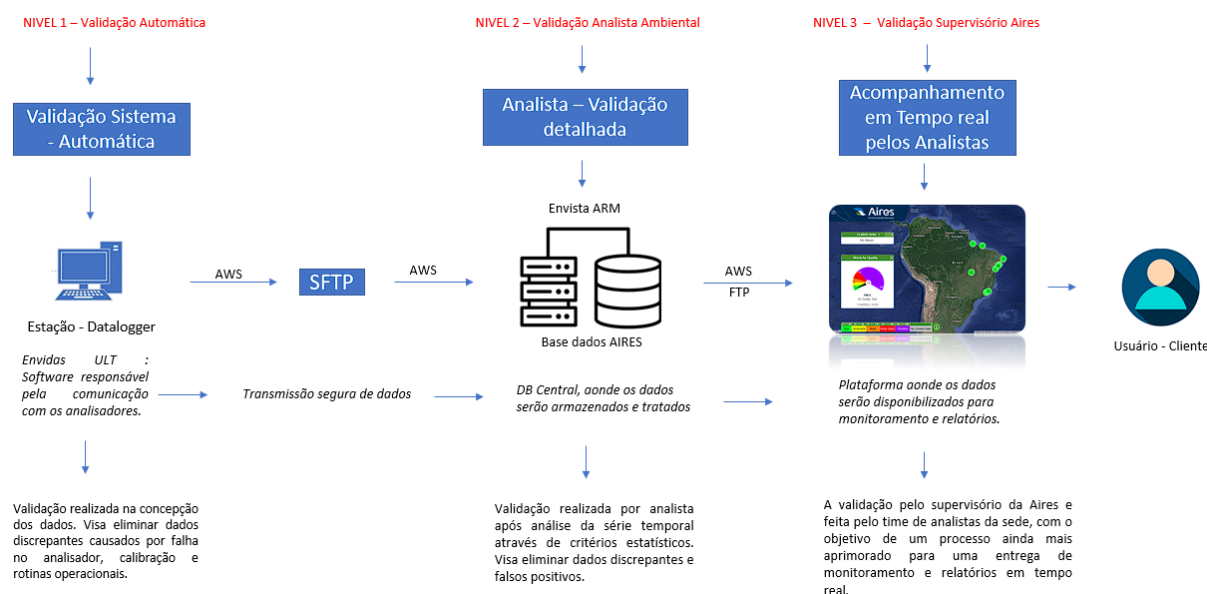


Figura 4.2-1: Fluxo de Transmissão de Dados.

Tabela 4.2-1: Tabela de flags estabelecidas.

Flag	Significado
InVld	Dado Invalido por Medição Negativa ou Suspeita
PwrFail	Motivos de Força Maio
RS232	Falha de Comunicação
Calib	Calibração
Maintain	Manutenção
< Samp	Insuficiência de Amostras
No Data	Ausência de Dados

4.3. Representatividade dos Dados

A representatividade assume papel fundamental para a análise dos dados, uma vez que só são válidas as comparações com os padrões legislados e demais parâmetros de qualidade, se os dados monitorados expressarem com veracidade todo o período em análise. De acordo com o Guia Técnico de Qualidade do Ar, a representatividade de um parâmetro é calculada com base no total de dados brutos subtraído dos dados invalidados, seja por invalidação automática ou a partir da análise crítica. A representatividade dos dados é calculada para as médias horárias e diárias, conforme os critérios de representatividade de dados utilizados pelo órgão ambiental, que estão dispostos na **Tabela 4.3-1**:

Tabela 4.3-1: Critérios adotados para a representatividade dos parâmetros monitorados.

Média do Parâmetro	Critério adotados
Médias horárias	75% dos dados válidos durante uma hora.
Médias de 24 horas	67% das médias horárias válidas durante as 24 horas.
Média mensal	67% das médias diárias válidas no mês.
Média anual	50% das médias de 24 horas válidas para os quadrimestres Janeiro-Abril, Maio-Agosto e Setembro-Dezembro.

Fonte: Cetesb, 2019.

4.4. Configuração da EAMQAr

O monitoramento da Estação, com o funcionamento e medição, teve início no dia 20/12/2023, para os analisadores de qualidade do ar, e em 30/12/2023, para os sensores de meteorologia. As informações dos equipamentos assim como suas últimas calibrações são informadas na **Tabela 4.4-1**.

Tabela 4.4-1: Configuração dos analisadores de qualidade do ar e sensores de meteorologia da EAMQAr.

Parâmetro	Modelo	Fabricante	Princípio de Medição
Qualidade do Ar			
PM _{2,5} - PM ₁₀	Teom 1405D	Thermo Fisher	Microbalança de Elemento Cônico Oscilante
Meteorologia			
Direção do Vento	CWT-SWD-C-360-V5	CWT	Orientação da Velela
Velocidade do Vento	CWT-SWS-C-V5	CWT	Anemômetro
Radiação Solar	CWT-SI-M-V5	CWT	Fotovoltaico
Precipitação	260-2500	Novalynx	Básculas
Temperatura	RK330-01B	Rika Sensors	Sensor térmico, higrométrico, barométrico
Umidade			
Pressão			

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS METEOROLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados dos parâmetros monitorados pela EAMQAr durante os meses de **janeiro a dezembro de 2024**.

A avaliação da qualidade do ar em uma determinada região está intimamente ligada aos fenômenos atmosféricos observados nesta área. Fatores meteorológicos como ventos, chuvas e instabilidade do ar atuam de forma efetiva na qualidade do ar ambiente. A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar que determina, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição sobre os receptores (MMA, 2020).

A atmosfera é o meio propagador dos poluentes emitidos, e os movimentos atmosféricos, representados pela meteorologia, exercem um papel determinante na frequência, duração e concentração dos poluentes a que estão expostos os possíveis receptores.

As condições meteorológicas como temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica, radiação solar e precipitação interagem complexamente com os componentes químicos presentes no ar, sendo essencial a compreensão dessas interações para entendimento do comportamento atmosférico de uma região.

A temperatura pode influenciar significativamente na qualidade do ar de uma região. Em dias mais quentes (temperaturas mais altas), a atmosfera pode reter mais umidade e, por conseguinte, poluentes, além de intensificar as reações químicas de alguns gases. Em contraponto a isto, em dias mais frios (temperaturas mais baixas), pode ocorrer o fenômeno meteorológico definido como inversão térmica, na qual uma camada de ar frio fica sob a de ar quente, limitando a dispersão dos poluentes.

Quanto a umidade relativa, as medições mais elevadas podem interferir na concentração de poluentes, visto que o ar úmido facilita a formação de aerossóis secundários. Além disso, a umidade elevada também pode auxiliar na deposição de partículas, aumentando o peso dessas e facilitando sua remoção.

Já na pressão atmosférica, medições mais altas costumam estar relacionadas a massas de ar estagnadas, na qual o ar descendente pode comprimir os poluentes próximos a superfície. Já as medições mais baixas costumam indicar um movimento ascendente do ar, favorecendo a dispersão dos poluentes.

A radiação solar costuma estar mais atrelada quanto as reações fotoquímicas da atmosfera, transformando os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis em poluentes secundários, como o ozônio troposférico.

Por fim, a precipitação pluviométrica está atrelada ao fenômeno de lavagem da atmosfera, removendo tanto os gases quanto as partículas da atmosfera.

Dessa forma, pode-se notar que o conhecimento da climatologia local é imprescindível para o estudo da qualidade do ar em uma região. Sendo assim, serão utilizados dados referentes ao monitoramento meteorológico da EAMQAr com o objetivo de descrever as condições atmosféricas predominantes na região.

5.1. Velocidade e Direção do Vento (VV e DV)

Nesse contexto a avaliação da qualidade do ar em uma determinada região está intimamente ligada aos fenômenos atmosféricos observados nesta área. A direção e velocidade dos ventos, por exemplo, propiciam o transporte e a dispersão dos poluentes atmosféricos, determinando suas trajetórias e alcances possíveis. Em situações de calmaria ocorre a estagnação do ar, proporcionando um aumento nas concentrações de poluentes (Pontes, 2015). Desse modo, temos nas **Tabelas 5.1-1 a 5.1-5** a distribuição da frequência da direção e velocidade do vento na EAMQAr. Já na **Figura 5.1-1** é apresentado o padrão de Rosa dos Ventos anual, além disso são apresentadas as Rosas dos Ventos de forma sazonal, compreendendo os períodos:

- ✓ **Verão:** 21/12 a 20/03
- ✓ **Outono:** 20/03 a 20/06
- ✓ **Inverno:** 20/06 a 22/09
- ✓ **Primavera:** 22/09 a 21/12

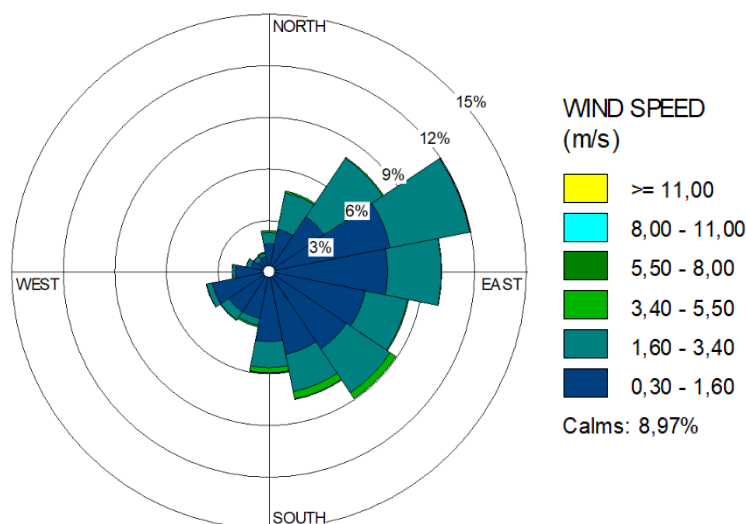


Figura 5.1-1: Rosa dos Ventos Anual da EAMQAr.

Tabela 5.1-1: Distribuição da frequência de ventos Anual EAMQAr.

Vel [m/s] x Dir [graus]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
	%																
0,30 - 1,60	1,65	2,55	3,88	7,19	6,92	5,74	5,44	4,94	4,11	2,81	2,85	3,40	1,99	1,10	0,82	0,92	56,33
1,60 - 3,40	0,66	2,15	4,08	4,71	3,11	2,50	3,06	2,21	1,51	0,42	0,57	0,34	0,17	0,27	0,27	0,22	26,26
3,40 - 5,50	0,10	0,10	0,07	0,02	0,02	0,07	0,41	0,43	0,28	0,09	0,05	0,02	0,02	0,01	0,03	0,06	1,80
5,50 - 8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Subtotal	2,41	4,80	8,03	11,93	10,05	8,31	8,91	7,62	5,94	3,32	3,46	3,77	2,19	1,39	1,13	1,20	84,46
Calmaria (< 0,3 m/s)																	8,97
Faltantes																	6,57
Total																	100,00

Nas **Figuras 5.1-6 a 5.1-10** a seguir, estão apresentadas as rosas dos ventos plotadas na EAMQAr, referente aos meses de **janeiro a dezembro de 2024** e referente a distribuição sazonal.

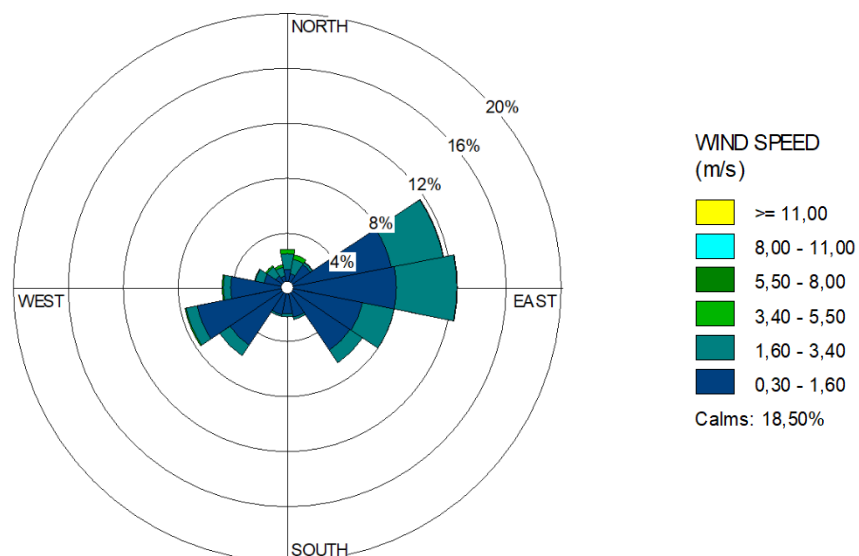


Figura 5.1-2: Rosa dos Ventos do Verão da EAMQAr.

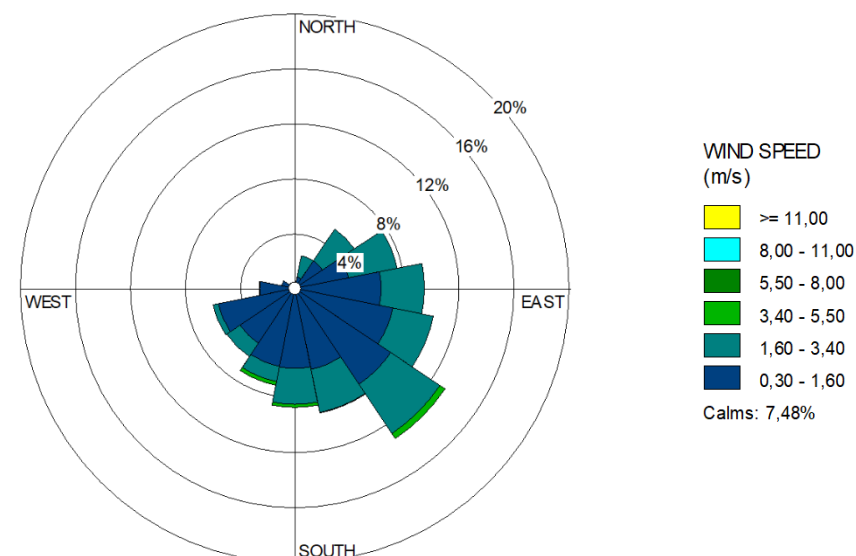


Figura 5.1-3: Rosa dos Ventos do Outono da EAMQAr.

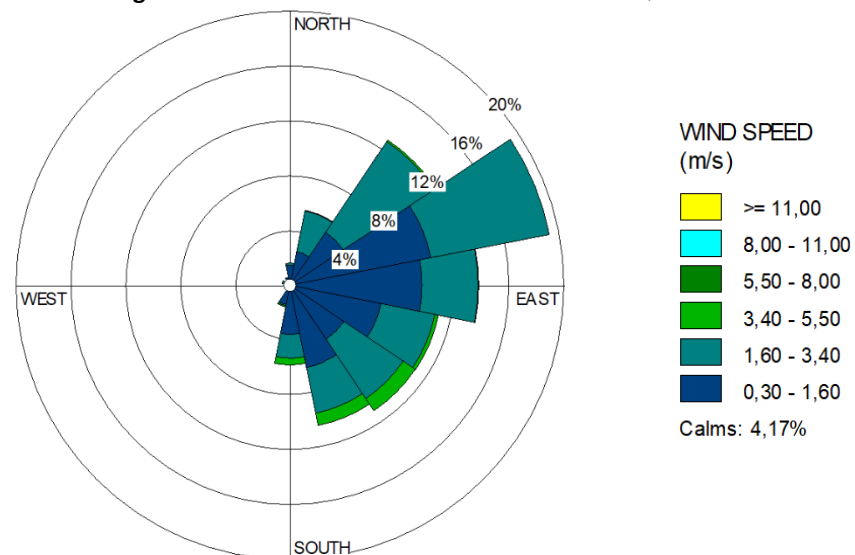


Figura 5.1-4: Rosa dos Ventos do Inverno da EAMQAr.

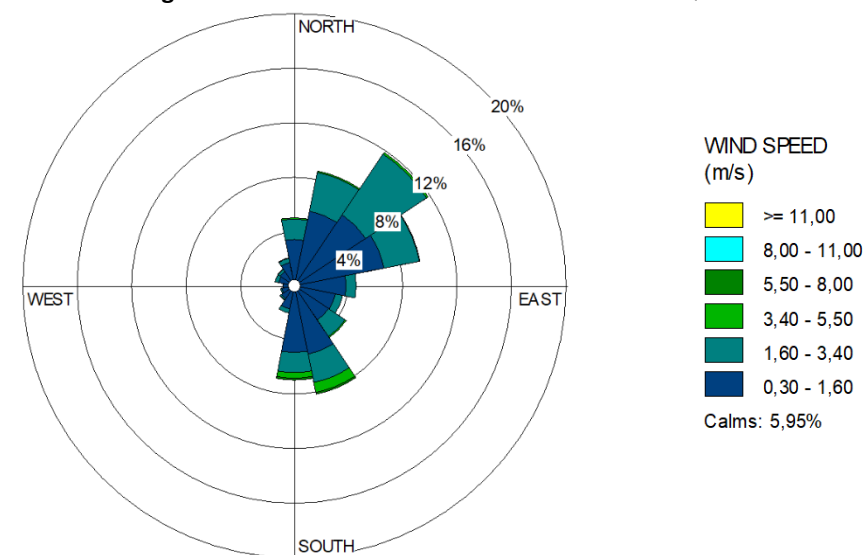


Figura 5.1-5: Rosa dos Ventos da Primavera da EAMQAr.

Tabela 5.1-2: Distribuição da frequência de ventos do Verão EAMQAr.

Vel [m/s] x Dir [graus]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
	%																
0,30 - 1,60	1,37	1,10	2,06	7,74	7,97	5,63	5,54	2,24	1,97	2,06	5,08	6,73	4,17	1,79	1,10	0,92	57,46
1,60 - 3,40	1,14	1,05	0,18	3,85	4,40	2,34	1,10	0,18	0,23	0,14	0,92	0,82	0,55	0,64	0,78	0,64	18,96
3,40 - 5,50	0,32	0,32	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,05	0,09	0,18	1,28
Subtotal	2,84	2,47	2,29	11,63	12,41	7,97	6,64	2,43	2,20	2,20	6,00	7,65	4,81	2,47	1,97	1,74	77,70
Calmaria (< 0,3 m/s)																	18,50
Faltantes																	3,80
Total																	100,00

Tabela 5.1-3: Distribuição da frequência de ventos do Outono EAMQAr.

Vel [m/s] x Dir [graus]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
	%																
0,30 - 1,60	0,27	0,90	2,46	4,03	6,32	7,30	8,42	6,05	5,87	5,82	4,84	5,69	2,60	1,03	0,54	0,40	62,54
1,60 - 3,40	0,04	1,57	2,78	3,58	3,14	3,00	4,30	3,18	2,60	1,12	1,16	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00	26,93
3,40 - 5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,04	0,22	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
Subtotal	0,31	2,46	5,24	7,62	9,45	10,30	13,17	9,27	8,69	7,21	6,00	6,09	2,64	1,03	0,54	0,40	90,46
Calmaria (< 0,3 m/s)																	7,48
Faltantes																	2,06
Total																	100,00

Tabela 5.1-4: Distribuição da frequência de ventos do Inverno EAMQAr.

Vel [m/s] x Dir [graus]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
	%																
0,30 - 1,60	1,54	2,54	4,69	10,48	9,65	6,80	4,78	6,14	3,64	1,49	0,22	0,13	0,35	0,48	0,31	0,66	53,90
1,60 - 3,40	0,13	3,03	7,94	8,77	4,08	3,99	5,18	3,38	1,71	0,09	0,04	0,04	0,04	0,18	0,13	0,00	38,73
3,40 - 5,50	0,00	0,04	0,13	0,00	0,04	0,26	1,05	0,92	0,48	0,09	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16
Subtotal	1,67	5,61	12,76	19,25	13,77	11,05	11,01	10,44	5,83	1,67	0,39	0,18	0,39	0,66	0,44	0,66	95,79
Calmaria (< 0,3 m/s)																	4,17
Faltantes																	0,04
Total																	100,00

Tabela 5.1-5: Distribuição da frequência de ventos da Primavera EAMQAr.

Vel [m/s] x Dir [graus]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total
	%																
0,30 - 1,60	3,43	5,63	6,32	6,73	3,85	3,11	3,07	5,17	4,95	1,79	1,19	1,01	0,87	1,24	1,33	1,79	51,47
1,60 - 3,40	1,51	2,88	5,36	2,66	0,73	0,55	1,47	2,11	1,47	0,32	0,14	0,09	0,05	0,27	0,18	0,32	20,10
3,40 - 5,50	0,09	0,09	0,14	0,05	0,00	0,00	0,09	0,73	0,41	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	1,74
5,50 - 8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
Subtotal	5,04	8,61	11,81	9,43	4,58	3,66	4,62	8,15	6,96	2,11	1,37	1,10	0,92	1,51	1,56	2,15	73,58
Calmaria (< 0,3 m/s)																	5,95
Faltantes																	20,47
Total																	100,00

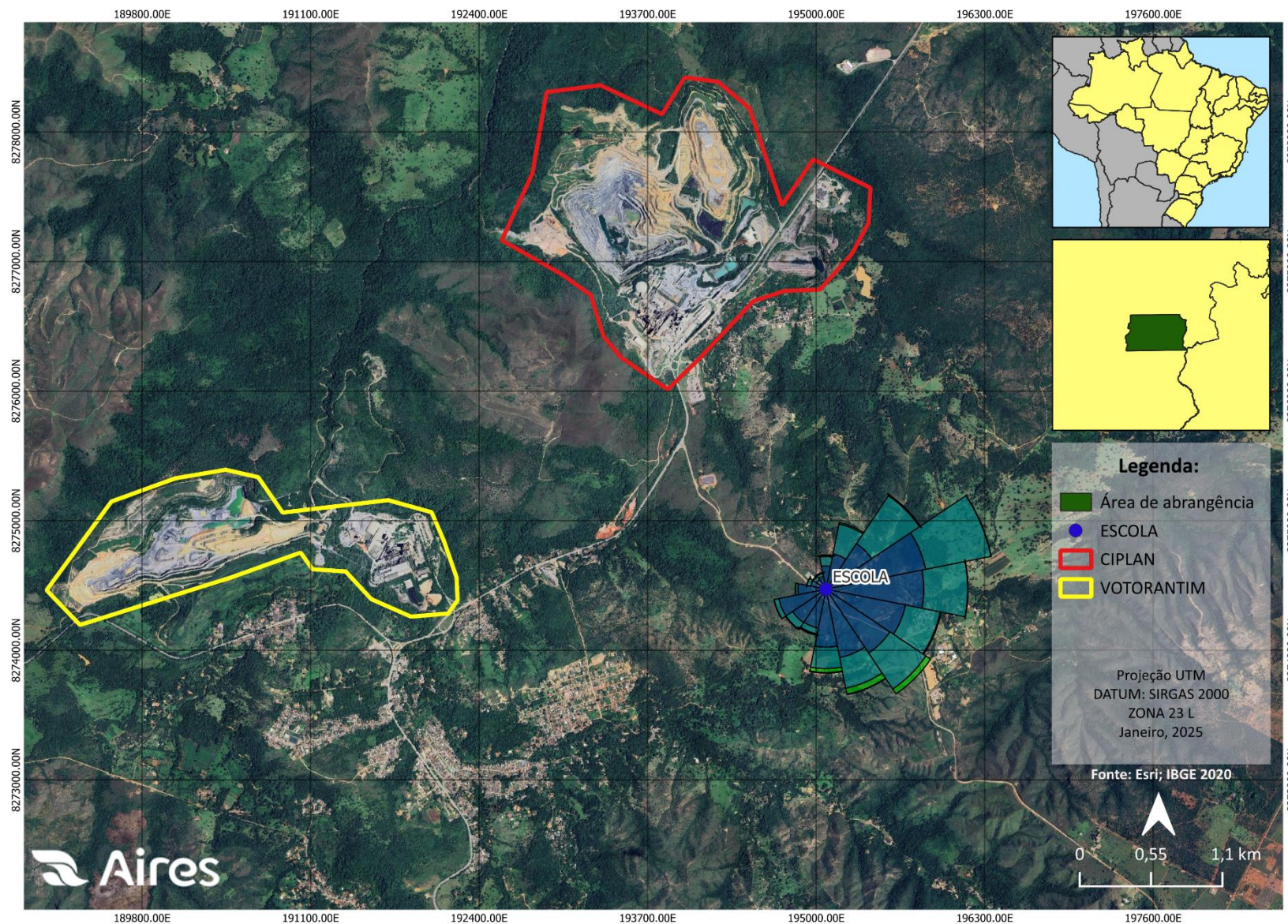


Figura 5.1-6: Localização do ponto e a rosa dos ventos referente aos meses de janeiro a dezembro de 2024.

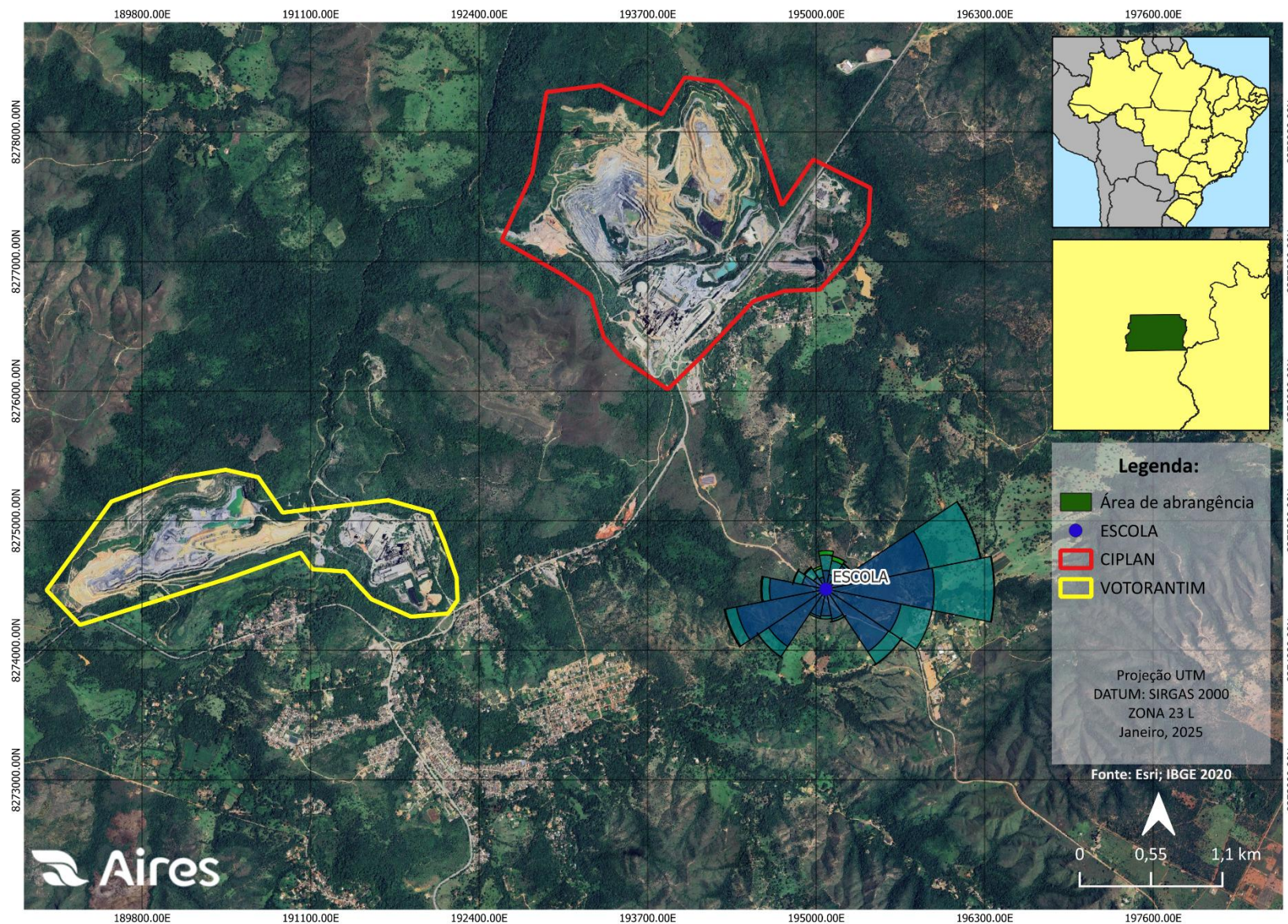


Figura 5.1-7: Localização do ponto e a rosa dos ventos referente ao Verão de 2024.

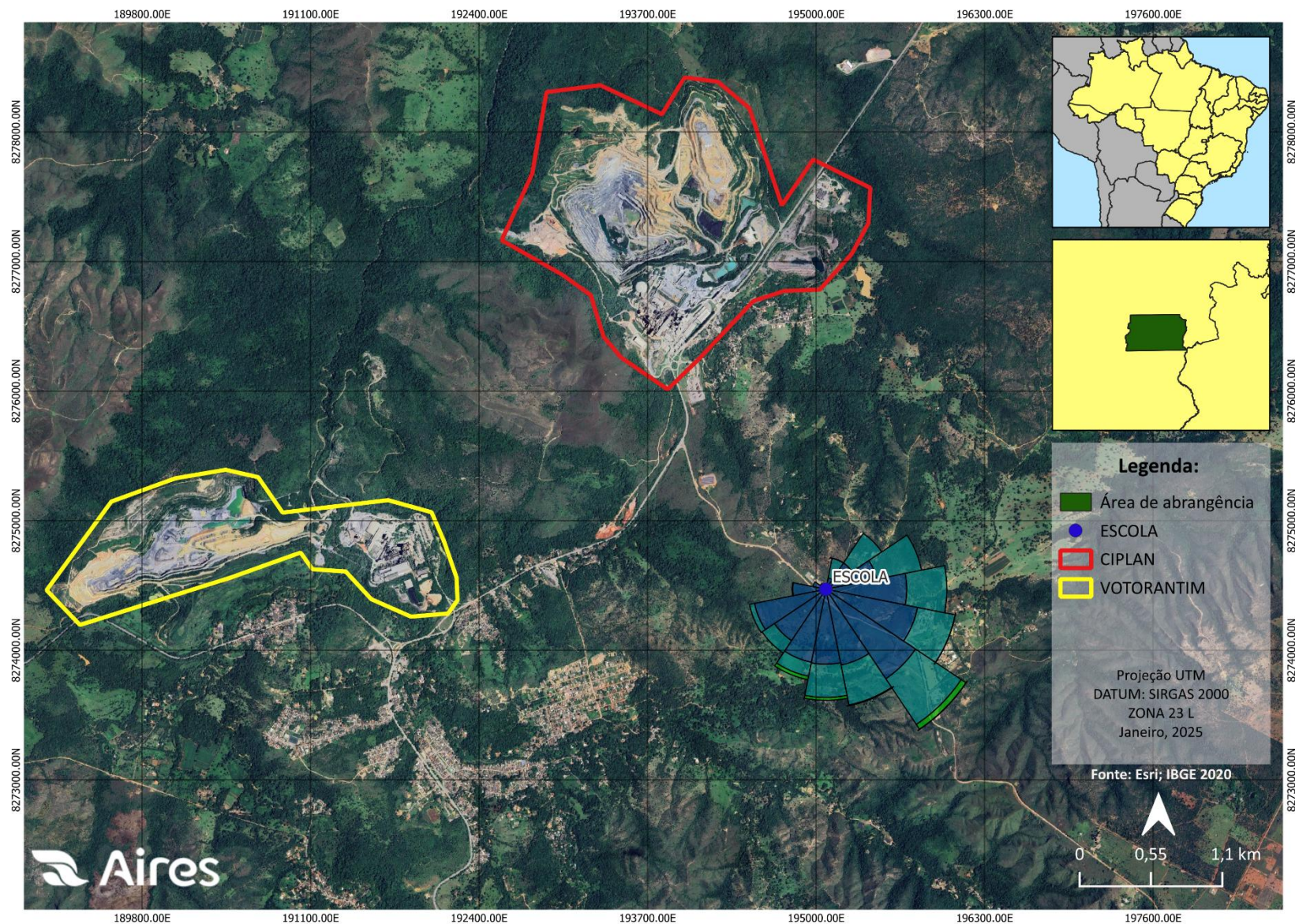


Figura 5.1-8: Localização do ponto e a rosa dos ventos referente ao Outono de 2024.

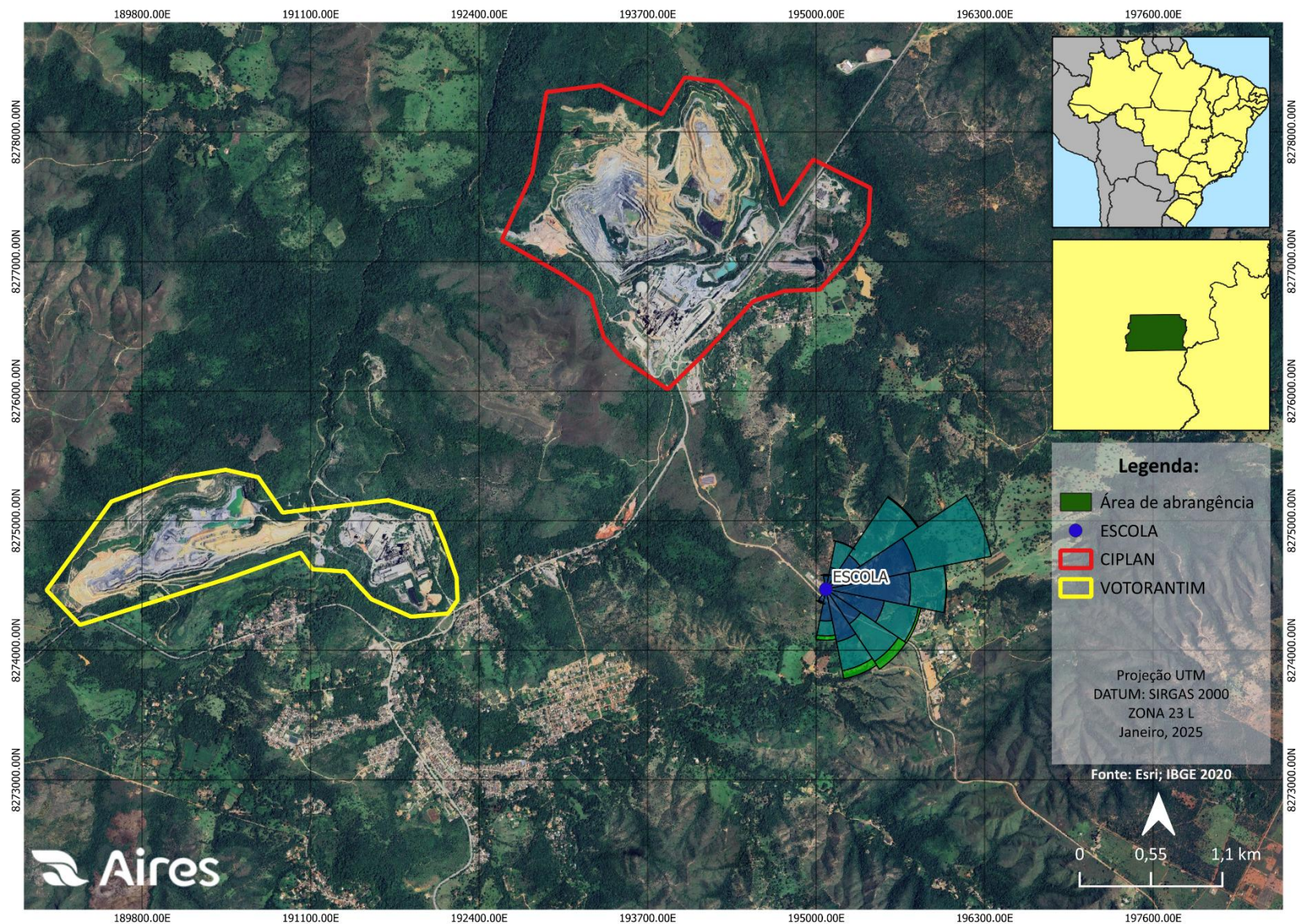


Figura 5.1-9: Localização do ponto e a rosa dos ventos referente ao Inverno de 2024.

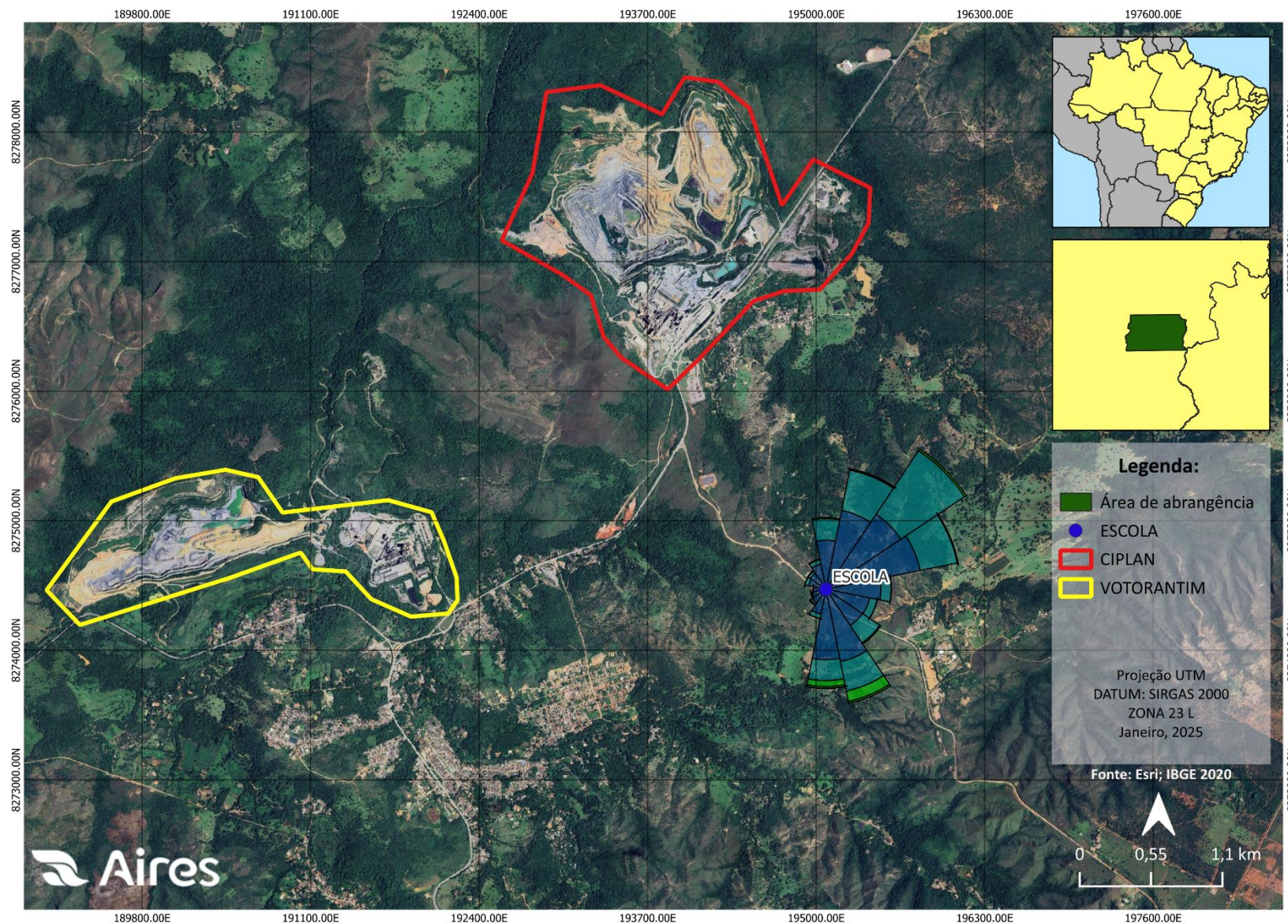
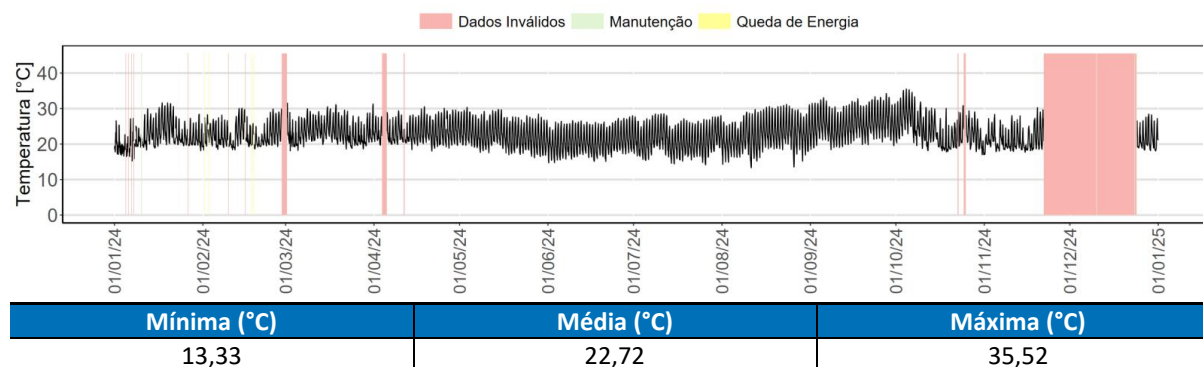


Figura 5.1-10: Localização do ponto e a rosa dos ventos referente à Primavera de 2024.

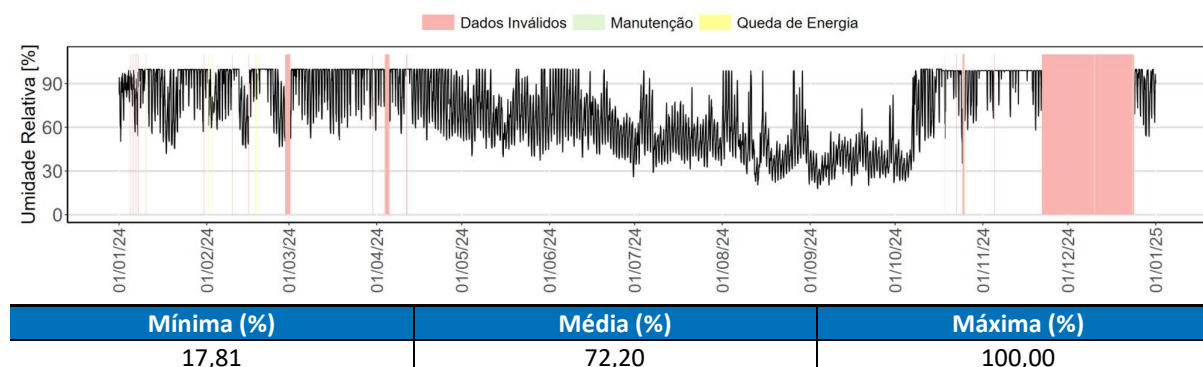
5.2. Gráficos de evolução horária com ocorrências

A seguir serão apresentados os gráficos de medições horárias dos parâmetros meteorológicos com as ocorrências, ou seja, os respectivos eventos que ocasionaram perda de dados. A descrição das invalidações será apresentada no **Capítulo 7**.

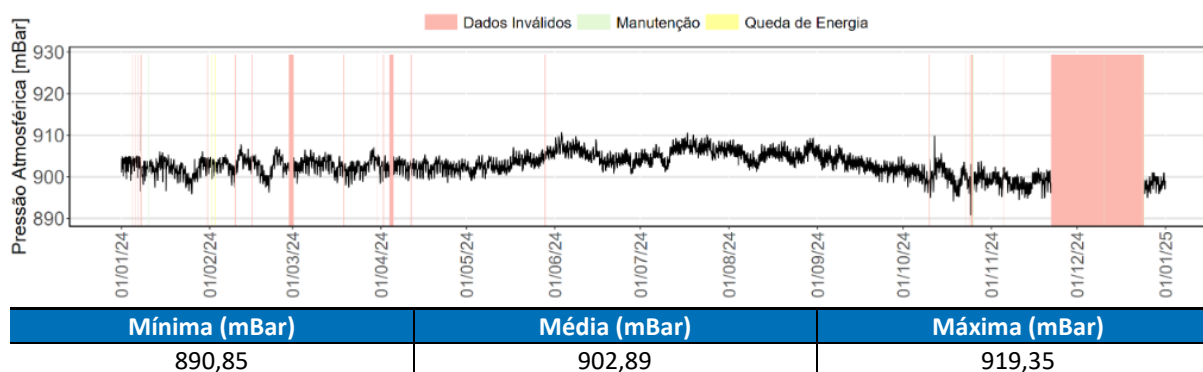
☑ Temperatura (T):



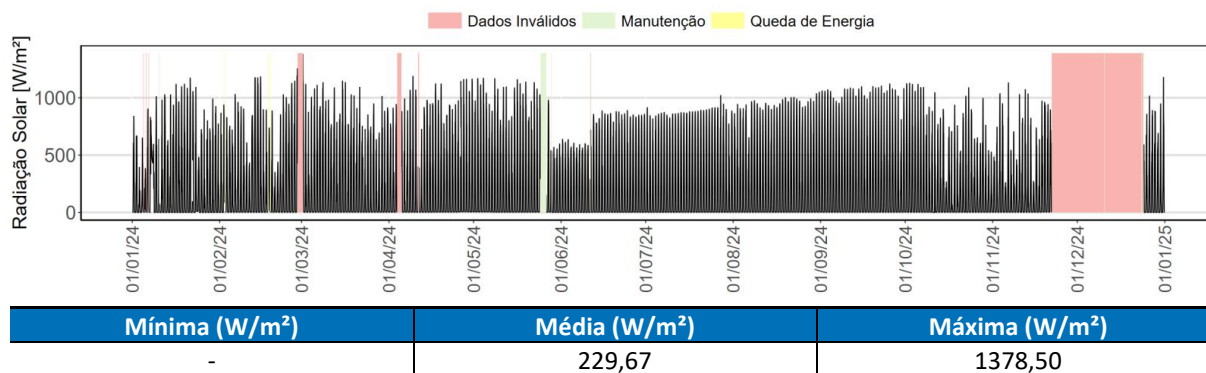
☑ Umidade Relativa (UR):



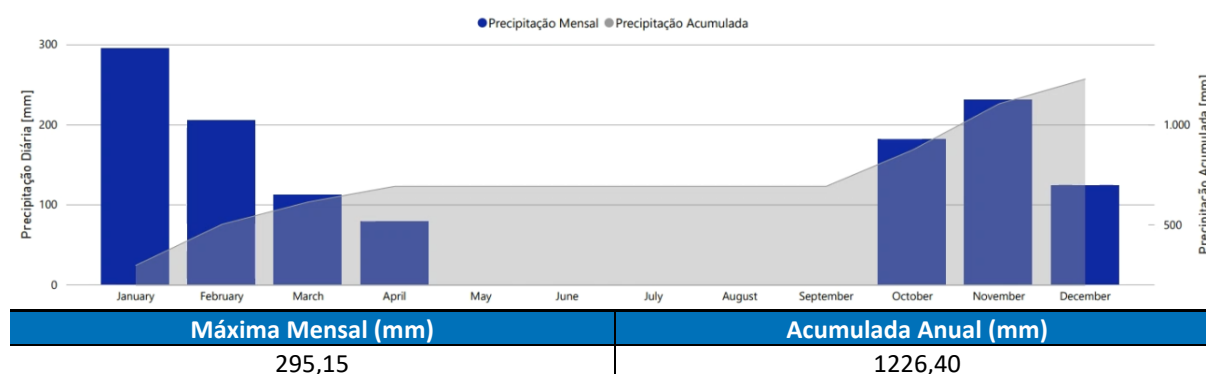
☑ Pressão Atmosférica (PA):



☑ Radiação Solar (RS):



☑ Precipitação Pluviométrica (PP):



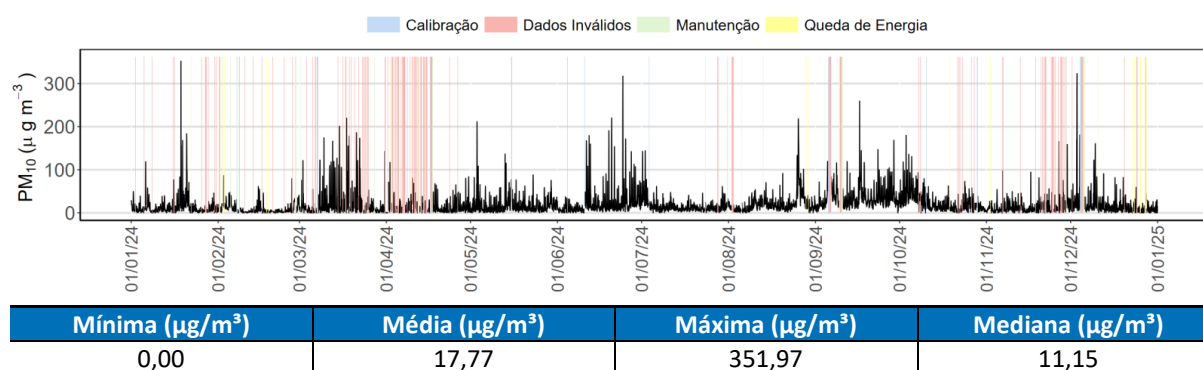
6. POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Este capítulo apresenta os gráficos de evolução com as médias horárias, diárias e móveis de qualidade do ar, análises de evolução horária e diária, comparando os resultados encontrados com a legislação vigente.

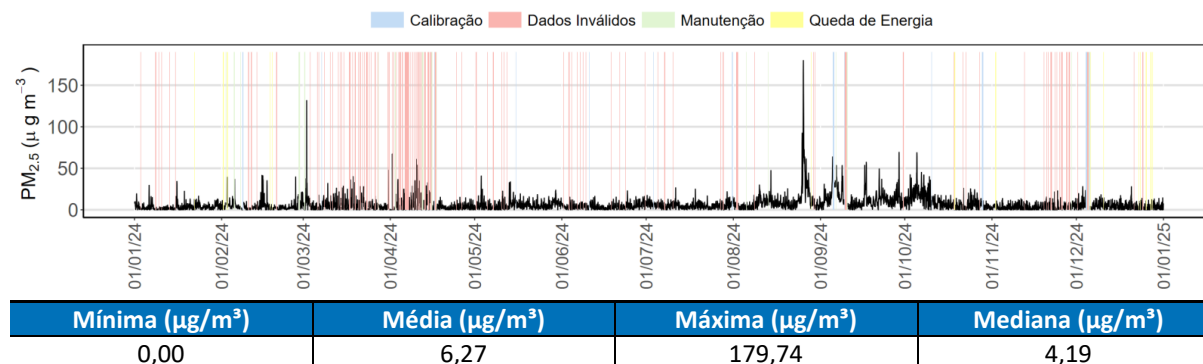
6.1. Gráficos de evolução horária com ocorrências

A seguir serão apresentados os gráficos de concentração horária dos parâmetros de qualidade do ar com as ocorrências, ou seja, os respectivos eventos que ocasionaram perda de dados. A descrição das invalidações será apresentada no **Capítulo 7**.

Partículas Inalável (PM₁₀):



Partículas Respiráveis (PM_{2,5}):

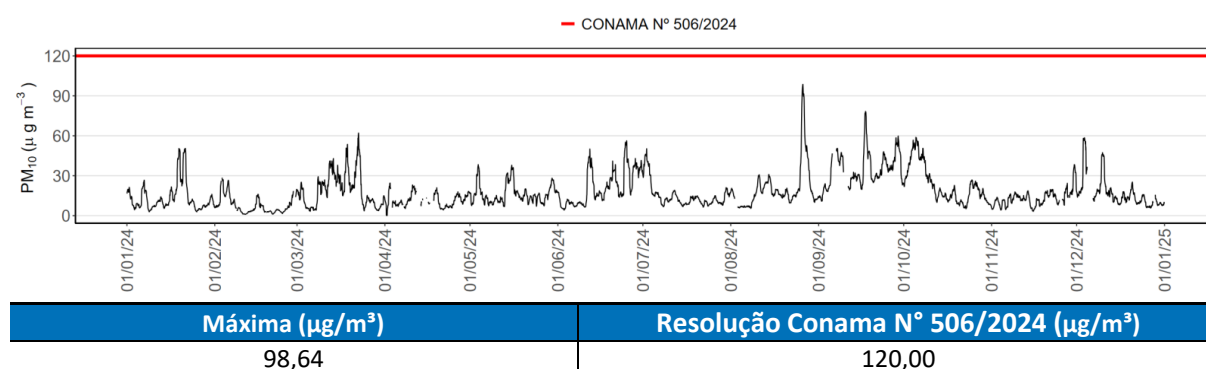


6.2. Comparação com a legislação aplicável

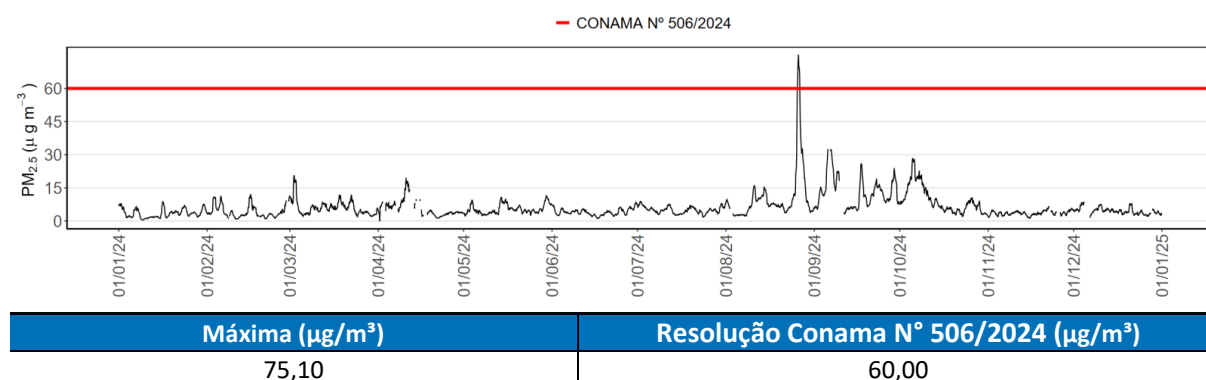
Nesta seção serão apresentados os gráficos gerados a partir das médias de concentração de cada um dos parâmetros monitorados (PM_{10} e $PM_{2,5}$) sendo possível a comparação dos resultados obtidos no monitoramento da EAMQAr com os padrões de qualidade do ar estaduais e nacionais da legislação vigente.

Durante o ano de 2024, houve ultrapassagem do parâmetro de $PM_{2,5}$ no dia 26/08/2024, para o limite da Resolução Conama N° 506/2024, causado pela fumaça proveniente de incêndios ocorridos em outros estados, juntamente com queimadas em áreas próximas, conforme será detalhado no **Capítulo 7**.

☑ Partículas Inalável (PM_{10}):



☑ Partículas Respiráveis ($PM_{2,5}$):



Além disso, na **Tabela 6.2-1** é apresentada a comparação das médias dos parâmetros analisados com os limites anuais estabelecidos pelas legislações vigentes. Analisando os resultados é observado que não houve ultrapassagem dos limites anuais legislados pela Resolução Conama N° 506/2024.

Tabela 6.2-1: Comparação com o padrão anual para a EAMQAr.

Parâmetro	Período de Referência	Média	Resolução Conama N° 506/2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM_{10}	Anual ¹	17,77	40,00
$PM_{2,5}$	Anual ¹	6,27	20,00

Legenda:

1- Média aritmética anual.

6.3. Análise integrada QAr X Meteorologia (DV e VV)

A **Figura 6.3-1 a 6.3-3** apresenta as concentrações dos poluentes em coordenadas polares, horárias e mensais para a EAMQAr. Os gráficos representam a concentração de cada poluente em relação à direção do vento e à velocidade do vento medidos nas próprias estações, sendo a leitura da direção feita da mesma forma que na rosa dos ventos, enquanto a velocidade varia de acordo com o raio de cada círculo, aumentando do centro para a borda. A variação dos poluentes é avaliada conforme a alteração das cores, representadas na escala lateral, as horas do dia e os meses do ano.

A análise pelo PolarPlot é muito importante, pois permite investigar possíveis fontes, que influenciam diretamente a Estação. Para a maioria das situações com poluentes gasosos, o aumento da velocidade do vento geralmente resulta em menores concentrações, devido ao aumento da diluição através da advecção e aumento da turbulência, enquanto para os materiais particulados, elevados valores de velocidade podem aumentar os níveis de concentração, em função do processo de ressuspensão de poeira em áreas expostas, por exemplo. Entretanto, a obtenção de concentrações elevadas coincidindo com a ocorrência de altas velocidades do vento, podem caracterizar um cenário, no qual as fontes emissoras, podem estar localizadas mais distantes das estações de monitoramento.

A análise por meio do Polar Annulus permite identificar os principais horários e meses com maiores concentrações de poluentes ao longo do ano de 2024, contribuindo para uma avaliação temporal detalhada. O Polar Annulus é uma extensão do Polar Plot, mas, em vez de relacionar diretamente a direção do vento com a concentração dos poluentes, ele incorpora uma dimensão temporal, possibilitando a visualização das variações sazonais e horárias. Essa abordagem revela padrões que podem estar associados a fatores como mudanças climáticas sazonais, regimes de vento predominantes e ciclos de atividade humana. Diferentemente do Polar Plot, que foca na relação entre a direção e a velocidade do vento com os níveis de poluição, o Polar Annulus estrutura essas informações ao longo do tempo, destacando a evolução das concentrações em períodos específicos, como meses e horários do dia. A integração dessas ferramentas possibilita uma compreensão mais abrangente das dinâmicas de emissão e dispersão de poluentes, facilitando a identificação de tendências sazonais e variações diárias, e auxiliando na formulação de estratégias para o controle da qualidade do ar.



Figura 6.3-1: Gráfico PolarPlot dos parâmetros de qualidade do ar (PM₁₀ e PM_{2,5}) da EAMQAr.

Com base nos resultados, a **Figura 6.3-1** apresenta para o PM₁₀, as maiores concentrações de poluentes estão ao sul e leste a médias e altas velocidades. Isso, indica que as fontes de emissão desses poluentes estão distantes da Estação, podendo ser atribuída à ressuspensão de material proveniente do tráfego veicular na DF-326 – uma estrada de chão localizada próxima à Estação – além do transporte de material particulado de fontes mais distantes. Além disso pode ter sofrido influenciada da fumaça das queimadas em São Paulo (localizada ao sul de Brasília), que fora trazida até a cidade pelas correntes de vento mês de agosto, juntamente com a ocorrência de queimadas em áreas próximas ocorrido no mês de agosto e setembro, conforme será mais detalhada no **Capítulo 7**.



Figura 6.3-2: Gráfico PolarAnnulus horário dos parâmetros de qualidade do ar (PM₁₀ e PM_{2,5}) da EAMQAr.

A **Figura 6.3-2** apresenta para o PM₁₀, as maiores concentrações de poluentes ocorrem por volta das 7h e 8h quando se inicia o aumento do fluxo veicular, ocasionado pelo deslocamento casa-trabalho, as emissões vão aumentando e por volta das 18h às 19h e na direção sul, onde fica localizada a DF-326 – uma estrada de chão próxima à Estação, quando o movimento retorna a ser mais intenso por volta de 18h da intensificação das atividades e da movimentação de veículos. O PM_{2,5} apresenta um comportamento similar, contudo durante todo o período de 6h a 10h e 20h à 23h na direção sul e leste, apresenta uma alta concentração podendo ter sido influenciada da fumaça das queimadas em São Paulo (localizada ao sul de Brasília), que fora trazida até a cidade pelas correntes de vento mês de agosto, juntamente com a ocorrência de queimadas em áreas próximas ocorrido no mês de agosto e setembro.



Figura 6.3-3: Gráfico PolarAnnulus mensal dos parâmetros de qualidade do ar (PM₁₀ e PM_{2,5}) da EAMQAr.

A **Figura 6.3-3** apresenta para o PM₁₀ e PM_{2,5}, as maiores concentrações de poluentes estão ao Sul e no mês de agosto, influenciada pela fumaça das queimadas em São Paulo (localizada ao sul de Brasília), que fora trazida até a cidade pelas correntes de vento no mês de agosto, juntamente com a ocorrência de queimadas em áreas próximas ocorrido no mês de agosto e setembro.

A análise da relação entre precipitação pluviométrica e material particulado (PM₁₀ e PM_{2,5}), evidenciada nos gráficos da **Figura 6.3-4** e nos calendários da **Figura 6.3-5**, é essencial para compreender a dinâmica da qualidade do ar e seus impactos. A precipitação desempenha um papel fundamental na remoção de poluentes atmosféricos, reduzindo temporariamente suas concentrações por meio do processo de lavagem atmosférica. Em contrapartida, períodos de baixa pluviosidade favorecem o acúmulo de partículas suspensas. Observa-se uma tendência sazonal, em que as concentrações de poluentes aumentam significativamente nos meses mais secos. Dessa forma, a precipitação atua como um regulador natural da qualidade do ar, afetando de maneira diferenciada cada um dos poluentes analisados e evidenciando sua importância na dinâmica atmosférica e na mitigação dos impactos da poluição sobre o meio ambiente e a saúde humana.

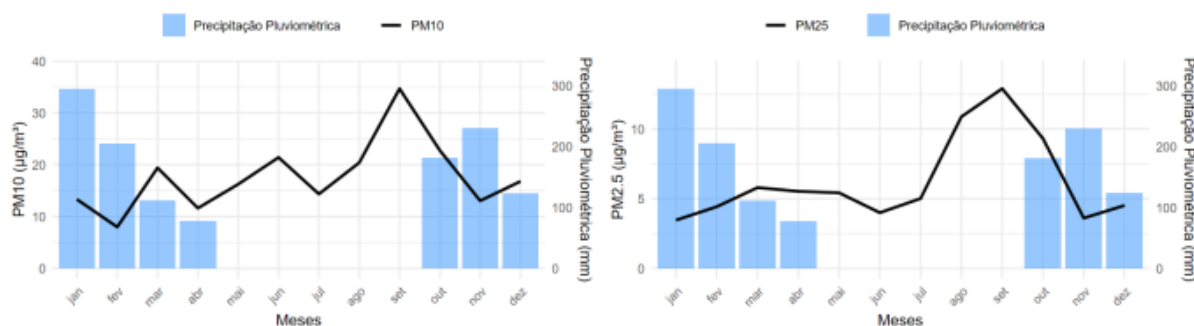


Figura 6.3-4: Gráfico de comparação da Precipitação Pluviométrica com os parâmetros de qualidade do ar (PM₁₀ e PM_{2,5}) da EAMQAr.

A análise da **Figura 6.3-4** evidencia a relação entre a precipitação pluviométrica e as concentrações de material particulado (PM₁₀ e PM_{2,5}) ao longo dos meses. Observa-se que, nos períodos sem precipitação, os níveis de particulados aumentaram significativamente, enquanto nos dias com maior índice pluviométrico, suas concentrações são reduzidas. Essa tendência também pode ser verificada na análise diária por meio do calendário (**Figuras 6.3-5**), onde se nota que as maiores concentrações de material particulado estão associadas à baixos índices pluviométricos. Esse fenômeno ocorre devido à ação higroscópica da chuva, que remove os poluentes da atmosfera por meio da lavagem atmosférica. Além disso, os períodos de seca favorecem a intensificação das queimadas, que contribuem diretamente para o aumento das concentrações de particulados, agravando os impactos ambientais e a qualidade do ar.

É fundamental ressaltar que a classificação de cores utilizada no calendário (**Figuras 6.3-5**) é baseada na máxima concentração registrada para cada parâmetro ao longo do período analisado. Dessa forma, a gradação das cores representa valores relativos dentro do conjunto de dados, não significando, necessariamente, ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar estabelecidos por órgãos reguladores. Essa abordagem possibilita uma visualização clara das tendências e variações temporais, facilitando a análise da influência de fatores meteorológicos, como a precipitação, sobre as concentrações dos poluentes.

Adicionalmente, é importante destacar que os dias sem coloração indicam ausência de dados válidos, seja por invalidações ou períodos sem medições. No caso específico da precipitação pluviométrica, a ausência de coloração representa dias sem ocorrência de chuvas, contribuindo para a análise da relação entre as condições meteorológicas e a dispersão dos poluentes.

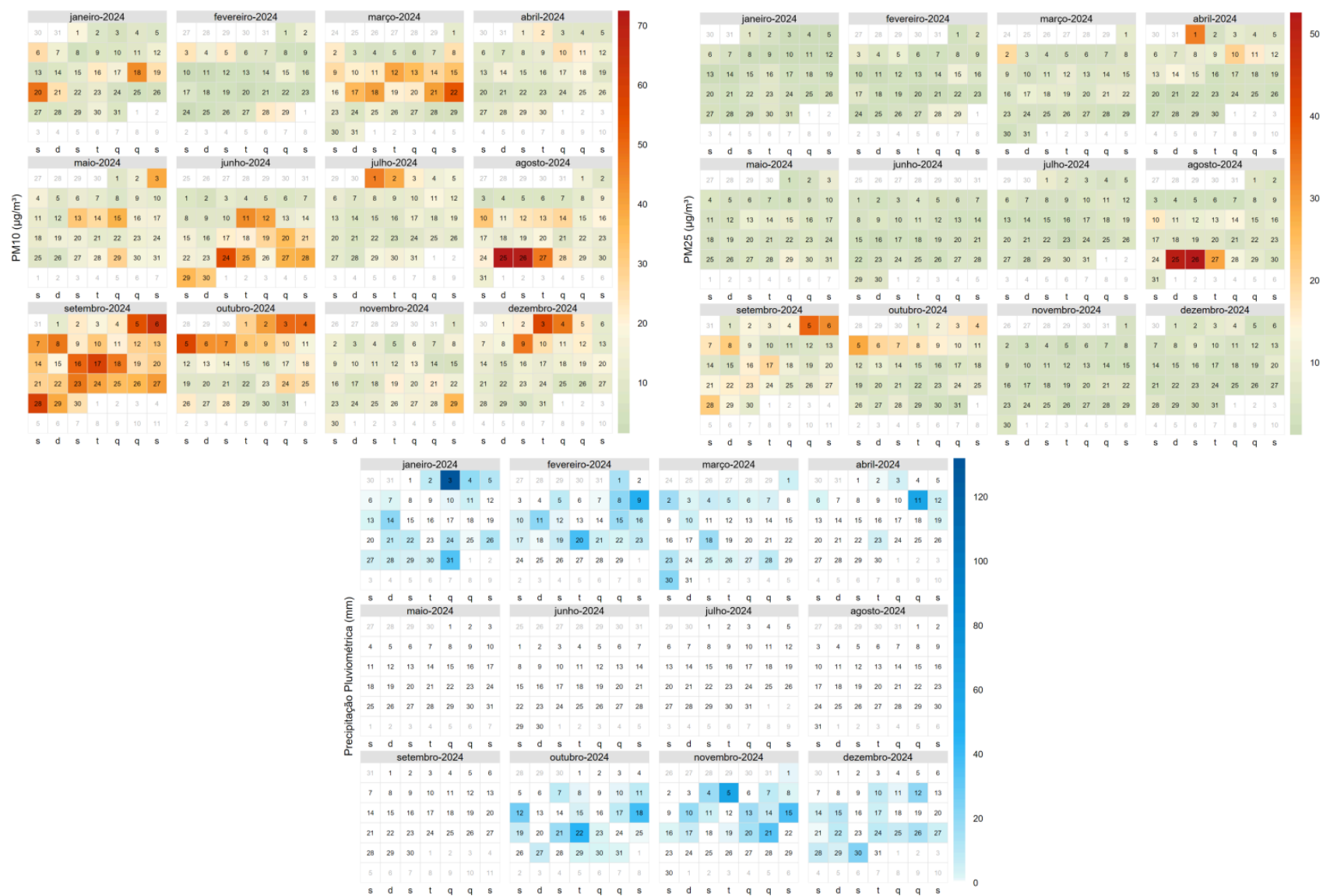


Figura 6.3-5: Calendário de concentração dos parâmetros de qualidade do ar (PM₁₀, PM_{2,5}) e acumulado diário de Precipitação Pluviométrica.

6.4. Avaliação do Padrão Temporal Horário e Diário

A seguir serão apresentados os gráficos de evolução horária de cada parâmetro monitorado. A avaliação da evolução horária ao longo do período monitorado é importante, para evidenciar o comportamento típico da interação dia/noite de cada parâmetro e assegurar a consistência das medições dos dados de qualidade do ar.

6.4.1 PM₁₀ e PM_{2,5}

O material particulado possui um comportamento característico. Este comportamento é caracterizado por concentrações mais baixas, em geral, das 00h às 06h; concentrações crescentes das 06h às 10h; um maior decréscimo a partir das 11h; um novo aumento das concentrações das 17h às 19h; e uma redução a partir das 20h. Este comportamento é devido, principalmente, ao fluxo veicular, que é responsável pela emissão de material particulado, seja pelo escapamento na queima de combustível, pelo desgaste de pneus e freios à medida que trafegam, além da ressuspensão de partículas presentes nas vias.

Os níveis de concentração de material particulado são relativamente mais baixos no começo do dia, e, a partir de 06h, quando se inicia o aumento do fluxo veicular, ocasionado pelo deslocamento casa-trabalho, as emissões vão aumentando até atingir um máximo. O movimento retorna a ser mais intenso por volta de 18h da intensificação das atividades e da movimentação de veículos.

Analisando o comportamento horário do material particulado para a EAMQAr (**Figura 6.4.1-1**), é notado um pico de concentração às 07h e outro por volta das 18h, acarretados por aumento da atividade de tráfego veicular. Quanto ao comportamento semanal, é notado um incremento das segundas-feiras para as terças-feiras, com uma redução às quartas-feiras, e um novo incremento nas concentrações das quintas-feiras para sextas-feiras. Aos finais de semana, há uma redução nas concentrações, o que acontece devido a diminuição do fluxo veicular nesses dias.

Em relação ao comportamento mensal, nota-se que as maiores concentrações ocorrem em agosto, influenciadas pela fumaça das queimadas em São Paulo (ao sul de Brasília), transportada até a cidade pelas correntes de vento. Além disso, a incidência de queimadas em áreas próximas, especialmente entre agosto e setembro, também contribui para esse aumento.

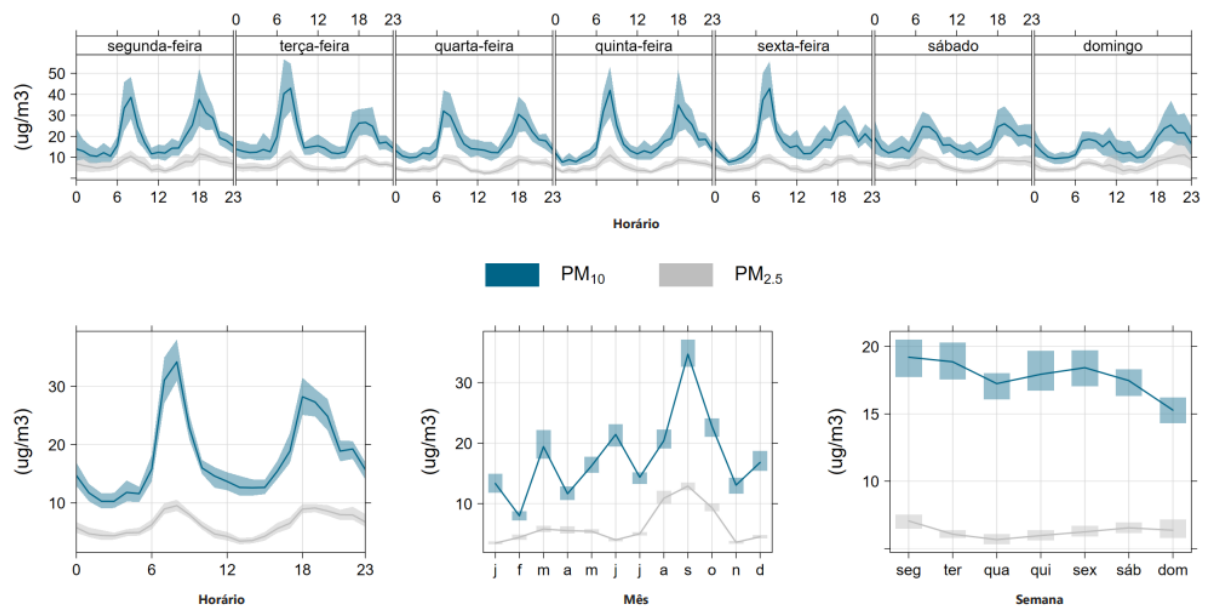


Figura 6.4.1-1: Evolução horária e semanal de PM₁₀ e PM_{2,5} da EAMQAr.

6.5. Cálculo do IQAr

Para os meses de **janeiro a dezembro de 2024** são apresentados, na **Figura 6.5-1**, os gráficos de IQAr durante o período de monitoramento. Já na **Tabela 6.5-1** é apresentada a Distribuição da Classificação do IQAr, ou seja, esta apresenta as porcentagens associadas às classificações de qualidade do ar para os poluentes mensurados e um total combinado ao longo do mês. Essas porcentagens representam a proporção do tempo em que a qualidade do ar está dentro de cada classificação do IQAr, com base na concentração desses poluentes.

Tabela 6.5-1: Distribuição da Classificação do IQAr.

Classificação do IQAr	PM ₁₀	PM _{2,5}	Total
BOA	97,81%	98,77%	98,29%
MODERADO	2,19%	0,94%	1,57%
RUIM	-	0,28%	0,14%

Para a Classificação RUIM toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.

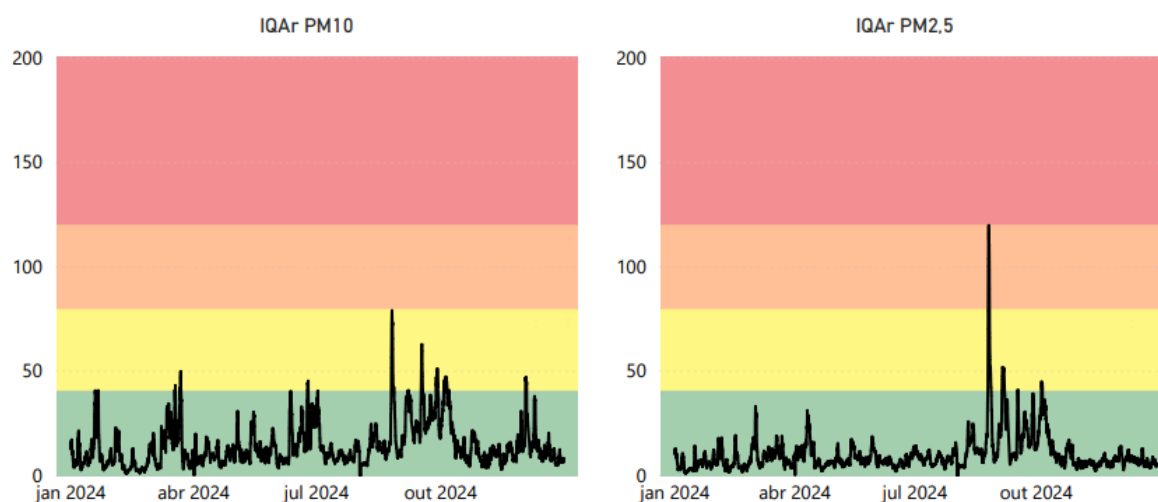


Figura 6.5-1: Gráfico de Índice de qualidade do ar (PM_{2,5} e PM₁₀) da EAMQAr.

As **Figuras 6.5-2 e 6.5-3** apresentam os calendários detalhado do Índice de Qualidade do Ar (IQAr), abrangendo as classificações diárias dos materiais particulados PM_{2,5} e PM₁₀ ao longo de 2024. O calendário é organizado por meses, permitindo a análise diária da qualidade do ar em termos de suas categorias: "Boa", "Moderada", "Ruim" e "Muito Ruim".

O calendário fornece uma visão clara das variações temporais e sazonais da qualidade do ar, destacando padrões que podem estar associados a condições climáticas, atividades humanas ou eventos específicos. A figura é particularmente útil para identificar tendências em períodos do ano e avaliar os impactos potenciais na saúde pública e no meio ambiente.

Nos dias em que não há coloração no calendário, a ausência de classificação pode estar relacionada à baixa quantidade de dados disponíveis para o cálculo ou à ausência total de dados devido a invalidações.

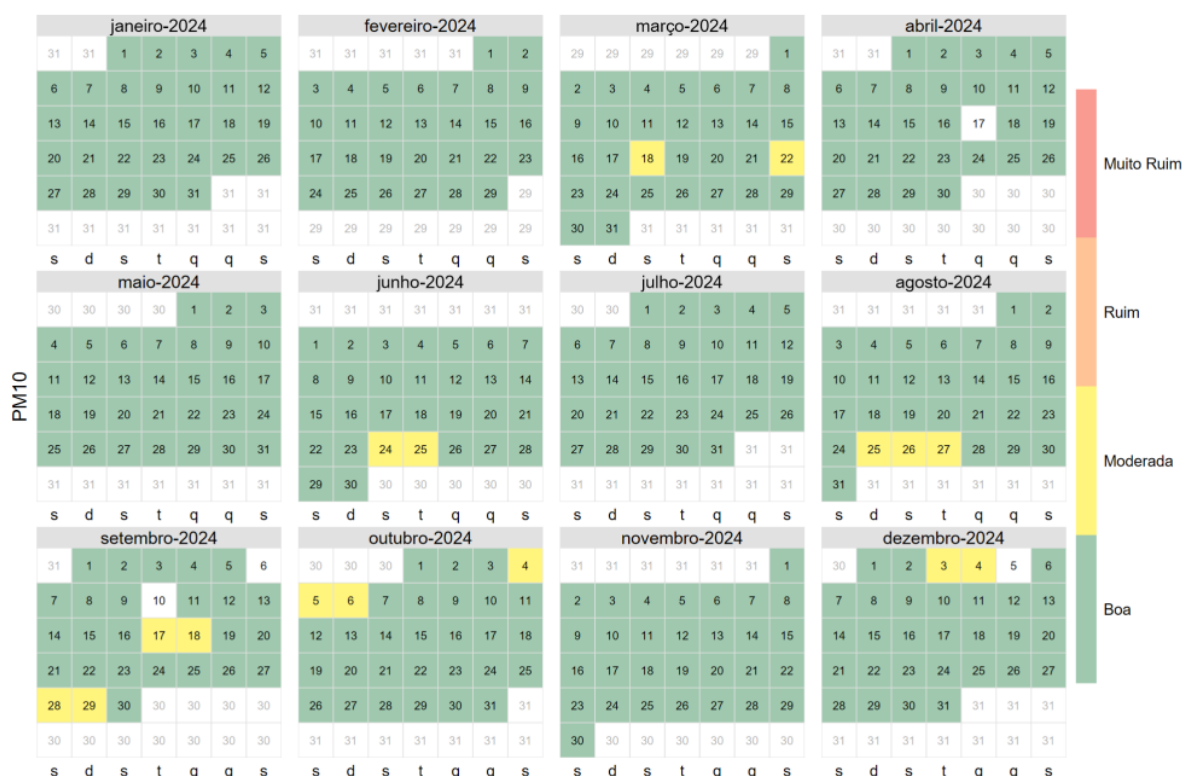


Figura 6.5-2: Calendário do Índice de qualidade do ar (PM_{2,5}) da EAMQAR.

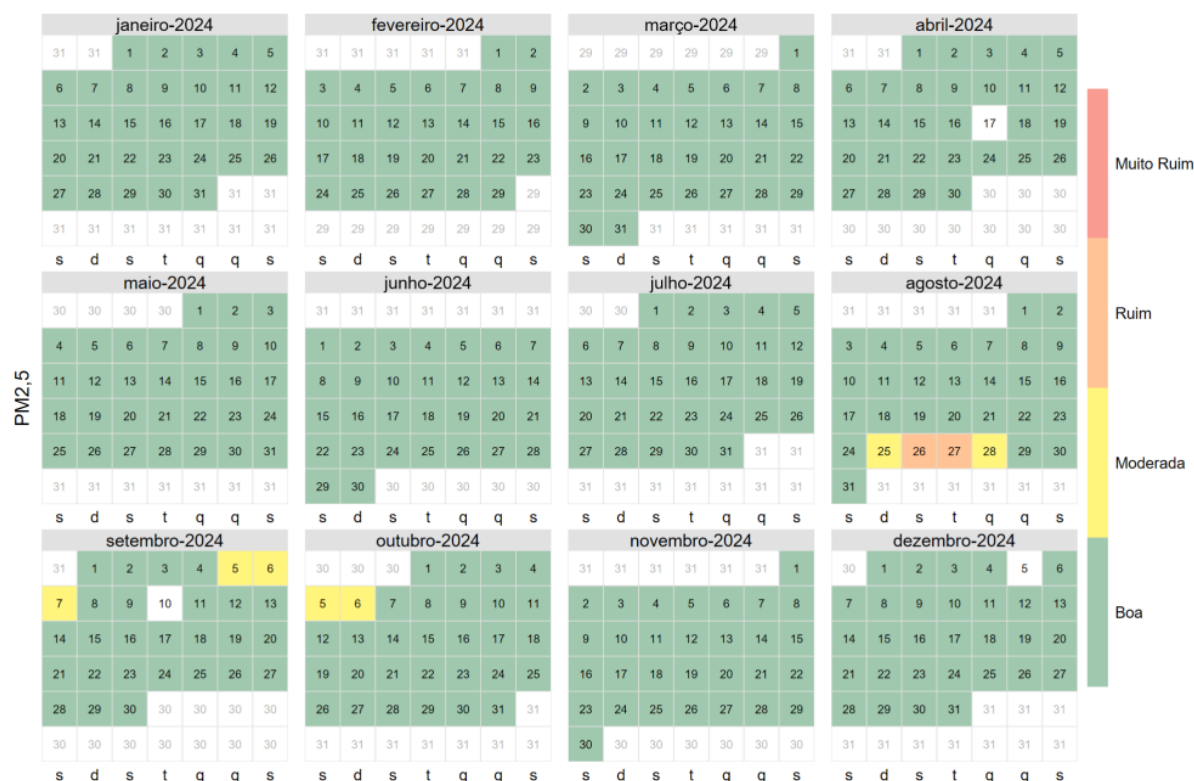


Figura 6.5-3: Calendário do Índice de qualidade do ar (PM₁₀) da EAMQAR.

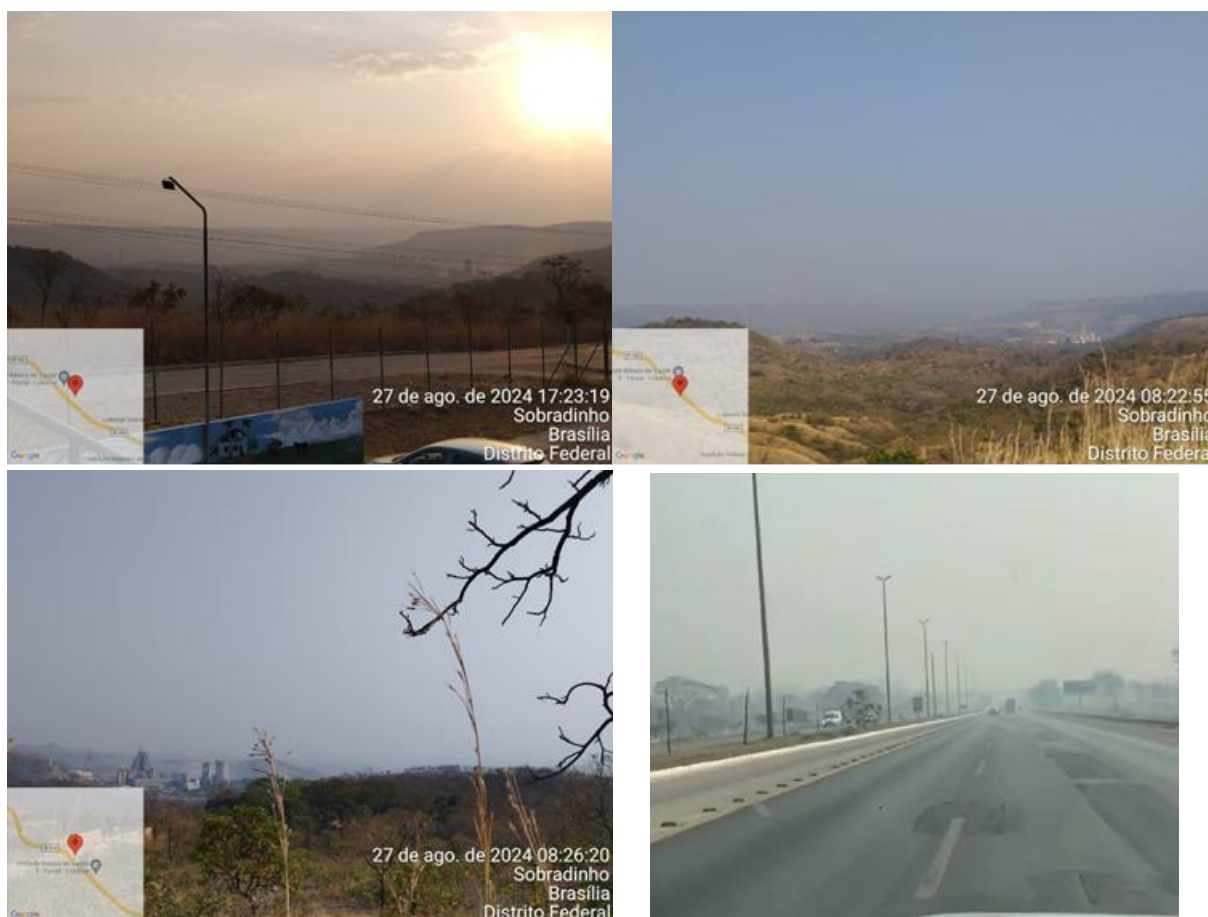
Por meio da análise dos calendários observa-se que para o PM₁₀ e o PM_{2,5}, nos meses de agosto e setembro, verificou-se que os níveis de IQAr apresentaram classificações como moderado e ruim influenciados principalmente pela intensa estiagem, que favoreceu a ocorrência de queimadas e,

consequentemente a elevação das concentrações de material particulado na atmosfera. A ausência de chuvas dificulta a dispersão dessas partículas, fazendo com que permaneçam suspensas por longos períodos, intensificando sua concentração no ar, conforme será detalhado no **Capítulo 7**.

7. OCORRÊNCIAS IDENTIFICADAS

O capítulo em questão apresenta as principais invalidações ocorridas durante o ano de referência deste Relatório Técnico, para cada parâmetro monitorado na EAMQAr.

Nos dias 25 a 28 de agosto de 2024, Brasília foi coberta por uma densa cortina de fumaça proveniente das queimadas ocorridas no estado de São Paulo, juntamente com a ocorrência de queimadas em áreas próximas. Esses incêndios, agravados pela seca intensa e pelas altas temperaturas, geraram grandes quantidades de fumaça que foram levadas pelas correntes de vento até a região central do país e a capital. Como resultado, para os dias 25 a 28 de agosto, houve um aumento significativo na concentração de partículas de fuligem na atmosfera local, o que prejudicou a qualidade do ar, levando à ultrapassagem dos limites estabelecidos pela Resolução Conama N° 506/2024. Isso fez também com que o índice de qualidade do ar fosse classificado como ruim, como evidenciado na **Figura 6.5-1**. As **Figuras 7-1 a 7-6** apresentam registros fotográficos da condição atmosférica em Brasília, juntamente com reportagens que documentam o ocorrido.

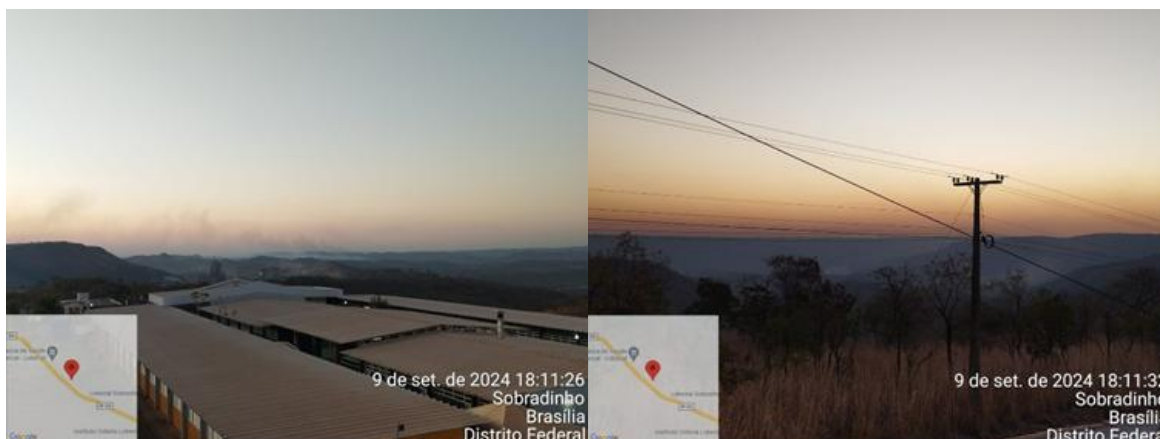




Figuras 7-25 a 7-30: Registro Fotográfico da condição atmosférica em Brasília, juntamente com reportagens que documentam o ocorrido.

No mês de setembro, a principal causa da perda de dados foi devido ao monitor de particulados. O monitor TEOM 1405-D apresentou uma falha no sistema de medição, especificamente na geração de frequências necessárias para o cálculo da concentração de PM_{10} , devido a problemas no imã da micro balança. Diante disso, viu-se necessidade de manutenção em laboratório, sendo assim o equipamento precisou ser substituído, sendo assim fora enviado um novo equipamento para substituição. Com o intuito de evitar a perda de dados do PM_{10} , fora realizada uma manutenção paliativa na micro balança, permitindo que o equipamento voltasse a realizar as medições. Assim, no dia 09/09 às 11h, foi efetuada a troca do equipamento e às 12h iniciada a calibração do monitor. Após a estabilização do equipamento, foi identificado um alarme de frequência. Diversas verificações foram realizadas no TEOM 1405-D, e foi identificado que o imã da balança do parâmetro $PM_{2,5}$ havia se descolado. Esse descolamento pode ter ocorrido durante o transporte, mesmo com o equipamento tendo sido meticulosamente embalado para evitar danos, devido à sua alta sensibilidade. Diante disso, no dia 10/09, às 09h, realizou-se uma manutenção paliativa no monitor TEOM 1405-D, visando restabelecer medições adequadas. Após as manutenções realizadas o equipamento retornou às medições válidas.

É importante mencionar que, no início de setembro de 2024, Brasília foi fortemente afetada por incêndios florestais que resultaram em diversos focos em diferentes regiões do Distrito Federal. Esses incêndios ocasionaram em um aumento na concentração de partículas de fuligem na atmosfera local, o que prejudicou a qualidade do ar, contudo não chegou a ocorrer a ultrapassagem dos parâmetros, como evidenciado na **Figura 6.5-1**. As **Figuras 7-7 a 7-12** apresentam registros fotográficos da condição atmosférica em Brasília, juntamente com reportagens que documentam o ocorrido, com suas devidas referências no **Capítulo 10**.



DISTRITO FEDERAL

Entre 1º de janeiro e 9 de setembro deste ano, o DF teve **245 focos de incêndios florestais**. É o maior número em 14 anos, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) **(veja gráfico abaixo)**.



Gráfico mostra focos de incêndios florestais no DF desde 2010. — Foto: Divulgação/INPE

Brasília fica com céu amarelo e esfumado no Dia da Independência

De acordo com o CBM-DF, a cidade está com vários focos de incêndio, mas nenhum é na Floresta Nacional



O céu de Brasília no fim da tarde do feriado do 7 de Setembro, em região do Memorial JK; fumaça de queimadas e pôr do Sol deu tom amarelado à atmosfera

DISTRITO FEDERAL



Incêndio atinge Parque Nacional de Brasília desde a manhã desta segunda-feira (5) — Foto: TV Globo/Reprodução

O incêndio que atinge o Parque Nacional de **Brasília** desde segunda-feira (5) já destruiu **130 hectares** de vegetação. **O total é equivalente a cerca de 130 campos de futebol**. Segundo o Corpo de Bombeiros, o fogo começou por volta das 11h, próximo à represa de Santa Maria.

Por questões de segurança, o combate ao fogo foi suspenso durante a noite de segunda, mas já foi retomado na manhã desta terça-feira (6). Os bombeiros afirmam que a alta temperatura e baixa umidade não favorecem o trabalho dos militares.



Incêndio florestal atinge área do Parque Ecológico do Riacho Fundo (DF)

Devido às condições climáticas, fogo se alastrou rapidamente, ameaçando atingir residências próximas do local

Víctor Lopez da CNN*, Em São Paulo
11/09/2024 às 20:50 | Atualizado 11/09/2024 às 20:50



Condições climáticas colaboraram para o alastramento do fogo — Divulgação/CBMDF

para notícia

Um incêndio florestal atingiu uma área dentro do Parque Ecológico do **Riacho Fundo**, em Brasília, nesta quarta-feira (11). Com as condições climáticas e a velocidade do vento, **o fogo se alastrou rapidamente pelo local**, ameaçando atingir as casas localizadas próximas ao parque.

Figuras 7-37 a 7-42: Registro Fotográfico da condição atmosférica em Brasília para o mês de setembro, juntamente com reportagens que documentam o ocorrido.

Em outubro, a principal causa da perda de dados foi devido ao sensor meteorológico de Temperatura, Umidade Relativa e Pressão Atmosférica, que no dia 25/10, apresentou medições incoerentes em comparação com a série histórica, sendo assim, fora solicitada a verificação do equipamento pelo Operador. Durante a inspeção das conexões dos sensores, constatou-se que, devido à chuva, houve

infiltração nas conexões. Como medida corretiva, foi realizada a manutenção necessária, juntamente com uma ação preventiva, a fim de evitar a recorrência do problema.

Para novembro, a principal causa da perda de dados foi devido aos sensores de direção e velocidade do vento. No dia 22/11/2024, o Datalogger da Estação sofreu um dano irreversível, tornando necessária sua substituição. Contudo, ao tentar realizar a extração dos dados dos sensores meteorológicos, constatou-se a impossibilidade de extração dos dados. Diante disso, realizou-se uma análise detalhada e identificou que o fieldlogger – dispositivo responsável por coletar, armazenar e transmitir dados de sensores meteorológicos – também havia sofrido um dano, possivelmente relacionado ao mesmo evento que comprometeu o datalogger. Após diversas investigações, verificou-se que houve uma queima de componentes no fieldlogger. Assim, um novo foi instalado e devidamente configurado no dia 29/11/2024.

Por fim, em dezembro, a principal causa da perda de dados foi devido aos sensores meteorológicos. No mês de novembro, o Datalogger da Estação sofreu um dano irreversível, tornando necessária sua substituição. Devido a isso, um novo foi enviado no dia 05/12/2024 e no dia 10/12/2024, realizada a sua instalação e configuração. No entanto, após a instalação, foram identificadas inconsistências nas medições dos sensores de Pressão, Umidade e Temperatura, além do sensor de Radiação Solar, cujos dados apresentaram divergências em relação à série histórica. Sendo assim, foi realizada a verificação das portas de comunicação do Fieldlogger, os fatores de calibração e o canal de transmissão dos sensores meteorológicos. Apesar dessas ações, as inconsistências nas medições persistiram. Com isso, no dia 13/12/2024, foram realizadas as últimas verificações nos sensores. No qual verificou-se novamente a fonte dos sensores e as conexões. Sendo assim, foi identificado que os sensores de Pressão, Umidade e Temperatura e Radiação Solar precisariam de substituição. Por fim, os sensores foram substituídos nos dias 23/12/2024 às 15h e configurados no dia 24/12/2024 às 10h, permitindo o retorno das medições.

É importante mencionar que, no dia 03/12/2024 foi identificada pelo Operador uma neblina de poeira na região, o que afetou no aumento das concentrações de particulados para o período.

8. DISPONIBILIDADE

A **Tabela 8-1** apresenta a disponibilidade por parâmetro e total da EAMQAr. A disponibilidade contratual é calculada com base nas considerações realizadas contratualmente entre CONTRATANTE e CONTRATADA. Os Dados Inválidos incluem: Dados Inválidos devido inconsistência na medição do equipamento, Insuficiência de Amostras e Ausência de Dados.

Tabela 8-1: Disponibilidade real e contratual de dados da EAMQAr.

Parâmetros	Dados Totais	Dados Inválidos	Manutenção	Calibração	Força Maior	Dados Válidos	Disponibilidade Real	Disponibilidade Contratual
PM ₁₀	8784	333	80	68	63	8240	93,81%	92,12%
PM _{2,5}	8784	412	80	68	63	8161	92,91%	95,19%
Direção do Vento	8784	514	14	0	9	8247	93,89%	94,13%
Velocidade do Vento	8784	553	14	0	9	8208	93,44%	93,69%
Temperatura	8784	898	14	0	9	7863	89,52%	89,75%
Umidade Relativa	8784	898	15	0	9	7862	89,50%	89,75%
Pressão	8784	914	14	0	9	7847	89,33%	89,57%
Radiação Solar	8784	870	61	0	9	7844	89,30%	90,02%
Precipitação	8784	512	13	0	9	8250	93,92%	94,16%
Total	79056	5903	305	136	189	72523	91,73%	92,48%

9. CONCLUSÕES

Os dados monitorados pela EAMQAr - Escola foram medidos diariamente, com acompanhamento da equipe de monitoramento. O período de medição compreendeu os dias 01/01/2024 a 31/12/2024, registrando as médias horárias e diárias para os parâmetros supracitados.

Após a análise dos dados apresentados neste relatório, pode-se observar que, houve ultrapassagem para o parâmetro de $PM_{2,5}$ no dia 26/08/2024 para o limite estabelecido pela Resolução Conama N° 506/2024.

Quanto ao aspecto de IQAr, a Estação da ESCOLA apresentou 98,29% da classificação total como BOA, 1,57% da classificação como MODERADA, 0,14% como RUIM. As concentrações classificadas como MODERADA e RUIM foram principalmente causadas pelos níveis de particulados, principalmente $PM_{2,5}$.

É importante ressaltar que as classificações MODERADA, RUIM no IQAr, a ultrapassagem da CONAMA N° 506/2024, assim como para outras análises de qualidade do ar no geral, podem ter recebido influência devido à fumaça proveniente dos incêndios ocorridos em São Paulo no mês de agosto, juntamente com a ocorrência de queimadas em áreas próximas, ocorridas no mês de agosto e setembro, e pela neblina de poeira na região identificada pelo Operador no mês de dezembro, conforme detalhado no **Capítulo 7**.

Quanto a disponibilidade temos que, a Disponibilidade Real foi de 91,73% enquanto a Disponibilidade Contratual foi de 92,48.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL DE FATO. DF segue encoberto por fumaça; confira orientações de saúde. 26 ago. 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/08/26/df-segue-encoberto-por-fumaca-confira-orientacoes-de-saude>. Acesso em: 03 set. 2024.

CETESB. Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2019. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wpcontent/uploads/sites/29/2020/07/Relatório-de-Qualidade-do-Ar-2019.pdf>

CLIMAINFO. Moradores de Brasília comemoram fim de seca histórica de 167 dias Disponível em: <https://clima.info.org.br/2024/10/08/moradores-de-brasilia-comemoram-fim-de-seca-historica-de-167-dias/>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2025.

CNN Brasil. Incêndio florestal atinge área do Parque Ecológico do Riacho Fundo, DF. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/incendio-florestal-atinge-area-do-parque-ecologico-do-riacho-fundo-df/#:~:text=Um%20incêndio%20florestal%20atingiu%20uma>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

G1. Brasília amanhece coberta por fumaça; veja fotos. G1. 25 ago. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2024/08/25/brasilia-amanhece-coberta-por-fumaca-veja-fotos.ghtml>. Acesso em: 03 set. 2024.

G1. DF registra pelo menos 11 incêndios neste sábado (7) e fumaça encobre Brasília; veja fotos e vídeo. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2024/09/07/df-registra-pelo-menos-11-incendios-neste-sabado-7-e-fumaca-encobre-brasilia-veja-fotos-e-video.ghtml>. Acesso em: 9 de setembro de 2024.

G1. Queimadas: cerca de 30 incêndios atingem o DF nesta quarta-feira; veja imagens. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2024/09/11/queimadas-cerca-de-30-incendios-atingem-o-df-nesta-quarta-feira-veja-imagens.ghtml>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

Ministério do Meio Ambiente, MMA – Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 136 p., 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/agenda-ambiental-urbana/qualidade-do-ar.html>.

Poder360. Brasília fica com céu amarelo e esfumaçado no Dia da Independência. 2024. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/brasilia-fica-com-ceu-amarelo-e-esfumacado-no-dia-da-independencia/#:~:text=Brasília%20foi%20encoberta%20por%20fumaça>. Acesso em: 9 de setembro de 2024.

THERMO SCIENTIFIC. User Manual. Disponível em: <https://tools.thermofisher.com/content/sfs/manuals/EPM-TEOM1405-Manual.pdf>.

USEPA, Quality Assurance for Air Pollution Measurement Systems – Ambient Air Quality Program, v 2, Las Vegas, 2017.

11. EQUIPE TÉCNICA

Equipe técnica envolvida na execução do projeto:



Andler Magno Vieira de Melo, Tecnólogo em Saneamento Ambiental, Mestre em Engenharia Ambiental - CREA-ES 027001/D. Diretor Técnico.



Igor de Moraes Gomes, Engenheiro Ambiental.
Coordenador de Projetos.



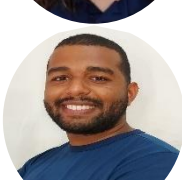
Vhictor Pereira Rodrigues, Técnico em Instrumentação Eletrônica e Controle de Processos.
Coordenador de Operações.



Kevin da Silva Coelho, Engenheiro Sanitarista e Ambiental.
Supervisor de Análise de Dados e Monitoramento.



Ana Carolina Grillo de Vasconcelos, Engenheira Química.
Analista de Projetos.



João Vitor Santos de Sousa, Técnico Eletrotécnica.
Operador da EAMQAr.

AIRES SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA

Rua Desembargador Sampaio, 386, Praia do Canto

Vitória, CEP: 29.055-250

contato@aires.com.br | www.aires.com.br