

BOLETIM

# ItabirAR

Julho | 2024



**UNIFEI**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ





O **Boletim Mensal Informativo do Monitoramento da Qualidade do Ar em Itabira** é fruto de um projeto de extensão entre o Instituto de Ciências Puras e Aplicadas (ICPA) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) *Campus* Itabira e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente com o objetivo de tornar a análise da qualidade do ar, associada aos fatores meteorológicos, facilmente compreensível à população. Dessa forma, estes boletins, se propõem a auxiliar na efetividade da gestão da qualidade do ar na cidade, além de promover o acesso à informação em matéria ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população em Itabira.

Este boletim contém o detalhamento mensal das condições atmosféricas observadas nos últimos 31 dias do mês de julho de 2024 para o município de Itabira-MG. Todas as análises aqui contidas foram feitas a partir dos dados da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar de Itabira, mantida pela Vale S.A.

## Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira

### RESPONSÁVEIS

Alef Soares Ferreira  
Diego José Rodrigues Pimenta  
Fernanda Paula Bicalho Pio



## Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

### RESPONSÁVEIS

Ana Carolina Vasques Freitas  
Caio Miller Henrique Almeida  
Joelma Eliza Martins  
Júlia Marins Rocha  
Lahra Villaméa Cotta Patrício  
Samuel Corcinio Silva  
Tárik Silveira Cordeiro  
Thais Sthefani Drumond Vieira



## Criação e Diagramação

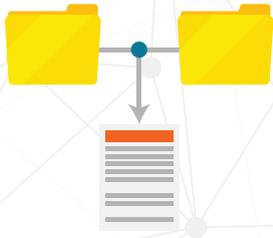
### RESPONSÁVEL

Ruimar Costa Freitas



# SUMÁRIO

<b>1</b> - Introdução	06
<b>2</b> - Índice de Qualidade do Ar	10
<b>3</b> - Focos Mensais de Queimadas	13
<b>4</b> - Condições Meteorológicas	14
<b>5</b> - Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{2,5}$	18
<b>6</b> - Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{10}$	24
<b>7</b> - Análise dos Poluentes Monitorados - PTS	26
<b>8</b> - Informações Adicionais Atualizações dos Padrões Nacionais de Qualidade do Ar	28
Referências	30



# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Estações automáticas de monitoramento do ar (EAMA) em Itabira	07
<b>Figura 2</b>	Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar de Itabira	08
<b>Figura 3</b>	Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAR)	10
<b>Figura 4</b>	Focos de queimadas no município e localização das estações de monitoramento	13
<b>Figura 5</b>	Anomalia e precipitação para o mês de julho	15
<b>Figura 6</b>	Umidade relativa (%) em Itabira para o mês de julho	16
<b>Figura 7</b>	Rosa dos ventos em Itabira para o mês de julho	17
<b>Figura 8</b>	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do $\text{MP}_{2,5}$ para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024	19
<b>Figura 9</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA11 em julho de 2024	20
<b>Figura 10</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA21 em julho de 2024	21
<b>Figura 11</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA31 em julho de 2024	22
<b>Figura 12</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA41 em julho de 2024	23
<b>Figura 13</b>	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do $\text{MP}_{10}$ para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024	25
<b>Figura 14</b>	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024	27



# LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Resumo da classificação da qualidade do ar no mês de julho de 2024	11
<b>Quadro 2</b>	Classificação da qualidade do ar e possíveis efeitos a saúde	12
<b>Quadro 3</b>	Resumo das medições de parâmetro $MP_{2,5}$ para o mês de julho de 2024	18
<b>Quadro 4</b>	Resumo das medições de parâmetro $MP_{10}$ para o mês de julho de 2024	24
<b>Quadro 5</b>	Resumo das medições de parâmetro PTS para o mês de julho de 2024	26



# 1 INTRODUÇÃO

A Resolução nº 491 de 2018 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) define poluente atmosférico como “qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade”.

Os poluentes podem ser classificados como primários ou secundários. Os primários são aqueles emitidos diretamente pelas fontes, enquanto os secundários são formados na atmosfera por meio de reações químicas entre os poluentes emitidos e/ou os constituintes naturalmente presentes na atmosfera. Já as fontes de poluição podem ser classificadas como fixas, móveis ou fugitivas. As fontes fixas, como as indústrias, liberam os poluentes a partir de um local específico, enquanto que as fontes móveis, como os veículos, estão em movimento. Finalmente, as fontes fugitivas são emissões não intencionais provenientes de vazamentos de tubulações e outras liberações involuntárias difíceis de controlar.

Cada local tem suas fontes particulares de poluição e, portanto, os poluentes a serem monitorados devem ser determinados em cada cidade a partir da realização de um inventário de emissões atmosféricas, que nada mais é do que um levantamento para identificar, caracterizar e quantificar as contribuições dos poluentes emitidos por cada uma das fontes emissoras.

A qualidade do ar pode mudar devido às condições meteorológicas, que podem promover uma maior ou menor diluição dos poluentes. Por isso, normalmente, no período de inverno, a qualidade do ar piora com relação a maior parte dos poluentes, pois as condições meteorológicas neste período não são favoráveis para a dispersão dos poluentes.

Itabira possui uma Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar, implementada e mantida pela Vale S.A. Esta rede é composta de 5 estações, sendo uma Estação Meteorológica (EM11). Cada uma das restantes é denominada de Estação Automática de Monitoramento do Ar (EAMA).

A localização das estações e indicada nos itens a seguir e na Figura 2.

- EAMA11: bairro Vila Paciência, popularmente conhecido como Chacrinha;
- EAMA21: praça do bairro Areão;
- EAMA31: bairro João XXIII;
- EAMA41: bairro São Marcos, dentro da escola estadual PREMEN; e
- EM11: Pousada dos Pinheiros no bairro Campestre.

Figura 1. Estações automáticas de monitoramento do ar (EAMA) em Itabira



Fonte: Autores deste trabalho

A localização das estações é apresentada na Figura 2. O monitoramento é contínuo, com geração de médias horárias durante 24h por dia, por meio dos amostradores em tempo real da *Rupprecht & Patashnick Série 1400a*. Estes amostradores são aprovados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*U.S. Environmental Protection Agency - USEPA*) para o monitoramento de material particulado.

Figura 2. Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar em Itabira



Fonte: Autores deste trabalho

Em Itabira são monitorados os seguintes poluentes:

- **PTS** Partículas totais em suspensão que representam a soma de todo o material particulado com diâmetro inferior a 50  $\mu\text{m}$ ;
- **MP<sub>10</sub>** Partículas inaláveis grossas com diâmetro aerodinâmico médio inferior a 10  $\mu\text{m}$ ;
- **MP<sub>2,5</sub>** Partículas respiráveis finas com diâmetro aerodinâmico médio inferior a 2,5  $\mu\text{m}$ .

O material particulado é constituído de partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, entre outros (BRASIL, 2018). Ao ser inalado, esse material pode se acumular nas vias respiratórias e intensificar os problemas respiratórios, podendo este efeito ser ainda agravado dependendo da composição química do material inalado (FREITAS e SOLCI, 2009). No caso do material particulado com diâmetro aerodinâmico médio inferior a 2,5  $\mu\text{m}$  (MP<sub>2,5</sub>), devido à pequena dimensão destas partículas, elas podem penetrar profundamente no sistema respiratório e atingir os alvéolos pulmonares, sendo esta uma região do organismo onde os mecanismos de expulsão dos poluentes não são eficientes (FREITAS e SOLCI, 2009).

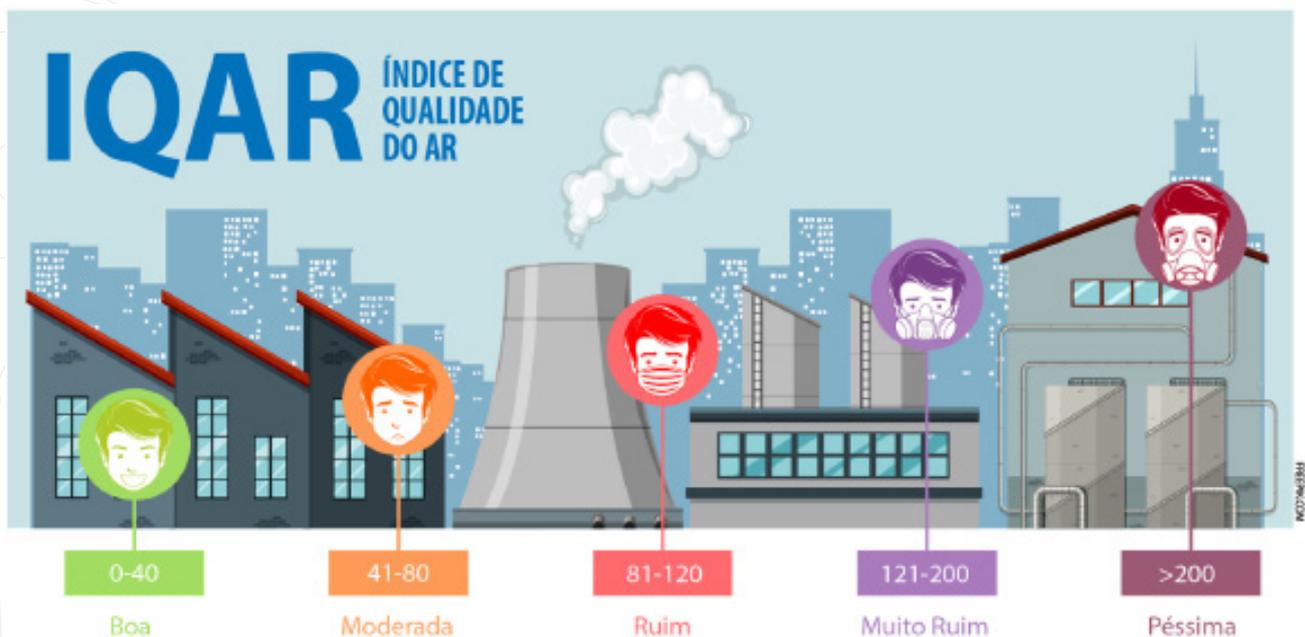
O tempo de permanência do material particulado no ar depende do diâmetro da partícula; quanto menor o diâmetro, maior o tempo de permanência. Assim, as partículas grossas visíveis a olho nu (com diâmetro médio acima de 100  $\mu\text{m}$ ) tendem a sedimentar rapidamente próximo a fonte emissora e, por isso, são denominadas de partículas sedimentáveis (PS). Estas partículas, de modo geral, não causam problemas para o sistema respiratório, pois não são inaláveis, mas causam incômodos constantes à população por conta da sujeira. Assim, deve-se ressaltar, que a rede de monitoramento de Itabira atualmente mede as partículas que estão em suspensão no ar (PTS, MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>), seguindo a Resolução CONAMA nº491 de 2018 e a Deliberação Normativa CODEMA nº 2 de 2022. Estas partículas são invisíveis a olho nu, mas causam a dispersão da luz, podendo este efeito ser visto na atmosfera em termos de redução da visibilidade. Quanto maior o diâmetro da partícula, maior será a dispersão da luz.

# ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR



O Índice de Qualidade do Ar (IQA<sub>r</sub>) consiste em uma equação matemática, definida pela Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018, e representa um “valor utilizado para fins de comunicação e informação à população que relaciona as concentrações dos poluentes monitorados aos possíveis efeitos adversos à saúde” (BRASIL, 2018). Este índice simplifica a interpretação dos dados de concentração dos poluentes atmosféricos monitorados e avalia a qualidade do ar em diferentes categorias, que são associadas aos seus efeitos sobre a saúde. A partir do cálculo do IQA<sub>r</sub> para cada poluente é atribuída uma classificação que compreende as seguintes categorias: Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim e Péssima; sendo cada uma delas relacionada a uma cor e uma faixa de valores, conforme a Figura 3. Embora o índice seja calculado para cada poluente, a classificação final é determinada pelo índice mais elevado, que representa a pior situação.

**Figura 3.** Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQA<sub>r</sub>)



Foram adotados neste boletim critérios de representatividade temporal utilizando a metodologia da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Isto é necessário, pois quando estes critérios não são atendidos significa que ocorreram falhas na medição, comprometendo, assim, a interpretação do resultado obtido a partir do cálculo do índice. No caso das médias das últimas 24 horas de medições é necessário que se tenha 2/3 das médias horárias válidas.

A seguir, apresenta-se um Quadro Resumo (Quadro 1) dos resultados para o IQAR final obtidos por meio do cálculo do índice a partir dos dois poluentes monitorados ( $MP_{10}$  e  $MP_{2,5}$ ) no mês de julho de 2024. Este resumo apresenta, em termos percentuais, o número de períodos de 24 horas em que a qualidade do ar apresentou classificação “boa”, “moderada”, “ruim”, “muito ruim” ou “péssima”. No caso de falhas na medição, esta porcentagem é classificada no Quadro Resumo como “Sem representatividade mensal”, quando mais de uma estação não atender o critério de representatividade temporal em um ou mais parâmetros.

**Quadro 1.** Resumo da classificação da qualidade do ar no mês de julho de 2024

Quadro Resumo IQAR		
Índice	Qualidade	Resumo do Período (%)
0-40	N1 Boa	75,37
41-80	N2 Moderada	19,62
81-120	N3 Ruim	0
121-200	N4 Muito Ruim	0
>200	N5 Péssima	0
sem representatividade mensal		5,01

Observa-se que que 75,37% das medições do mês de julho resultaram em uma qualidade do ar considerada como BOA, 19,62% como MODERADA e 5,01% dos valores não tiveram representatividade mensal.

Os possíveis efeitos à saúde, associados a cada categoria do índice, são descritos a seguir.

Índice	Qualidade	Possíveis efeitos a saúde
0-40	N1 Boa	
41-80	N2 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.
81-120	N3 Ruim	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
121-200	N4 Muito Ruim	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
>200	N5 Péssima	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

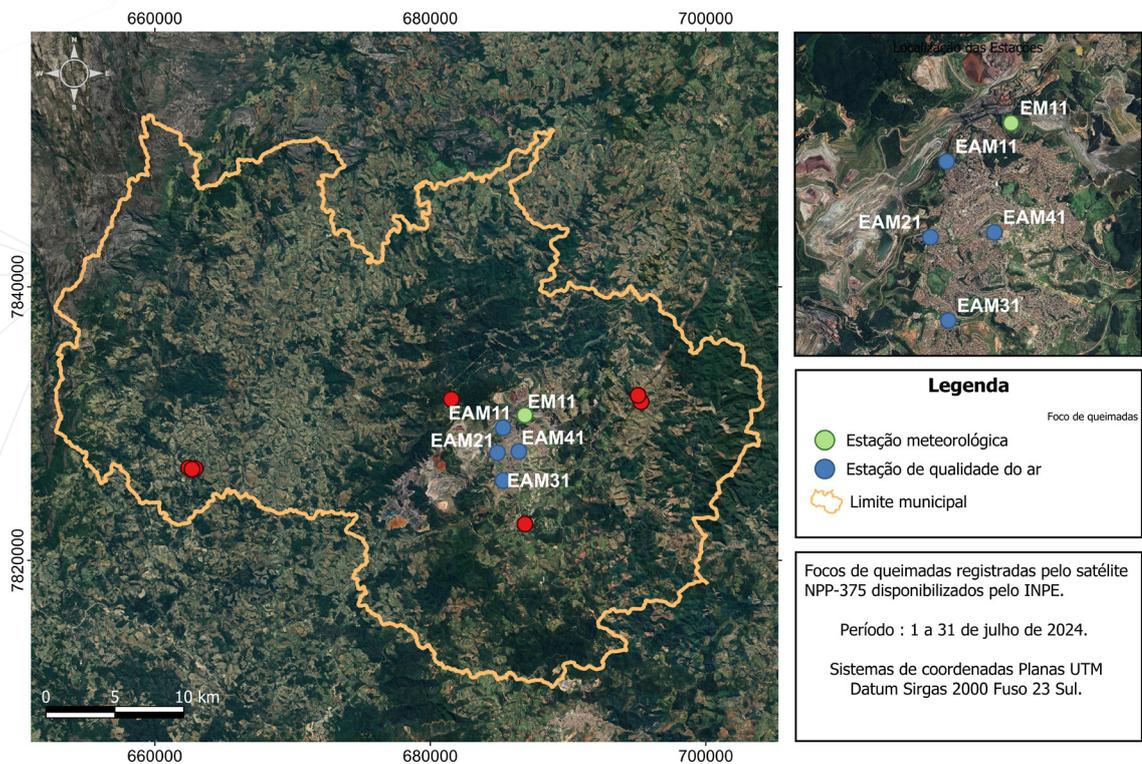
# 3

## FOCOS MENSAIS DE QUEIMADAS



De acordo com os dados do monitoramento de focos de queimadas do Programa Queimadas do INPE ([www.inpe.br/queimadas](http://www.inpe.br/queimadas)) no mês de julho de 2024 houve a detecção de 7 focos de queimada dentro da área do município, do qual foram registrados um foco nos dias 2 e 3, três focos no dia 10 e dois focos no dia 21 (Figura 4). O Programa Queimadas do INPE utiliza cerca de 200 imagens por dia, recebidas de dez satélites diferentes. Contudo, para a finalidade deste boletim, foram utilizadas as imagens do satélite NPP-375.

Figura 4. Focos de queimadas no município e localização das estações de monitoramento.



Fonte: Autores deste trabalho

Cabe ressaltar que os satélites detectam focos maiores, sendo assim, o mapa apresentado na Figura 4 não contempla os focos menores, principalmente aqueles que ocorrem em área urbana.



# 4 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

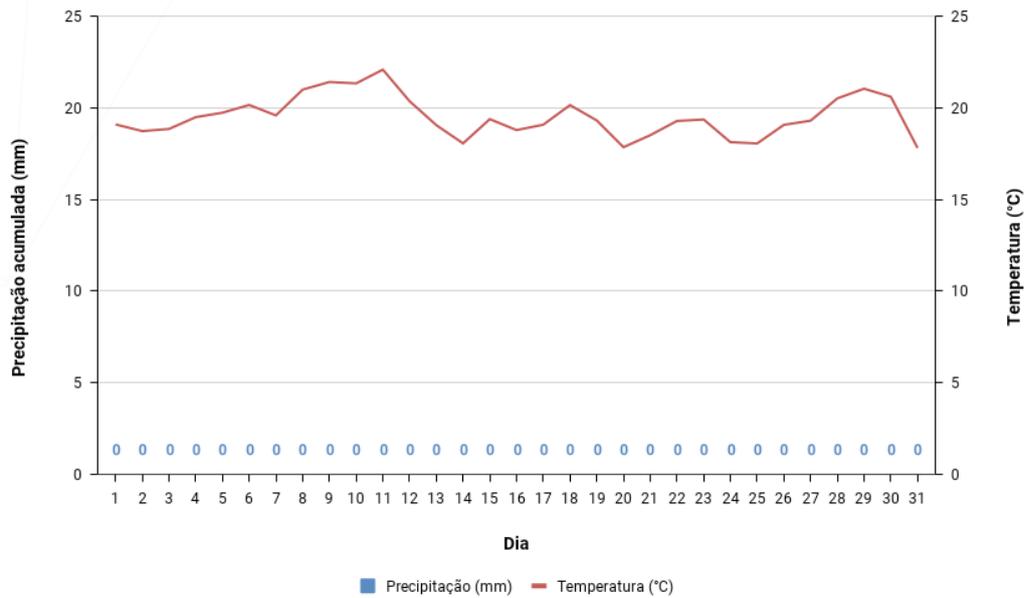
É importante estar ciente das condições meteorológicas, pois elas podem alterar a qualidade do ar, mesmo quando a emissão de poluentes é constante (GOMES, 2012). De acordo com a classificação climática de Köppen, Itabira se classifica como Cwa (KÖPPEN, 2022). Essa classificação se caracteriza por: climas úmidos de latitudes médias com invernos amenos e secos, e verões longos, muito quentes e úmidos.

Anomalias na precipitação, por exemplo, podem afetar os dados da qualidade do ar, e assim, a emissão de particulados precisa ser analisada considerando a ocorrência ou não de chuva, uma vez que esta promove a remoção de poluentes na atmosfera.

Já as altas temperaturas, predominantes no verão, facilitam a instabilidade da atmosfera e os movimentos verticais ascendentes (por fatores convectivos), elevando os poluentes emitidos e dispersando-os (VICENTINI, 2011). Por outro lado, durante o inverno, a temperatura mais baixa favorece a estabilidade da atmosfera e os poluentes tendem a se manterem próximos à superfície, piorando a qualidade do ar. A radiação solar, mais intensa durante o verão, também influencia a qualidade do ar, pois favorece a formação de poluentes secundários (VICENTINI, 2011).

A Figura 5 apresenta a precipitação diária e a temperatura em Itabira para o mês de julho por meio dos dados da estação meteorológica da rede de monitoramento da qualidade do ar (EM11). O total acumulado de chuva neste período foi de 0 mm. A temperatura média para o mês foi de 19,5 °C e a velocidade média do vento foi igual a 2,4 m/s.

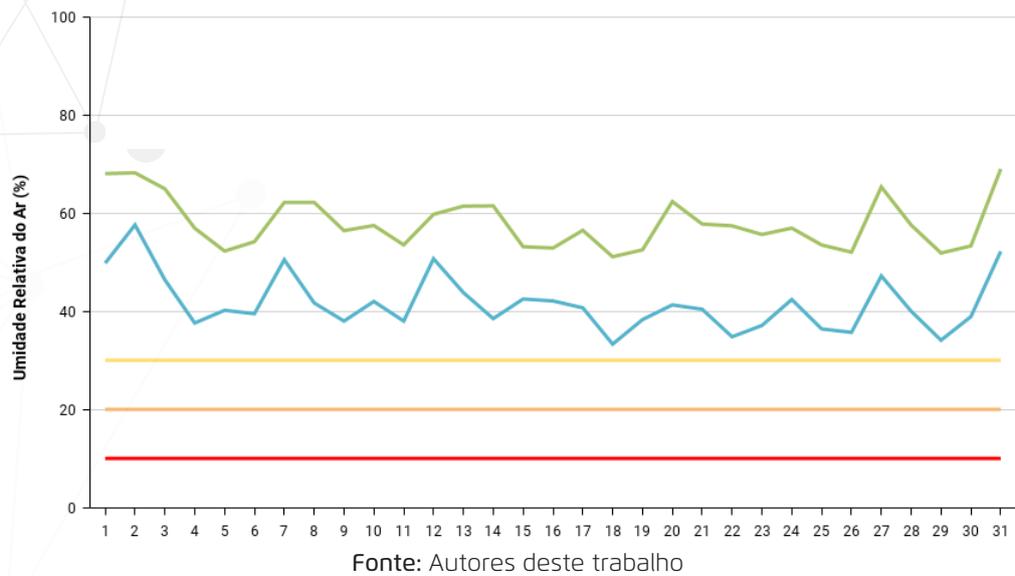
Figura 5. Precipitação diária (mm) e temperatura (°C) em Itabira para o mês de julho



Fonte: Autores deste trabalho

A umidade relativa do ar média foi de 58% e a variação diária está representada na Figura 6, onde se pode verificar que o menor valor da umidade relativa (UR) mínima diária em todo o período ocorreu no dia 18/07 (33,3%), valor superior ao Estado de Atenção (30%), de acordo com as faixas críticas consideradas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Salienta-se que, quanto menor o valor de umidade relativa, pior a qualidade do ar.

Figura 6. Umidade relativa (%) em Itabira para o mês de julho.

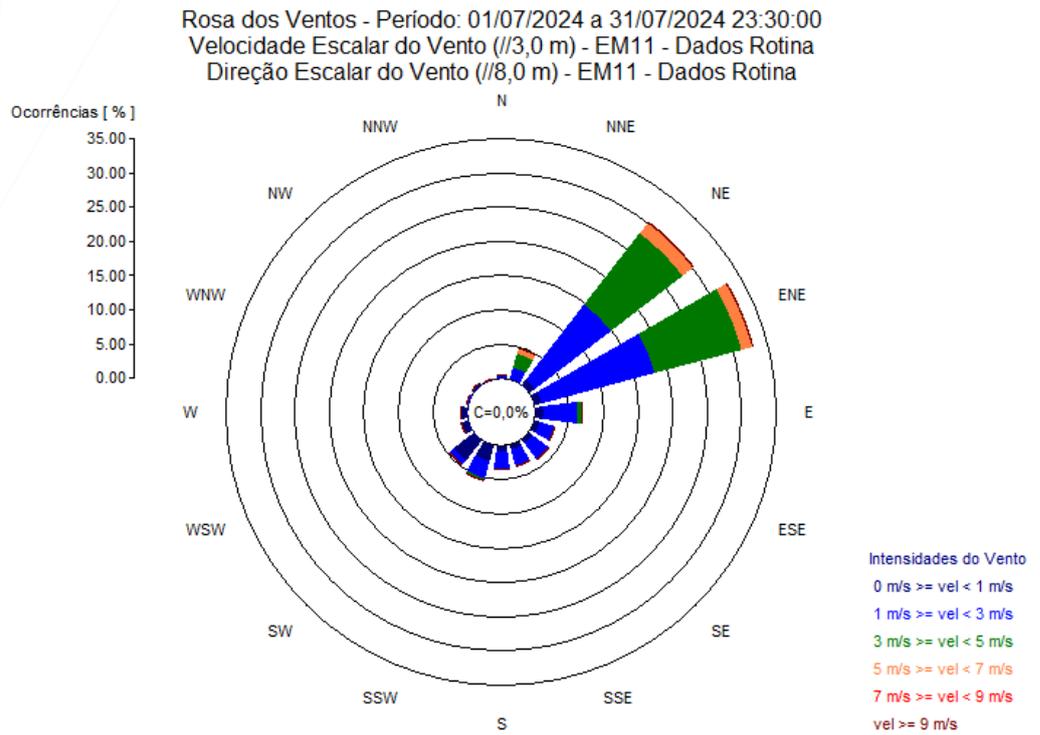


A partir dos dados horários de direção e velocidade escalar do vento, obtidos por meio da EM11, é possível obter o mapa da rosa dos ventos que apresenta a direção predominante do vento em Itabira para o mês de julho (Figura 7).

No mapa de rosa dos ventos os pontos cardeais são: Norte (N), Sul (S), Leste (E), Oeste (W). Os pontos colaterais ficam entre os pontos cardeais e são: Nordeste (NE), entre o Norte e o Leste; Sudeste (SE), entre o Sul e o Leste; Sudoeste (SW), entre o Sul e o Oeste; Noroeste (NW), entre o Norte e o Oeste. Finalmente, os pontos subcolaterais estão entre os pontos cardeais e os pontos colaterais e são: NNE: nor-nordeste - entre o norte (N) e o nordeste (NE); ENE: léis-nordeste - entre o leste (E) e o nordeste (NE); ESE: léis-sudeste - entre o leste (E) e o sudeste (SE); SSE: sul-sudeste - entre o sul (S) e o sudeste (SE); SSW: sul-sudoeste - entre o sul (S) e o sudoeste (SW); WSW: oés-sudoeste - entre o oeste (W) e o sudoeste (SW); WNW: oés-noroeste - entre o oeste (W) e o noroeste (NW); NNW: nor-noroeste - entre o norte (N) e o noroeste (NW).

Conforme pode-se notar na Figura 7, as direções predominantes dos ventos neste período foram nordeste (NE) e léis-nordeste (ENE). Para o mês de julho, a estação meteorológica EM11 registrou velocidades horárias do vento variando entre 0,3 m/s, com 4 ocorrências (a primeira em 03/07 e a última em 22/07), e 6,2 m/s no dia 07/07.

Figura 7. Rosa dos ventos em Itabira para o mês de julho de 2024.



Fonte: Autores deste trabalho



# 5 ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP<sub>2,5</sub>

O parâmetro MP<sub>2,5</sub> apresentou valor máximo de 36,3 µg/m<sup>3</sup> no dia 24/07 na EAMA41 e valor mínimo de 8,5 µg/m<sup>3</sup> na EAMA41 no dia 28/07. No Quadro 3 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro MP<sub>2,5</sub> no período analisado. As maiores concentrações do poluente foram registradas nos dias 10, 23, 24 e 28/07 enquanto as menores ocorreram nos dias 08, 27 e 28/07.

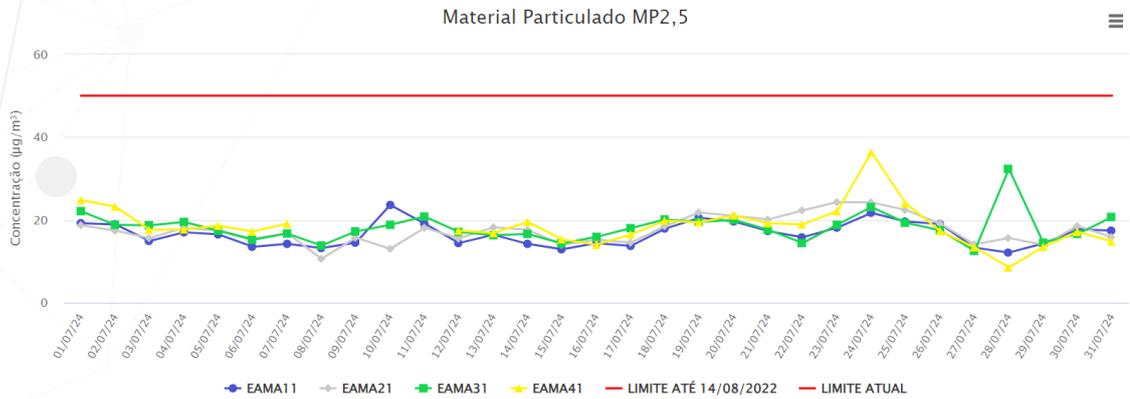
**Quadro 3.** Resumo das medições do parâmetro MP<sub>2,5</sub> para o mês de julho de 2024.

Estação	Valor Limite (µg/m <sup>3</sup> )	Mínimo		Máximo		Média Aritmética (µg/m <sup>3</sup> )
		Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Data	Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Data	
EAMA11 Chacrinha	50	12,1	28/07	23,6	10/07	16,6
EAMA21 Areão		10,6	08/07	24,3	23/07	17,5
EAMA31 João XXIII		12,5	27/07	32,3	28/07	18,2
EAMA41 PREMEN		8,5	28/07	36,3	24/07	18,6

Fonte: Autores deste trabalho

A média da concentração diária de MP<sub>2,5</sub> durante o mês de julho é apresentada na Figura 8. Considerando os valores do padrão de qualidade do ar estabelecidos para o município de Itabira (DN CODEMA nº 2/2022) não houve extrapolação para o período analisado.

Figura 8. Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do  $\text{MP}_{2,5}$  para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024.



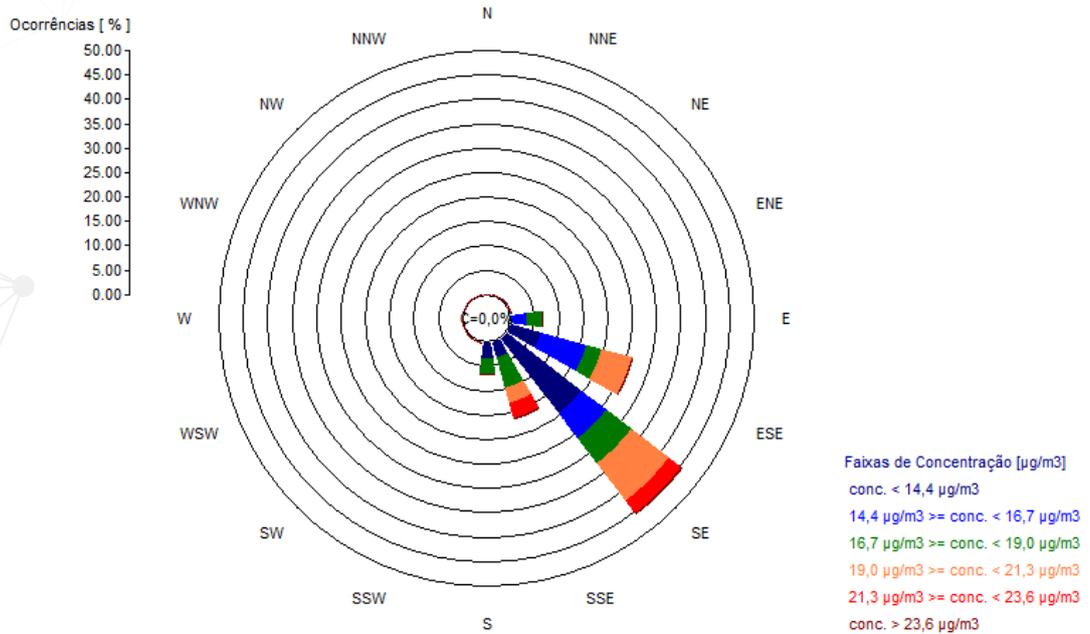
Fonte: Autores deste trabalho

Nas figuras a seguir (Figs. 9 a 12) são apresentadas as rosas de poluentes para o parâmetro  $\text{MP}_{2,5}$  considerando os dados de direção e velocidade escalar do vento registrados em cada estação de monitoramento da qualidade do ar.

Na EAMA11 (Figura 9) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$ , com maiores frequências, estiveram associadas às direções sul-sudeste (SSE), lés-sudeste (ESE) e sudeste (SE); sendo que a direção sudeste foi a que obteve a maior frequência no mês, atingindo o valor de 46%.

Figura 9. Rosa de poluentes para o  $MP_{2,5}$  na EAMA11 em julho.

Rosa de Poluentes - Período: 01/07/2024 a 31/07/2024 23:30:00  
 Partículas Inaláveis <2.5 $\mu$ m [ $\mu$ g/m<sup>3</sup>] (Médias de Simples) - EAMA11 - Dados Rotina  
 Direção Escalar do Vento (Médias de Simples) - EAMA11 - Dados Rotina

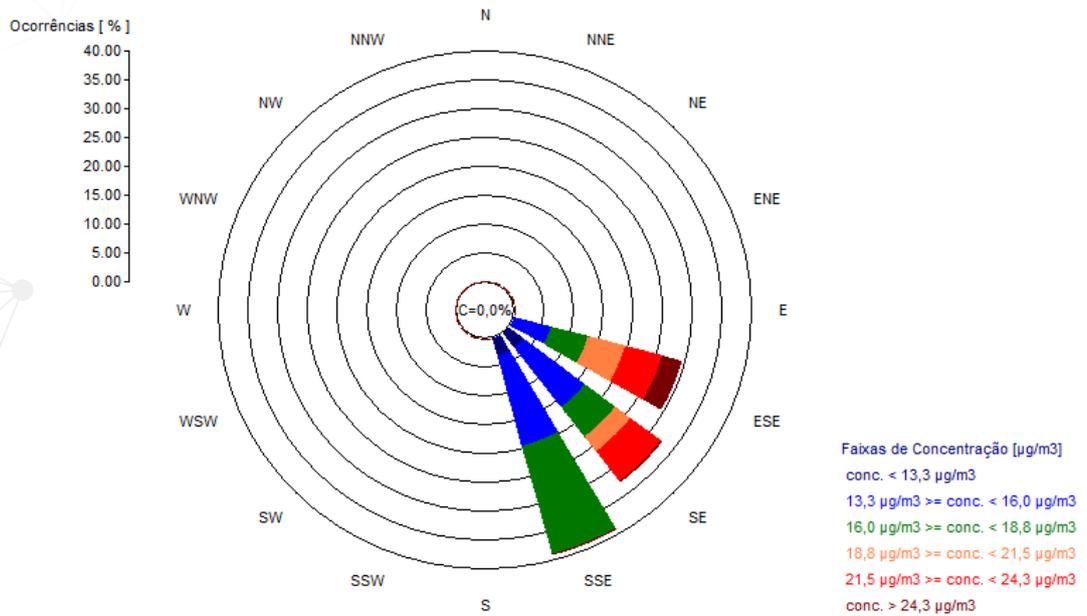


Fonte: Autores deste trabalho

Na EAMA21 (Figura 10) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$ , com maiores frequências de vento, estiveram associadas às direções sul-sudeste (SSE), lés-sudeste (ESE) e sudeste (SE) sendo que a direção sul-sudeste (SSE) obteve maior frequência no mês, atingindo o valor de 39%.

Figura 10. Rosa de poluentes para o  $MP_{2,5}$  na EAMA21 em julho.

Rosa de Poluentes - Período: 01/07/2024 a 31/07/2024 23:30:00  
 Partículas Inaláveis <2.5 $\mu$ m [ $\mu$ g/m<sup>3</sup>] (Médias de Simples) - EAMA21 - Dados Rotina  
 Direção Escalar do Vento (Médias de Simples) - EAMA21 - Dados Rotina

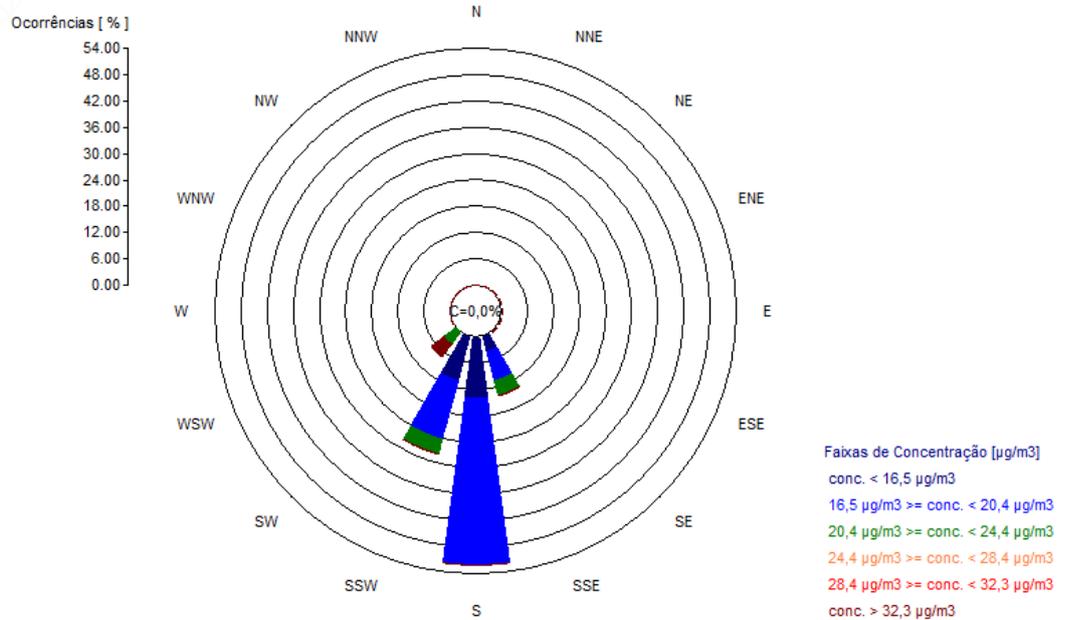


Fonte: Autores deste trabalho

Na EAMA31 (Figura 11) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$  estiveram associadas às direções sul (S) e sul-sudoeste (SSW), sendo que a direção sul foi a que obteve maior frequência no mês, atingindo o valor de 52%.

Figura 11. Rosa de poluentes para o  $MP_{2,5}$  na EAMA31 em julho.

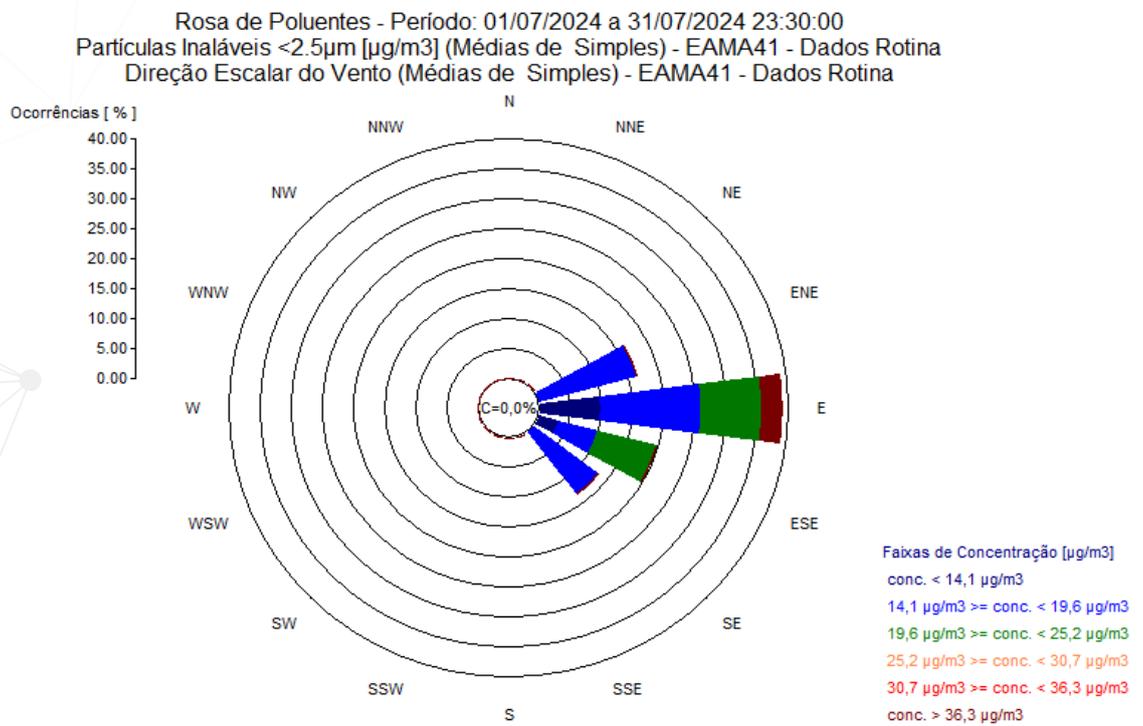
Rosa de Poluentes - Período: 01/07/2024 a 31/07/2024 23:30:00  
 Partículas Inaláveis <2.5 $\mu$ m [ $\mu$ g/m<sup>3</sup>] (Médias de Simples) - EAMA31 - Dados Rotina  
 Direção Escalar do Vento (Médias de Simples) - EAMA31 - Dados Rotina



Fonte: Autores deste trabalho

Por fim, na EAMA 41 (Figura 12) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$ , estiveram associadas à direção leste (E), sendo esta, a direção que obteve maior frequência no mês, atingindo o valor de 39%.

Figura 12. Rosa de poluentes para o  $MP_{2,5}$  na EAMA41 em julho.



Fonte: Autores deste trabalho



# 6 ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP<sub>10</sub>

No mês de julho de 2024, o parâmetro MP<sub>10</sub> apresentou maior registro na EAMA21, sendo o valor máximo observado de 61,4 µg/m<sup>3</sup> no dia 19/07. A menor concentração para o período foi registrada na EAMA31, sendo igual a 30,6 µg/m<sup>3</sup> no dia 27/07. No Quadro 4 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro MP<sub>10</sub> no período analisado. As maiores concentrações do poluente foram registradas nos dias 11, 18, 19 e 24/07, já as menores concentrações ocorreram nos dias 27 e 28/07.

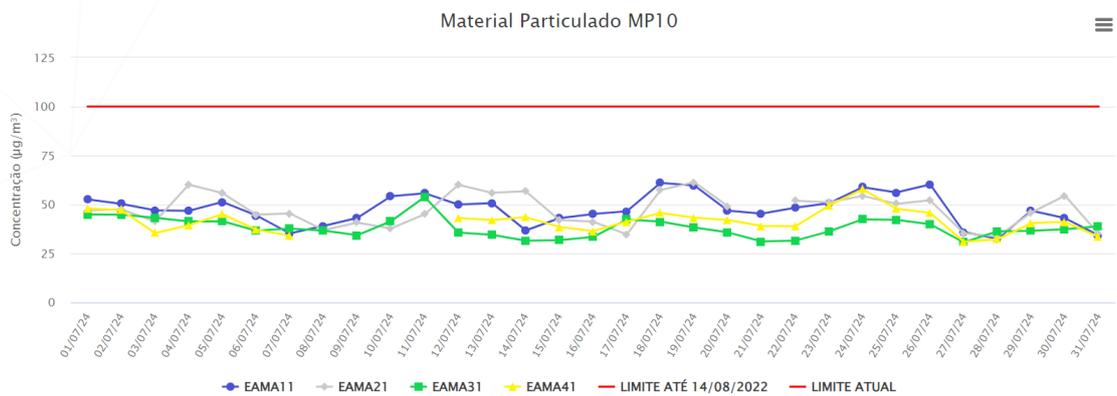
**Quadro 4.** Resumo das medições do parâmetro MP<sub>10</sub> para o mês de julho de 2024.

Estação	Valor Limite (µg/m <sup>3</sup> )	Mínimo		Máximo		Média Aritmética (µg/m <sup>3</sup> )
		Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Data	Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Data	
EAMA11 Chacrinha	100	32,4	28/07	61,0	18/07	47,4
EAMA21 Areão		33,6	28/07	61,4	19/07	47,4
EAMA31 João XXIII		30,6	27/07	53,8	11/07	38,1
EAMA41 PREMEN		30,9	27/07	57,8	24/07	41,4

Fonte: Autores deste trabalho

A concentração média diária de  $MP_{10}$  durante o mês de julho é apresentada na Figura 13, onde a linha vermelha representa o padrão de qualidade do ar intermediário adotado no município. Considerando os valores do padrão de qualidade do ar estabelecidos para o município de Itabira (DN CODEMA nº 2/2022) não houve extrapolação para o período analisado.

Figura 13. Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do  $MP_{10}$  para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024.



Fonte: Autores deste trabalho



# 7 ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - PTS

No mês de julho de 2024, o parâmetro PTS apresentou valor máximo de 144,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 11/07 na EAMA31. Já a menor concentração para o período foi registrada na EAMA21, sendo igual a 44,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 31/07.

As maiores concentrações do poluente foram registradas nos dias 11, 21, 24 e 26/07, já as menores concentrações ocorreram nos dias 27 e 31/07. No Quadro 5 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro PTS no período analisado.

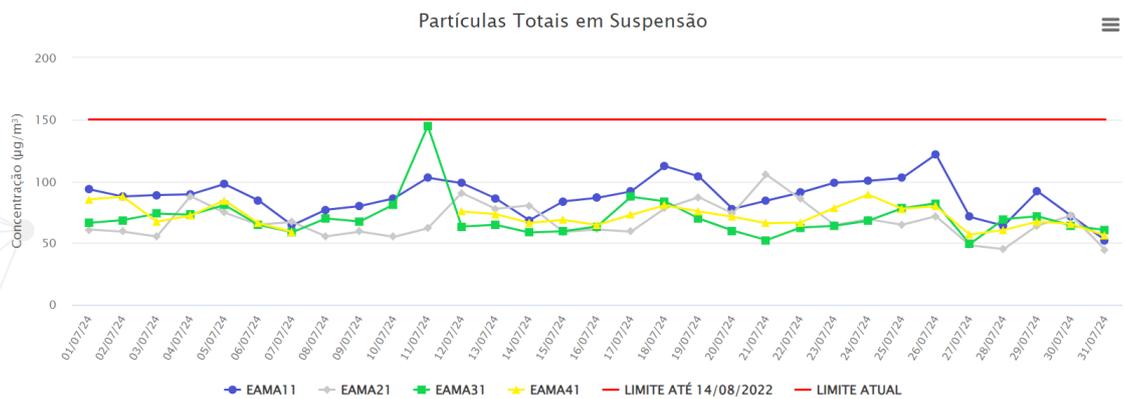
**Quadro 5.** Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de julho de 2024.

Estação	Valor Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Mínimo		Máximo		Média Aritmética ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Data	Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Data	
EAMA11 Chacrinha	150	52,2	31/07	121,7	26/07	87,4
EAMA21 Areão		44,3	31/07	105,2	21/07	67,8
EAMA31 João XXIII		49,1	27/07	144,7	11/07	70,3
EAMA41 PREMEN		56,0	31/07	89,2	24/07	71,6

Fonte: Autores deste trabalho

Na Figura 14 são apresentadas as médias diárias para o parâmetro PTS registradas no período em análise. Considerando os valores do padrão de qualidade do ar estabelecidos para o município de Itabira (DN CODEMA nº 2/2022) não houve extrapolação para o período analisado.

**Figura 14.** Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) do PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de julho de 2024.



Fonte: Autores deste trabalho

## 8

**ATUALIZAÇÕES DOS PADRÕES NACIONAIS DA QUALIDADE DO AR**

A poluição do ar é o principal risco ambiental à saúde humana, estando associada ao aumento no número de internações, diminuição na expectativa de vida, e acarretando inúmeros problemas de saúde na população (INCA, 2021), além de causar prejuízos aos ecossistemas e patrimônios construídos, contribuindo também na intensificação das alterações climáticas.

Segundo a OMS, a poluição atmosférica causa cerca de 7 milhões de mortes prematuras a cada ano no mundo (NAÇÕES UNIDAS, 2021). Diante disso, para enfrentar os presentes desafios, são implementadas resoluções que visam o controle e redução das emissões de poluentes, garantindo à saúde e um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nesse ato, é de extrema importância a atuação dos governos para elaboração, aplicação, fiscalização e ajuste de leis relacionadas ao assunto. No Brasil, a poluição do ar é abordada em questões legais, como pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/1981) e pelas diversas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Nesse contexto, no dia 12 de junho de 2024, o CONAMA, em reunião na sede do Ibama, em Brasília, aprovou a resolução que atualiza os padrões nacionais de qualidade do ar (MMA, 2024). Anteriormente, a resolução CONAMA n.º 491 de 2018 estabelecia planos de controle da qualidade do ar e a obrigatoriedade dos órgãos ambientais e distritais divulgarem índices de qualidade do ar, além de determinar o compromisso com a redução gradual dos padrões em três etapas (ou padrões intermediários - PI-1, PI-2, PI-3), até que os parâmetros recomendados pela OMS fossem implementados (padrões finais - PF). Contudo, essa resolução não abordava a determinação de prazos para o avanço de cada um desses padrões. Assim, a nova resolução estabelece prazos para que cada padrão intermediário entre em vigor.

A proposta aprovada (Resolução nº 506 de 5 de Julho de 2024 - BRASIL, 2024) acrescenta mais um padrão intermediário (PI-4) e engloba os poluentes locais e poluentes climáticos de vida curta, ou super poluentes, como materiais particulados ( $MP_{10}$  e  $MP_{2,5}$ ), dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ), ozônio ( $O_3$ ), fumaça, monóxido de carbono (CO), partículas totais suspensas e chumbo. A nova resolução está alinhada à

Política Nacional de Qualidade do Ar, ao Plano Clima, que guiará a política climática brasileira até 2035, ao Plano de Transformação Ecológica e à Nova Indústria Brasil.

Os primeiros padrões intermediários (PI-1), atualmente em curso, valerão até 31 de dezembro de 2024. A partir de 1º de janeiro de 2025, o país passará para os PI-2, que serão substituídos pelos PI-3 em 1º de janeiro de 2033 (BRASIL, 2024). Ressalta-se que, conforme o artigo 4 parágrafo quarto, os últimos padrões intermediários (PI-4), a serem estabelecidos antes dos padrões finais recomendado pela OMS, somente entrarão em vigor em 1º de janeiro de 2044, “sendo possível a antecipação ou prorrogação desta data, uma única vez, por um período máximo de quatro anos” (BRASIL, 2024). Além disso, a resolução não estabelece a data em que começará a vigorar os padrões de qualidade do ar finais - PF, os quais foram recomendados pela OMS no ano de 2021. Isso significa que se os padrões finais forem implementados somente após 2044, isso representará pelo menos 24 anos de atraso em relação ao recomendado pela OMS.

Autoria desta seção: Joelma Martins e Lahra Patrício.

# REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução N° 491 de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar.

BRASIL. Resolução N° 506 de 5 de julho de 2024. Dispõe sobre os padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Agência do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição.

FREITAS, A. de M.; SOLCI, M. C. Caracterização do MP10 e MP2,5 e distribuição por tamanho de cloreto, nitrato e sulfato em atmosfera urbana e rural de Londrina. Química Nova, [S.L.], v. 32, n. 7, p. 1750-1754, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422009000700013>.

GOMES, E. L. M.; BIASUTTI, S. Avaliação do desempenho dos modelos de qualidade do ar AERMOD e CALPUFF na região de Anchieta-ES. Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Ambiental. Vitória, 2012. Disponível em:

[https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/avaliacao\\_do\\_desempenho\\_dos\\_modelos\\_de\\_qualidade\\_do\\_ar\\_aermod\\_e\\_calpuff\\_na\\_regiao\\_de\\_anchieta-es.pdf](https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/avaliacao_do_desempenho_dos_modelos_de_qualidade_do_ar_aermod_e_calpuff_na_regiao_de_anchieta-es.pdf). Acesso em: 31 de jan. de 2024.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Poluição do ar, câncer e outras doenças : o que você precisa saber?/Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/cartilha\\_poluicao\\_do\\_ar\\_web.pdf](https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/cartilha_poluicao_do_ar_web.pdf). Acesso em: 03 de set. de 2024.

ITABIRA. Deliberação Normativa CODEMA nº 02, de 15 de agosto de 2022. Dispõe sobre a operacionalização da proteção ambiental no Município de Itabira, regulando as normas e padrões para a qualidade do ar.

KÖPPEN. Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros, 2022. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>. Acesso em: 16 de mar. de 2022.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. E MUDANÇA DO CLIMA. Conama aprova prazos para novos padrões de qualidade do ar, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/conama-apro>

va-prazos-para-novos-padroes-de-qualidade-do-ar. Acesso em: 25 jul. 2024.

NAÇÕES UNIDAS. Centro de Imprensa. Notícias. Novas diretrizes da OMS sobre qualidade do ar reduzem valores seguros para poluição. Brasília, DF: Casa ONU Brasil, 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/145721-novas-diretrizesda-oms-sobre-qualidade-do-ar-reduzem-valores-seguros-para-poluicao>. Acesso em: 29 set. 2021

VERMA, R; VINODA, K. S.; PAPIREDDY, M.; GOWDA, A.N.S. Toxic Pollutants from Plastic Waste- A Review, Procedia Environmental Sciences, v. 35, 2016, p. 701-708. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.069>.

VICENTINI, P. C. Uso de Modelos de Qualidade do ar para a Avaliação do Efeito do PROCONVE entre 2008 e 2020 na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. (Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. p. 242. 2011. Disponível em: [http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe\\_d/PedroCaffaroVicentini.pdf](http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_d/PedroCaffaroVicentini.pdf). Acesso em: 08 de mar. de 2022.