

BOLETIM

# ItabirAR

Junho | 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 30 dias do mês de junho 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  
Ana Luiza Sales Carneiro  
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

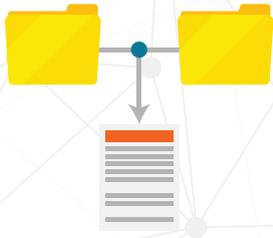
### RESPONSÁVEL

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 Os Perigos da Queima de Plásticos: Impactos na Saúde e no Meio Ambiente	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 junho	15
<b>Figura 6</b>	Umidade relativa (%) em Itabira para o mês de junho	16
<b>Figura 7</b>	Rosa dos ventos em Itabira para o mês de junho	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 junho de 2024	19
<b>Figura 9</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA11 em junho de 2024	20
<b>Figura 10</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA21 em junho de 2024	21
<b>Figura 11</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA31 em junho de 2024	22
<b>Figura 12</b>	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA41 em junho 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 junho 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 junho de 2024	27



# LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Resumo da classificação da qualidade do ar no mês de junho 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 junho de 2024	18
<b>Quadro 4</b>	Resumo das medições de parâmetro $MP_{10}$ para o mês de junho de 2024	24
<b>Quadro 5</b>	Resumo das medições de parâmetro PTS para o mês de junho 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).

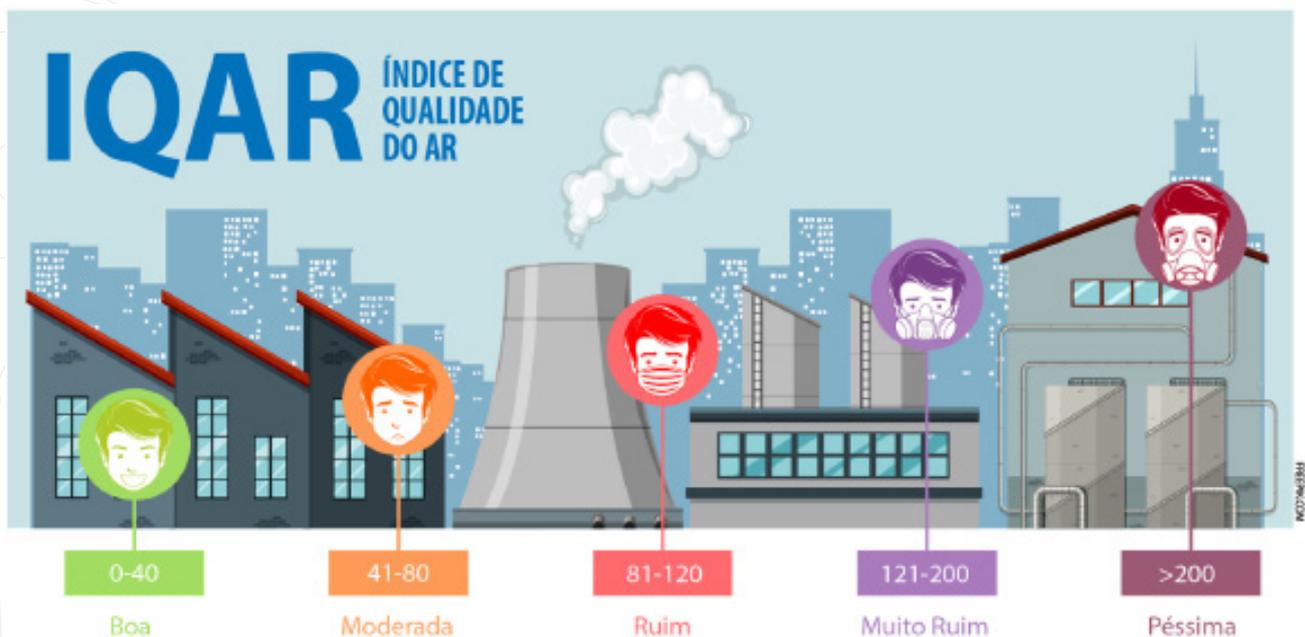
O tempo de permanência do material particulado no ar depende do diâmetro da partícula; quanto menor o diâmetro, maior o tempo de permanência. Assim, as partículas grossas visíveis a olho nu (com diâmetro médio acima de 100  $\mu\text{m}$ ) tendem a sedimentar rapidamente próximo a fonte emissora e, por 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 (IQAr) 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 IQAr 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 (IQAR)



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 junho 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 junho de 2024

Quadro Resumo IQAR		
Índice	Qualidade	Resumo do Período (%)
0-40	N1 Boa	83,09
41-80	N2 Moderada	14,86
81-120	N3 Ruim	0
121-200	N4 Muito Ruim	0
>200	N5 Péssima	0
sem representatividade mensal		2,05

Observa-se que 83,09% das medições do mês de junho resultaram em uma qualidade do ar considerada como BOA, 14,86% como MODERADA e 2,05% 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

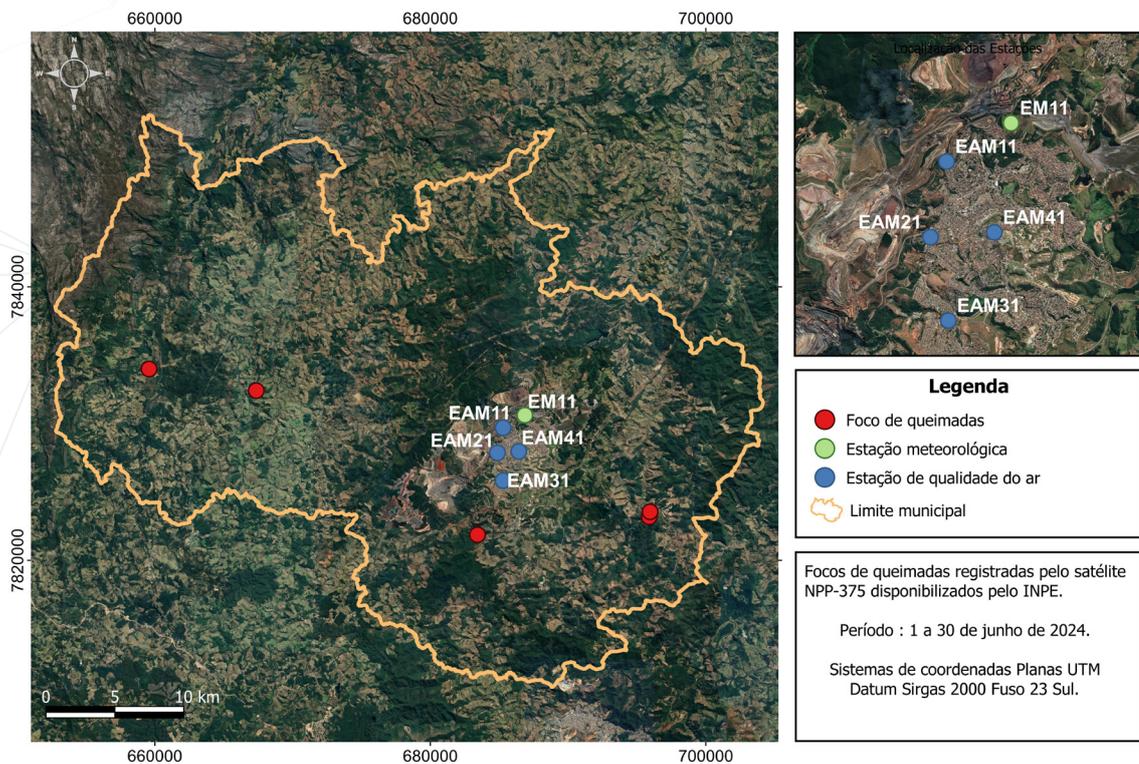
# FOCOS MENSAIS DE QUEIMADAS



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 junho de 2024 houve a detecção de 5 focos de queimada dentro da área do município nos dias 16, 17, 18 e 2 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

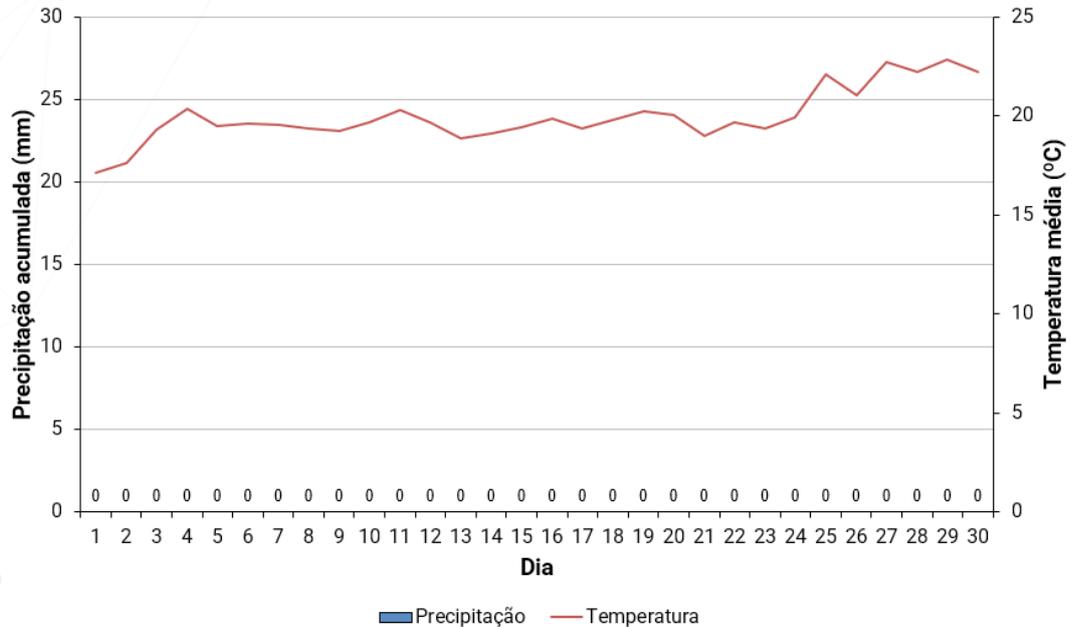
É importante estar ciente das condições meteorológicas, pois elas podem alterar a qualidade do ar, mesmo quando a emissão de poluentes é constante (GOMES, 2012). De acordo com a classificação climática de Köppen, Itabira se classifica como Cwa (KÖPPEN, 2022). Essa classificação se caracteriza por: climas 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 junho 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 20 °C e a velocidade média do vento foi igual a 2,3 m/s.

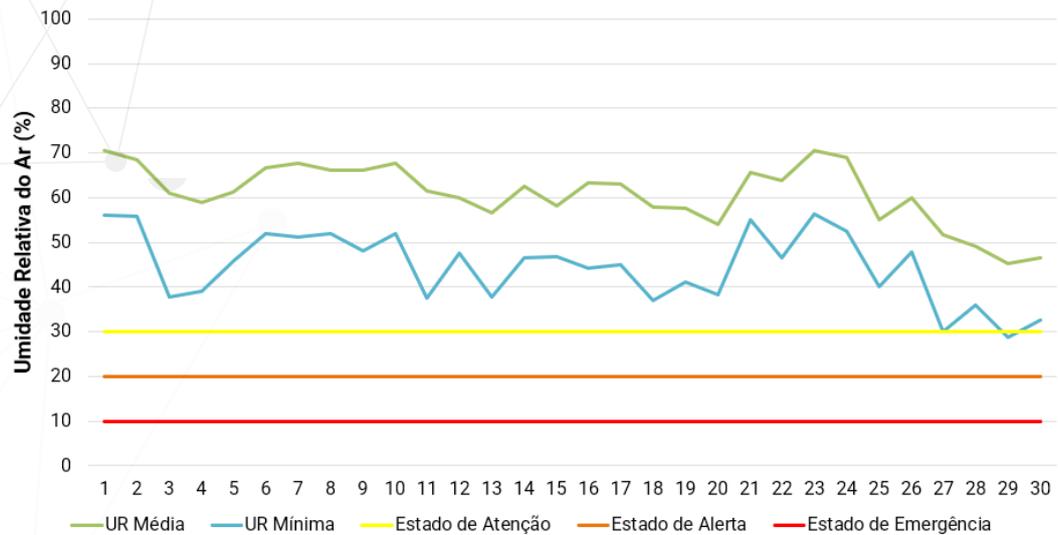
Figura 5. Precipitação diária (mm) e temperatura (°C) em Itabira para o mês de junho



Fonte: Autores deste trabalho

A umidade relativa do ar média foi de 60,8% 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 29/06 (28,8%), valor inferior 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 junho.



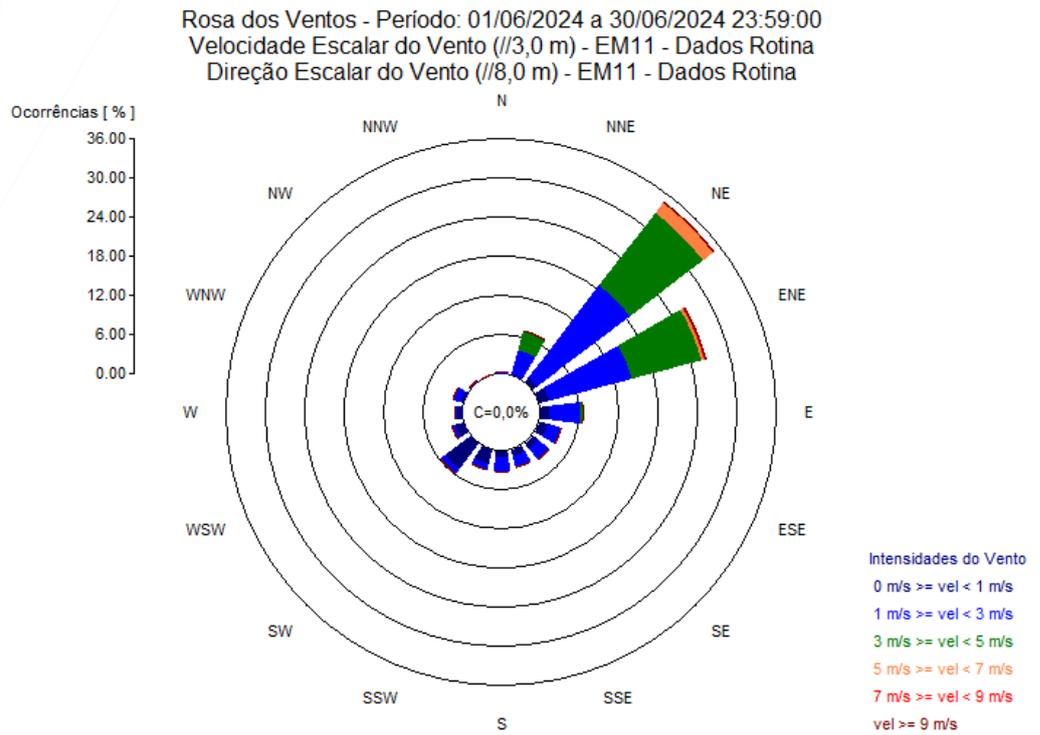
Fonte: Autores deste trabalho

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 junho (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 junho, a estação meteorológica EM11 registrou velocidades horárias do vento variando entre 0,3 m/s, com 5 ocorrências (a primeira em 02/06 e a última em 15/06), e 7,6 m/s no dia 24/06.

Figura 7. Rosa dos ventos em Itabira para o mês de junho 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 38,4 µg/m<sup>3</sup> no dia 30/06 na EAMA41 e valor mínimo de 6,0 µg/m<sup>3</sup> na EAMA21 no dia 23/06. 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 no dia 30/06, enquanto as menores ocorreram nos dias 22 e 23/06.

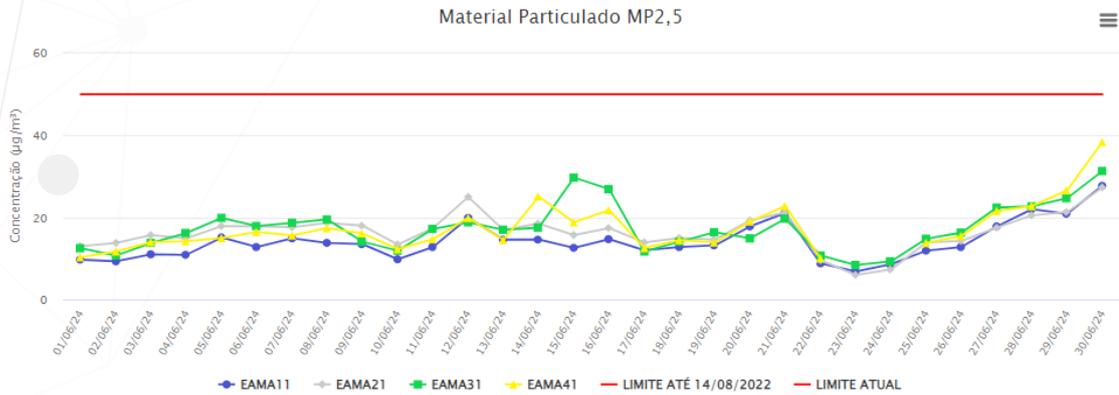
**Quadro 3.** Resumo das medições do parâmetro MP<sub>2,5</sub> para o mês de junho de 2024.

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	6,8	23/06	27,7	30/06	14,1
EAMA21 Areão		6,0	23/06	27,3	30/06	16,4
EAMA31 João XXIII		8,4	23/06	31,3	30/06	17,3
EAMA41 PREMEN		10,0	22/06	38,4	30/06	17,5

Fonte: Autores deste trabalho

A média da concentração diária de MP<sub>2,5</sub> durante o mês de junho 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 junho de 2024.



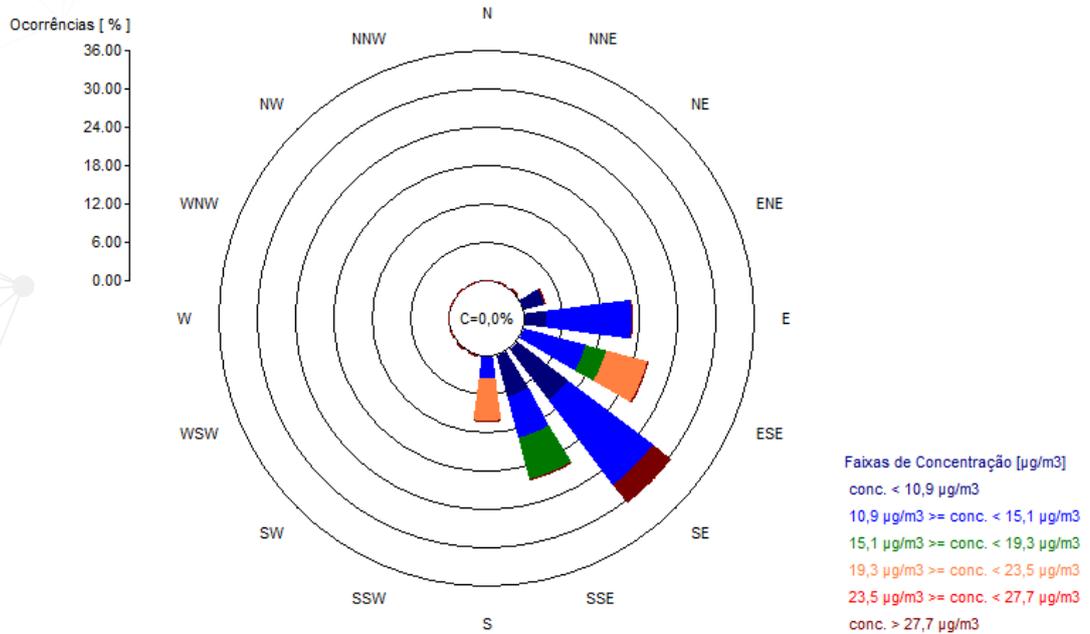
Fonte: Autores deste trabalho

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 a direção sudeste (SE); sendo que esta foi a que obteve a maior frequência no mês, atingindo o valor de 30%.

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

Rosa de Poluentes - Período: 01/06/2024 a 30/06/2024 23:59:00  
 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

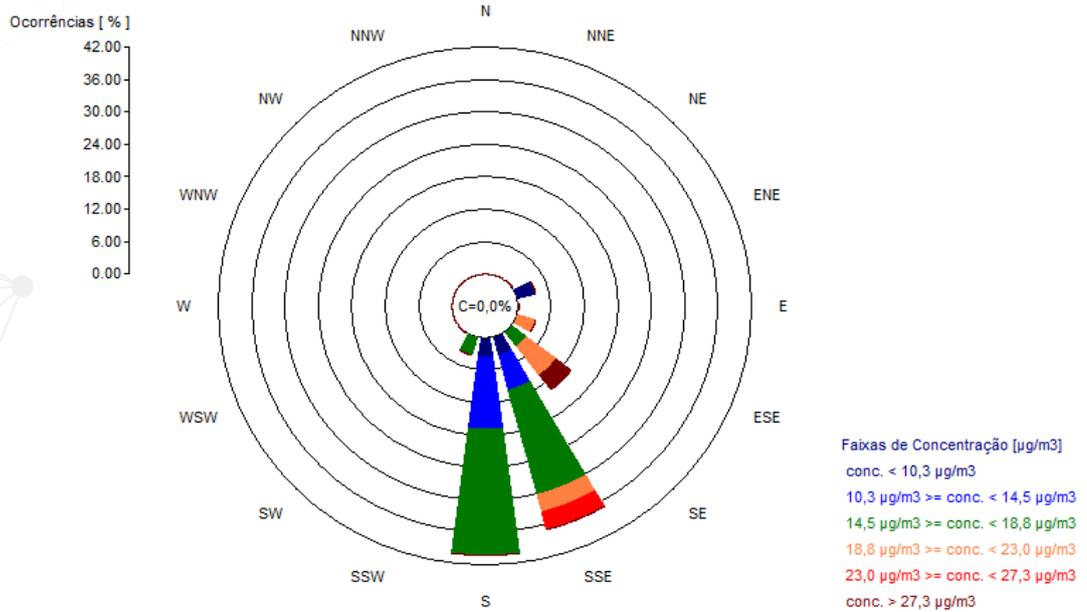


Fonte: Autores deste trabalho

Na EAMA21 (Figura 10) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$ , com maiores frequências de vento, estiveram associadas às direções sul (S) e sul-sudeste (SSE), sendo que a direção sul obteve maior frequência no mês, atingindo o valor de 41%.

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

Rosa de Poluentes - Período: 01/06/2024 a 30/06/2024 23:59:00  
 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

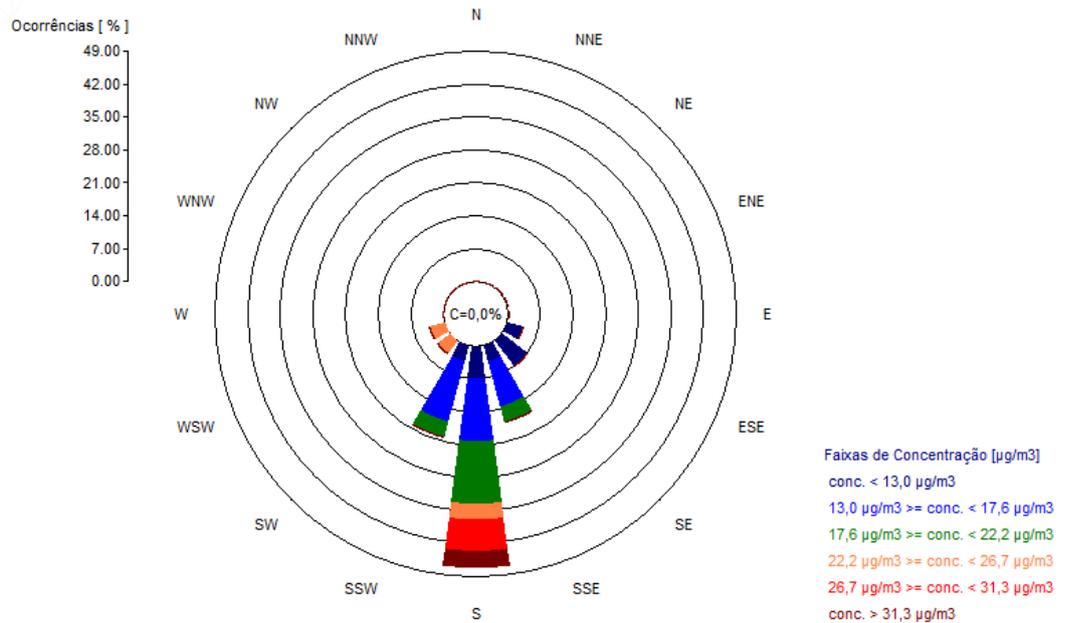


Fonte: Autores deste trabalho

Na EAMA31 (Figura 11) as maiores concentrações de  $MP_{2,5}$  estiveram associadas à direção sul (S), sendo que esta foi a que obteve maior frequência no mês, atingindo o valor de 48%.

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

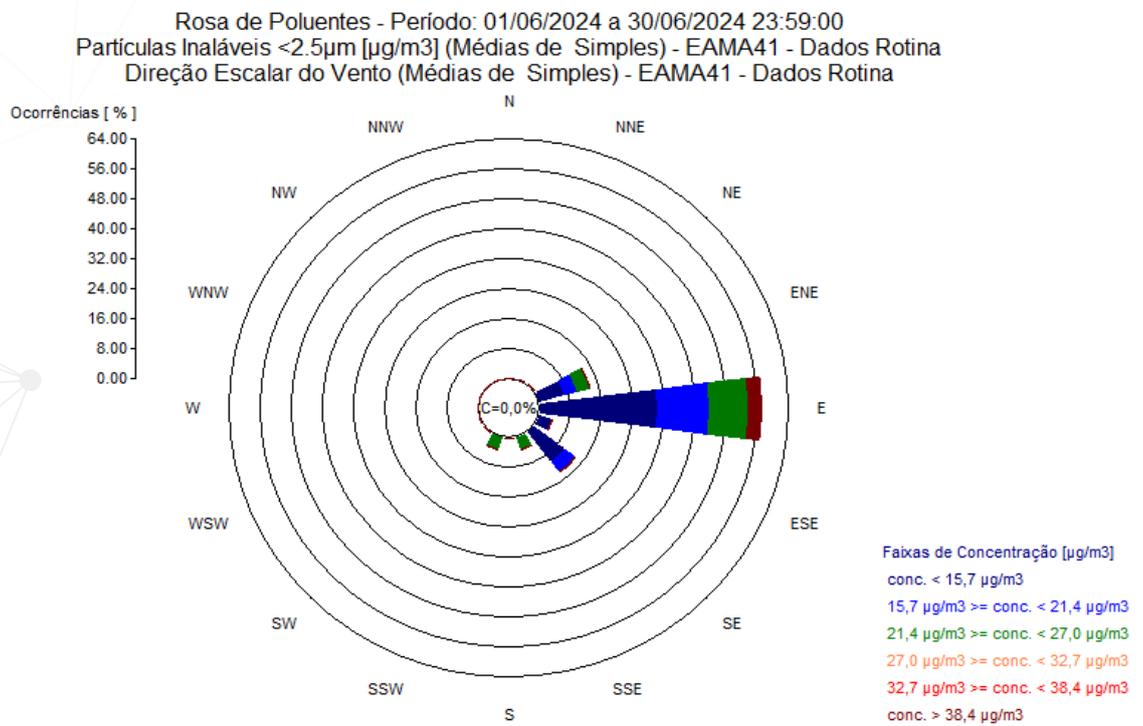
Rosa de Poluentes - Período: 01/06/2024 a 30/06/2024 23:59:00  
 Partículas Inaláveis <2.5 $\mu$ m [ $\mu$ g/m<sup>3</sup>] (Médias de Simples) - EAMA31 - Dados Rotina  
 Direção Escalar do Vento (Médias de Simples) - EAMA31 - Dados Rotina



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 57%.

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



Fonte: Autores deste trabalho



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

No mês de junho de 2024, o parâmetro MP<sub>10</sub> apresentou maior registro na EAMA11, sendo o valor máximo observado de 68,0 µg/m<sup>3</sup> no dia 28/06. A menor concentração para o período foi registrada na EAMA41, sendo igual a 14,5 µg/m<sup>3</sup> no dia 23/06. 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 27, 28 e 30/06, já as menores concentrações ocorreram no dia 23/06. Do dia 27 ao dia 30 as temperaturas atingiram os maiores valores no mês; por sua vez, a umidade relativa atingiu os menores valores, sendo esta uma condição que favorece a permanência dos particulados em suspensão no ar.

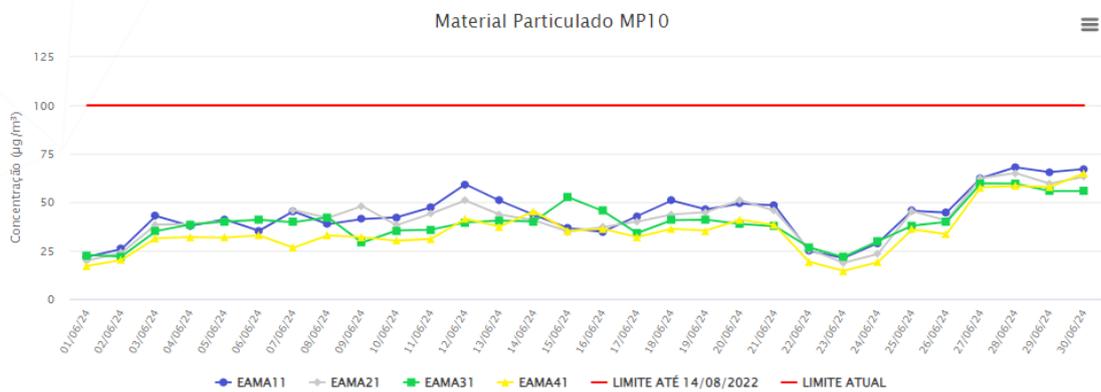
**Quadro 4.** Resumo das medições do parâmetro MP<sub>10</sub> para o mês de junho de 2024.

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	21,2	23/06	68,0	28/06	43,6
EAMA21 Areão		18,7	23/06	65,0	28/06	42,0
EAMA31 João XXIII		21,6	23/06	59,7	27/06	39,3
EAMA41 PREMEN		14,5	23/06	64,9	30/06	35,2

Fonte: Autores deste trabalho

A concentração média diária de  $MP_{10}$  durante o mês de junho 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 ( $\mu g/m^3$ ) do  $MP_{10}$  para as 4 estações de monitoramento em Itabira no mês de junho de 2024.



Fonte: Autores deste trabalho



# 7 ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - PTS

No mês de junho de 2024, o parâmetro PTS apresentou valor máximo de 123,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 27/06 na EAMA11. Já a menor concentração para o período foi registrada na EAMA21, sendo igual a 24,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 01/06.

As maiores concentrações do poluente foram registradas no dia 27/06, já as menores concentrações ocorreram nos dias 01, 02 e 23/06. No Quadro 5 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro PTS no período analisado.

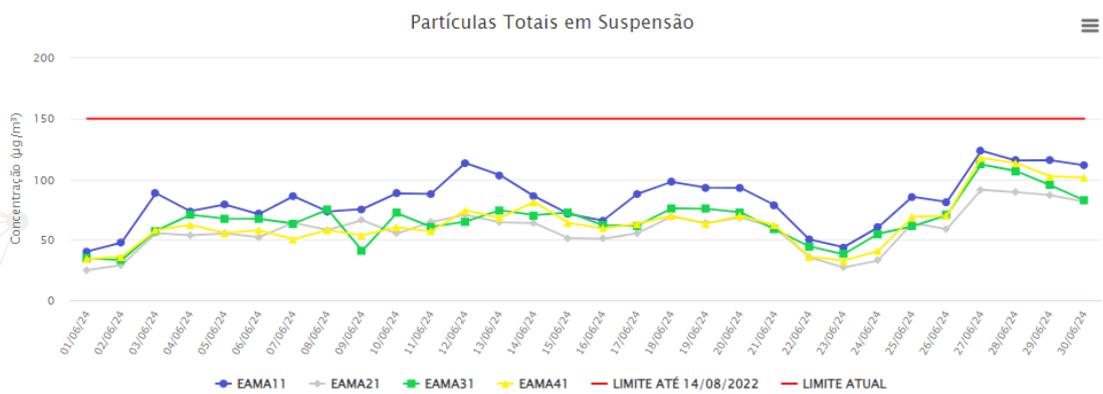
**Quadro 5.** Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de junho de 2024.

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	40,3	01/06	123,4	27/06	82,9
EAMA21 Areão		24,9	01/06	91,2	27/06	58,7
EAMA31 João XXIII		33,1	02/06	112,1	27/06	66,5
EAMA41 PREMEN		32,7	23/06	117,5	27/06	64,6

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 junho de 2024.



Fonte: Autores deste trabalho

## 8

**OS PERIGOS DA QUEIMA DE PLÁSTICOS: IMPACTOS NA SAÚDE E NO MEIO AMBIENTE**

A gestão inadequada de resíduos sólidos é um problema ambiental de proporções globais, e a queima de resíduos plásticos a céu aberto se destaca como uma das principais fontes de poluição do ar. O plástico constitui cerca de 12% dos resíduos sólidos municipais e, globalmente, 40% de todo o lixo é incinerado (ONU, 2019; VERMA et al., 2016). Esta prática não apenas degrada a qualidade do ar, mas também representa graves riscos à saúde humana e ambiental (VERMA et al., 2016).

A incineração de resíduos plásticos libera uma variedade de gases tóxicos na atmosfera, incluindo dioxinas, furanos, mercúrio e bifenilos policlorados (PCBs), os quais são compostos extremamente prejudiciais, contaminando o ar, o solo e os cursos d'água (ONU, 2019). As dioxinas, por exemplo, são poluentes orgânicos persistentes que podem causar câncer e danos ao sistema respiratório e à tireoide, sendo que elas se depositam em plantações e corpos d'água, entrando na cadeia alimentar e acumulando-se nos organismos humanos e animais (VERMA et al., 2016).

Além dos compostos tóxicos, a queima de plásticos também libera ftalatos, que são disruptores endócrinos associados a uma série de complicações de saúde, como problemas de fertilidade, complicações neonatais, alergias e tipos de asma (ONU, 2019). Além disso, a fuligem liberada, conhecida como carbono negro, não só contribui para a poluição do ar como também agrava as mudanças climáticas (ONU, 2019).

Esforços globais estão sendo feitos para mitigar os impactos da poluição por plásticos. A União Europeia, por exemplo, aprovou uma lei em 2019 para proibir vários itens de plástico descartável até 2021 (DW, 2019). Esta legislação visa reduzir a quantidade de resíduos plásticos que acabam em aterros sanitários e oceanos, promovendo práticas mais sustentáveis de produção e consumo (ONU, 2019).

A queima de resíduos plásticos a céu aberto é uma prática que gera graves consequências para a qualidade do ar e a saúde pública. A liberação de gases tóxicos e poluentes orgânicos persistentes não só agrava doenças respiratórias e outros problemas de saúde como também

contribui significativamente para as mudanças climáticas. É imperativo que os governos e a sociedade civil intensifiquem seus esforços para adotar práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis, promovendo a redução, reutilização e reciclagem de plásticos. Apenas através de ações coordenadas e políticas eficazes será possível mitigar os impactos nocivos dessa prática e proteger a saúde do planeta e de seus habitantes.

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.

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.

DW. Deutsche Welle. Parlamento Europeu aprova banir plástico descartável, 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/parlamento-europeu-aprova-banir-pl%C3%A1stico-descart%C3%A1vel/a-48086800>. Acesso em: 21 de jul. de 2024.

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.

ITABIRA. Deliberação Normativa CODEMA n° 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.

ONU. ONU News. ONU alerta para poluição causada pela queima de lixo plástico, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/05/1671451>. Acesso em: 21 de jul. de 2024.

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.