

BOLETIM 
ItabirAR

JUNHO | 2021

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 a 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 2021 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.

Responsáveis

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira:

Flávia Alvim de Carvalho

Fernanda Paula Bicalho Pio

Responsáveis

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI):

Ana Carolina Vasques Freitas

Tárik Silveira Cordeiro

SUMÁRIO

01	Introdução	04
02	Índice de Qualidade do Ar	07
03	Focos Mensais de Queimadas	10
04	Condições Meteorológicas	11
05	Análise dos Poluentes Monitorados - MP_{10}	15
06	Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{2,5}$	17
07	Análise dos Poluentes Monitorados - PTS	21
08	Informações Adicionais Tema: Queimadas	22

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 as 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), conforme ilustração a seguir.

- EAMA 11**
Bairro Vila Paciência **1**
- EAMA 21**
Praça do Bairro Areão **2**
- EAMA 31**
Bairro João XXIII **3**
- EAMA 41**
Bairro São Marcos **4**
- Em11**
Bairro Campestre **5**

A localização das estações é apresentada na Figura 1. 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.

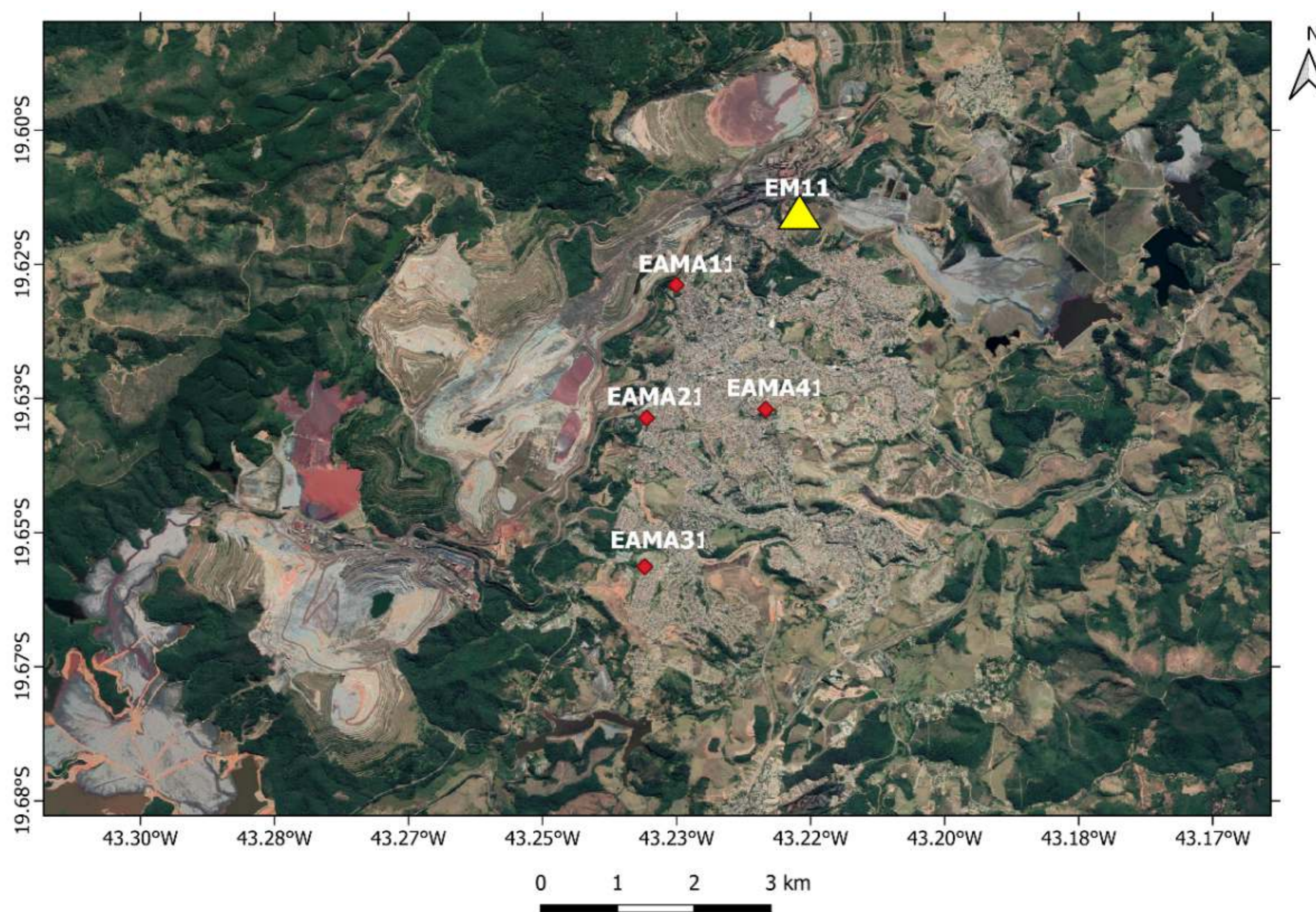


Figura 1: Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar de Itabira.

Fonte: Google Earth

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 μm ;
- **MP₁₀:** Partículas inaláveis grossas com diâmetro aerodinâmico médio inferior a 10 μm ;
- **MP_{2,5}:** Partículas respiráveis finas com diâmetro aerodinâmico médio inferior a 2,5 μm .

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 μm (MP_{2,5}), 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 μm) 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 a 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 e que são invisíveis a olho nu (PTS, MP₁₀ e MP_{2,5}), seguindo a Resolução CONAMA nº491 de 2018.

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 2. Embora o índice seja calculado para cada poluente, a classificação final é determinada pelo índice mais elevado, que representa a pior situação.

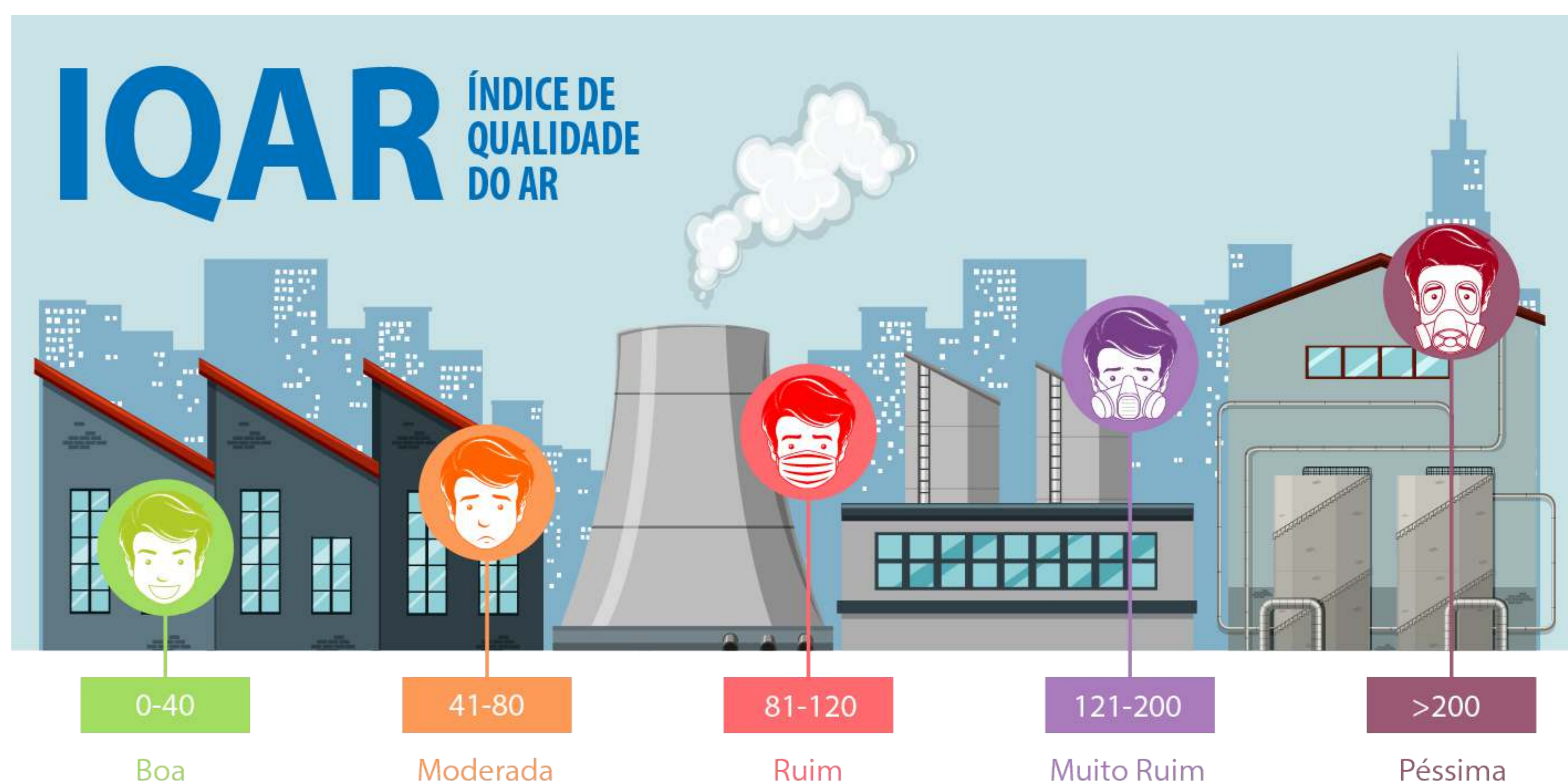


Figura 2: Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAR).

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.

A seguir, apresenta-se um Quadro Resumo dos resultados para o IQAR obtidos por meio do cálculo do índice a partir dos dois poluentes monitorados (MP₁₀ e MP_{2,5}) no mês de junho de 2021. Este resumo apresenta, em termos percentuais, o número de dias do mês em que a qualidade do ar apresentou classificação “boa”, “moderada”, “ruim”, “muito ruim” ou “péssima”.

Aproximadamente 17% dos dias do mês de junho apresentaram qualidade do ar “Moderada”, 70% “Boa” e 13% dos dias não foram representativos no período, indicando falhas na medição dos dados. Todos os dias que receberam classificação da qualidade do ar “Moderada” foram assim definidos devido as concentrações do MP_{2,5}.

Quadro Resumo do IQAR		
Índice	Qualidade	Resumo do período
0 - 40	N1 Boa	70,0%
41 - 80	N2 Moderada	16,7%
81 - 120	N3 Ruim	-
121 - 200	N4 Muito Ruim	-
> 200	N5 Péssima	-
Sem representatividade mensal		13,3%
TOTAL		100%

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

Qualidade	Índice	Possíveis Efeitos à Saúde
N1 Boa	0 - 40	-
N2 Moderada	41 - 80	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.
N3 Ruim	81 - 120	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.
N4 Muito Ruim	121 - 200	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).
N5 Péssima	> 200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

FOCOS MENSAIS DE QUEIMADAS

De acordo com os dados do monitoramento de focos do Programa Queimadas do INPE (www.inpe.br/queimadas) no mês de junho de 2021 houve o registro de 5 focos de queimadas dentro da área do município nos dias 7, 18 e 22, sendo que dois focos ocorreram próximo a EAMA21 e EAMA31 no dia 18, conforme representado na Figura 3. 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.

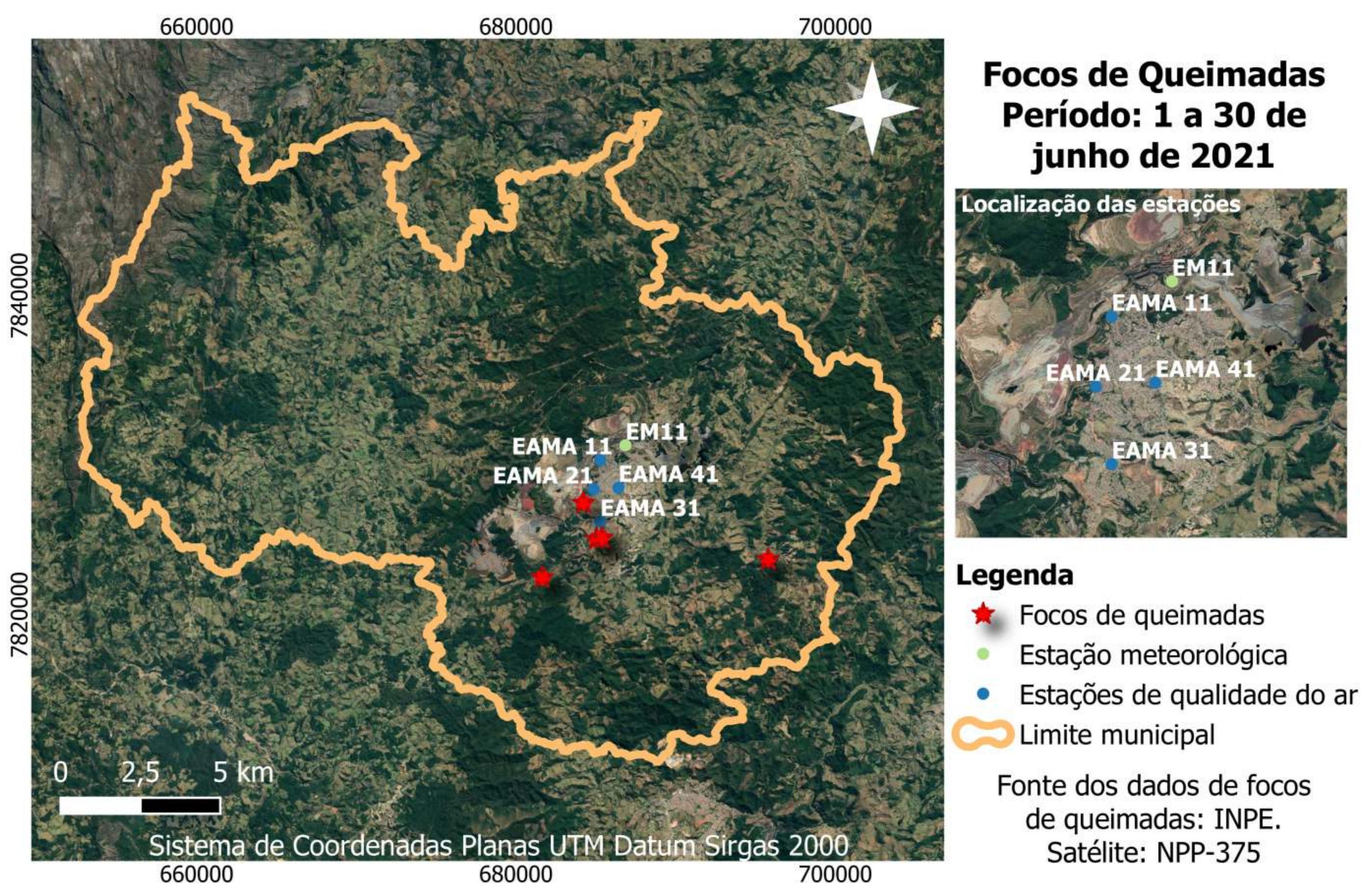


Figura 3: Focos de Queimadas no município e localização das estações de monitoramento.

Fonte: Google Earth

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

No mês de junho é comum haver pouca chuva na Região Sudeste do Brasil. Contudo, no dia 27 de maio de 2021 o governo brasileiro emitiu um alerta de emergência hídrica que deve se estender de junho a setembro desse ano para cinco Estados brasileiros: Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. Isto significa um cenário de escassez hídrica devido ao fato de as chuvas terem estado abaixo do seu valor médio nestes Estados desde setembro de 2020. As Figuras 4 e 5 mostram os mapas de anomalia (desvio em relação à média de 1981-2010) de precipitação e temperatura segundo os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Pode-se verificar que a chuva ficou abaixo da média e a temperatura esteve acima da média para a região de Itabira neste período.

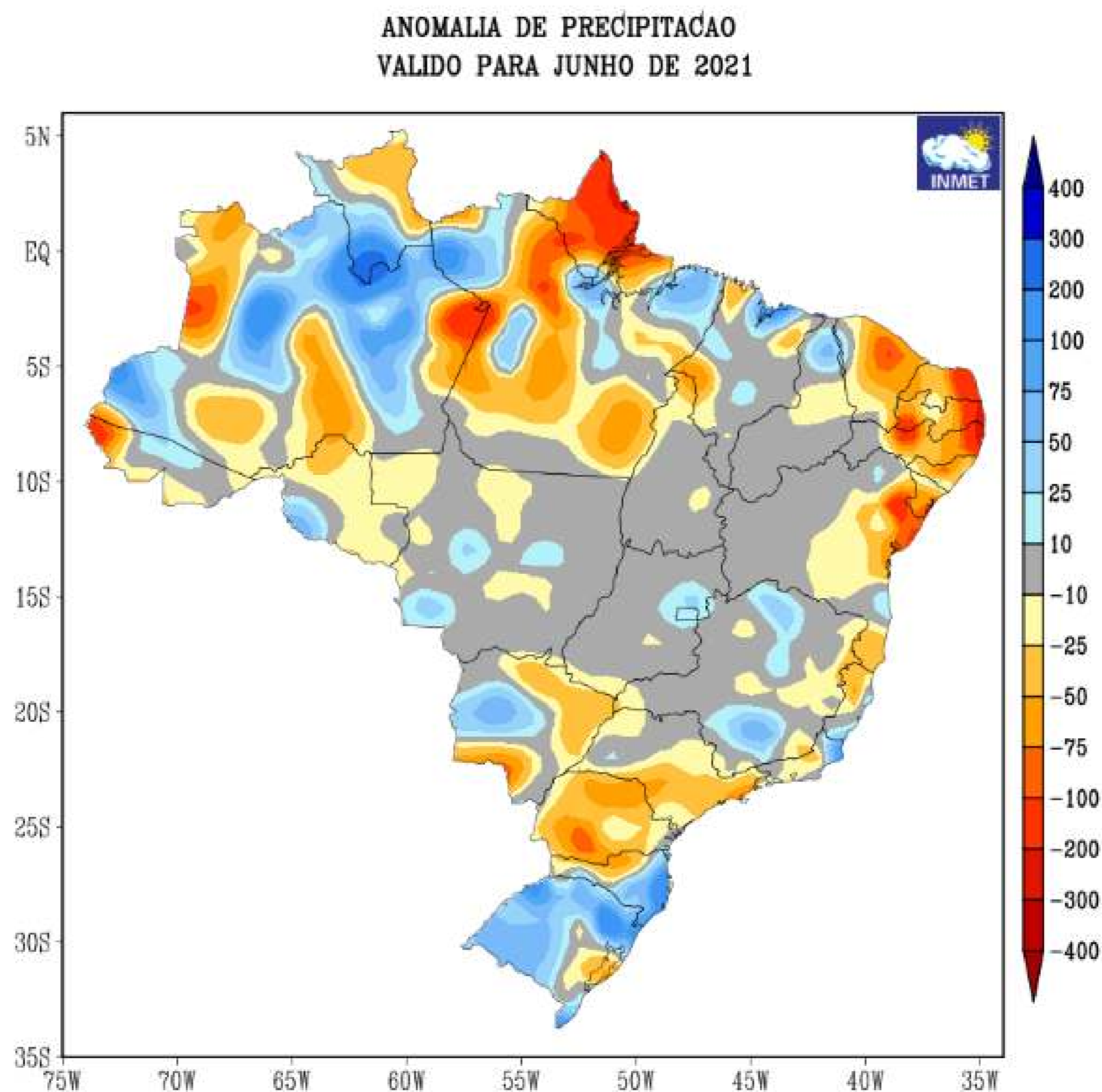


Figura 4: Anomalia de precipitação para o mês de junho de 2021.

Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/>

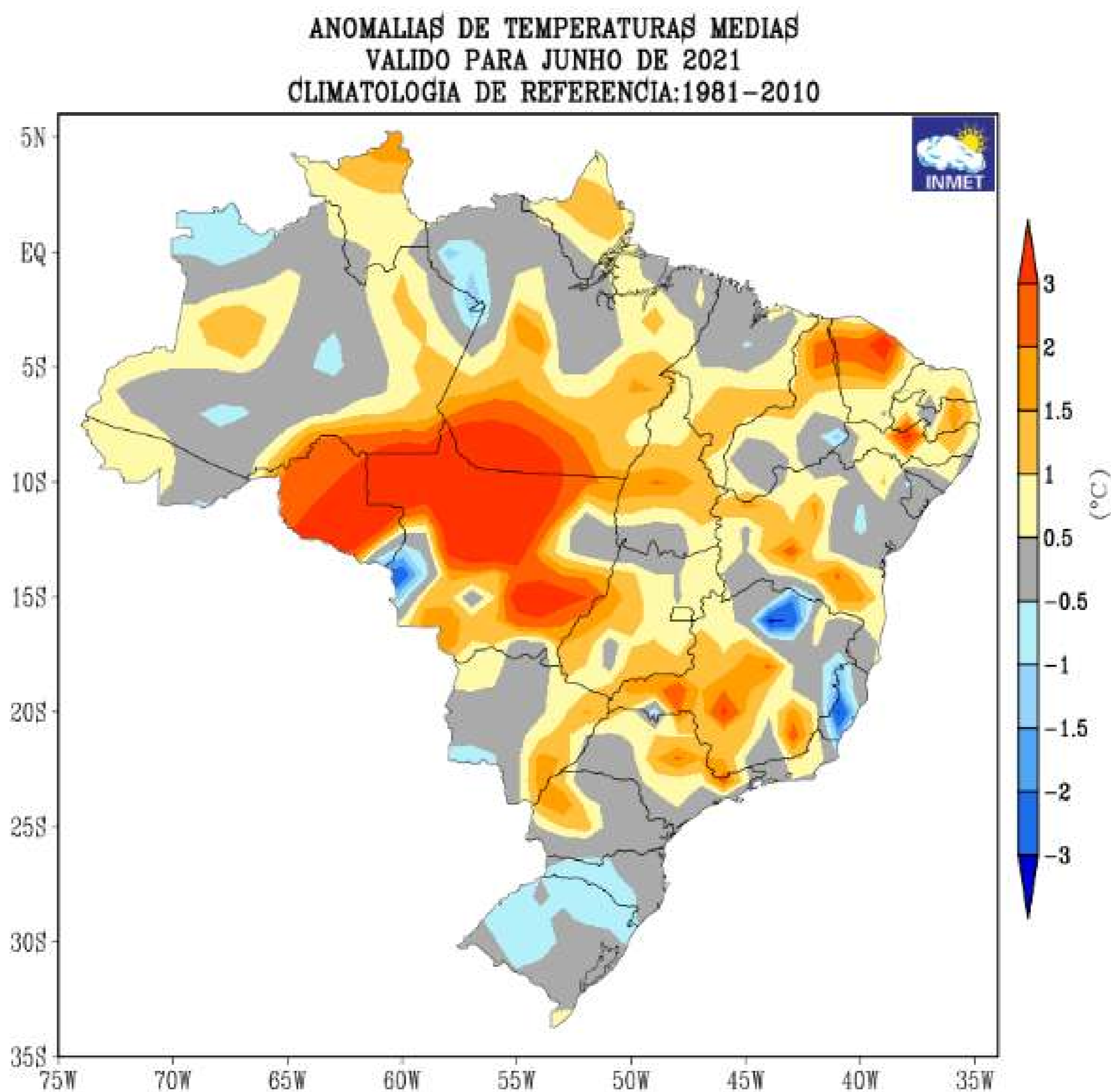


Figura 5: Anomalia de temperatura para o mês de junho de 2021.

Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/>

A Figura 6 apresenta a precipitação diária 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 10,3 mm, sendo que 10,2 mm ocorreram no dia 12 de junho. A temperatura média para o mês foi de 18 °C e a velocidade média do vento foi igual a 2,4 m/s.

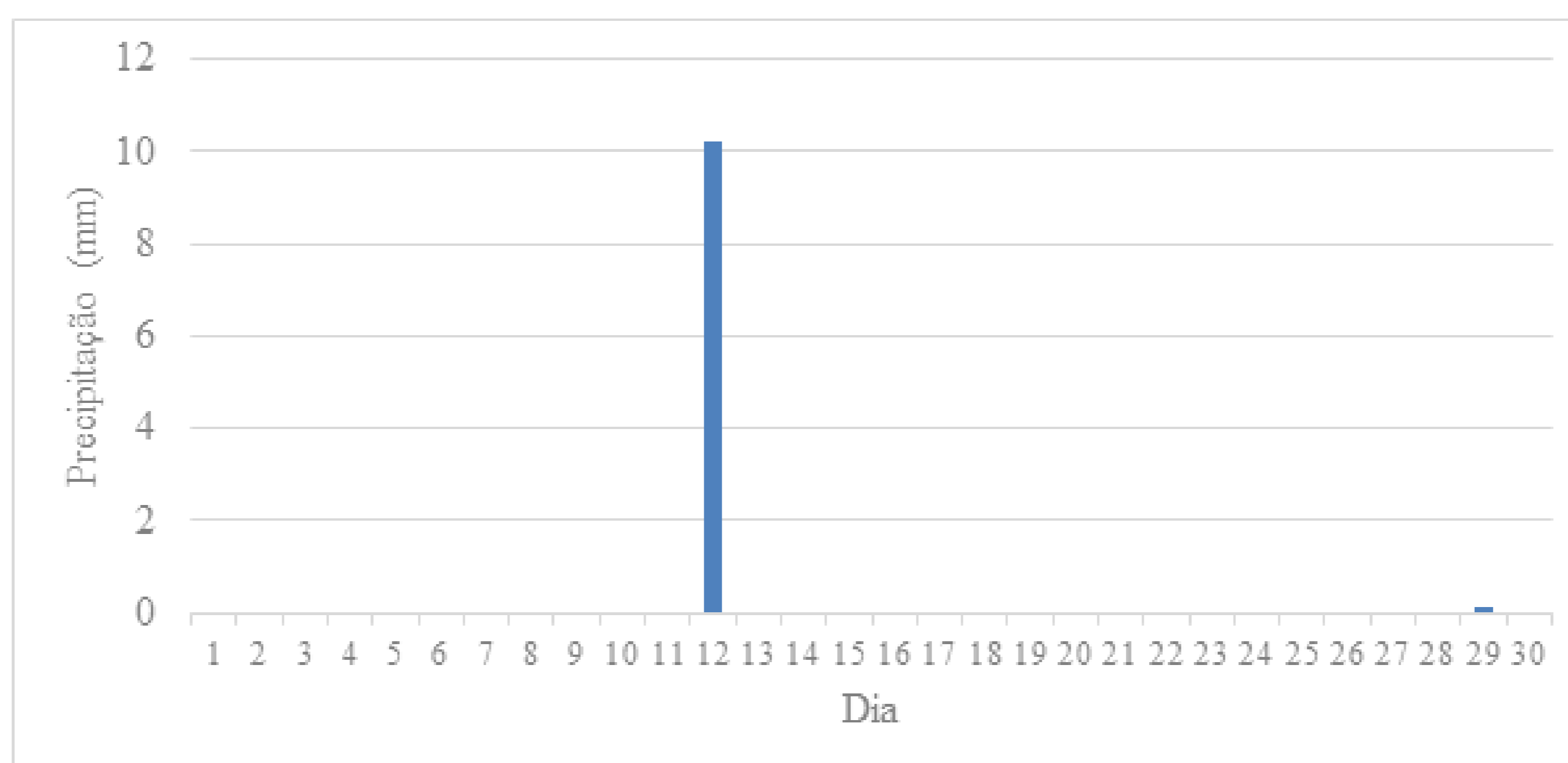


Figura 6: Precipitação diária (mm) em Itabira para o mês de junho.

A umidade relativa média no mês de junho foi de 73,5% e variação diária está representada na Figura 7, onde se pode verificar que o menor valor da umidade relativa (UR) mínima diária em todo o período ocorreu no dia 21 (35%), que é bem próximo do valor de referência para o Estado de Atenção (30%). Quanto menor o valor de umidade relativa, mais difícil é a dispersão dos poluentes, piorando a qualidade do ar.

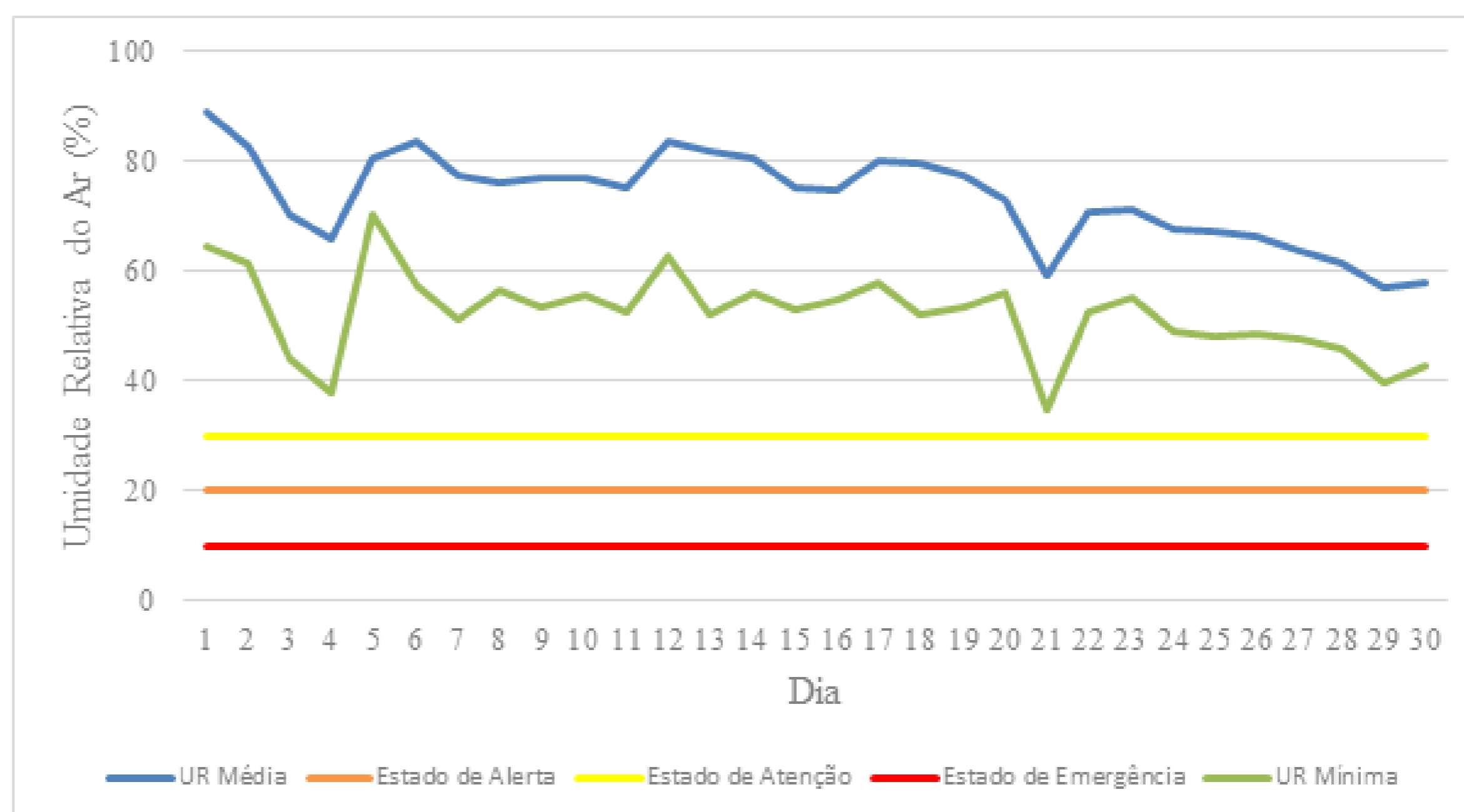


Figura 7: Umidade relativa (mm) em Itabira para o mês de junho.

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 (Figura 8).

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 a Figura 8, a direção predominante de ventos neste período, foi de lé-s-nordeste com velocidades variando entre 1 e 5 m/s. Isto significa que os ventos sopraram na maior parte do tempo provenientes da direção que fica entre o leste e o nordeste, seguindo para a direção oés-sudoeste (entre o oeste e o sudoeste). Poluentes gerados por fontes de emissão regionais presentes na direção lé-s-nordeste podem chegar em Itabira e contribuir para uma pior qualidade do ar no município (FREITAS; BELARDI e BARBOSA, 2021).

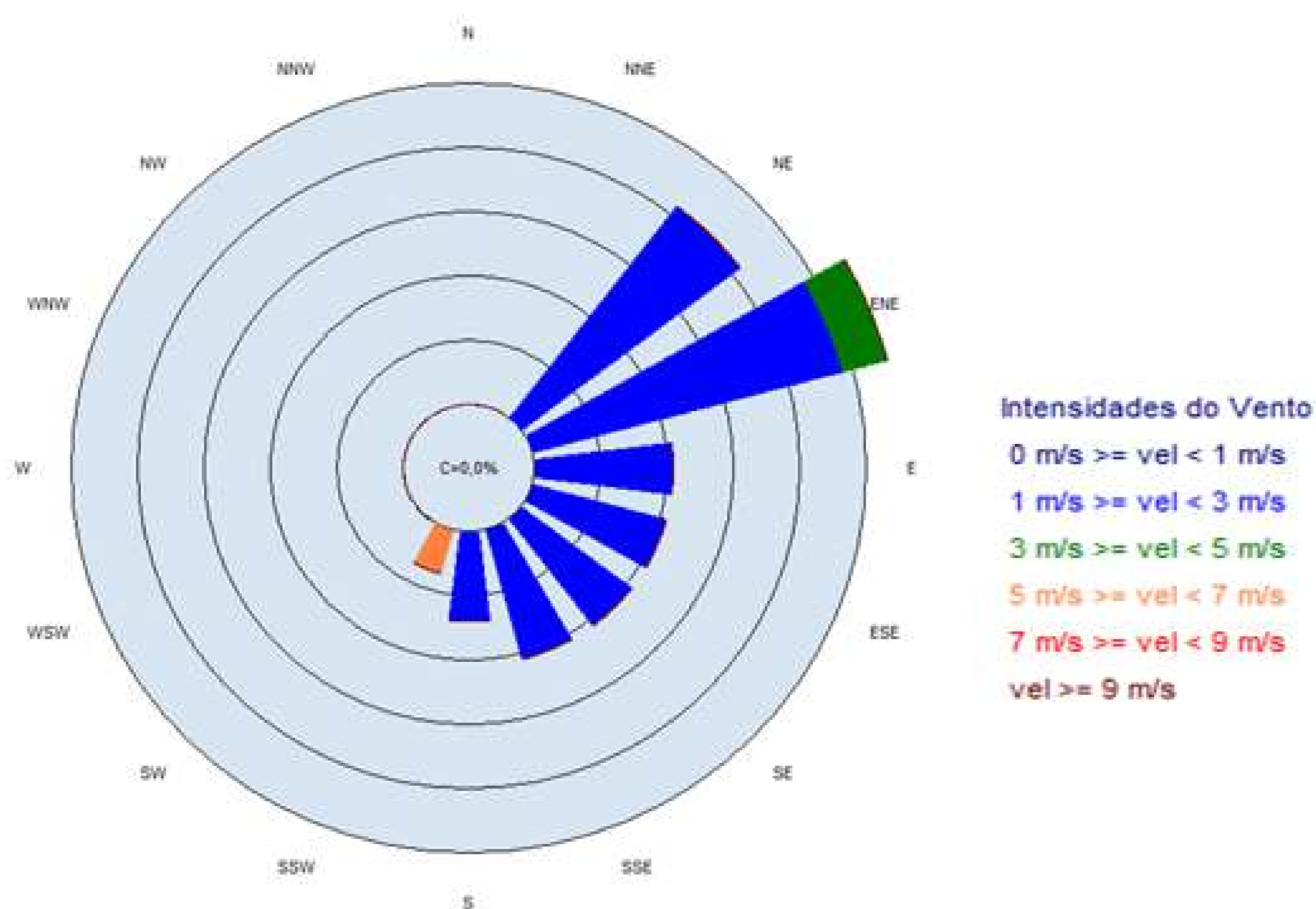


Figura 8: Rosa dos ventos em Itabira para o mês de junho.

ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP₁₀

No mês de junho de 2021, o parâmetro MP₁₀ apresentou valor máximo de 43,9 µg/m³ na EAMA31, localizada no bairro João XXIII e valor mínimo de 8,5 µg/m³ na EAMA21, localizada no bairro Areão. No quadro 1 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro no período analisado. Os menores valores de MP₁₀ ocorreram nos dias 01, 06 e 20/06. Já os maiores valores ocorreram nos dias 08, 21 e 22/06.

Estação	Valor Limite PI-1 (µg/m ³)	Mínimo		Máximo		Média Aritmética (µg/m ³)
		Valor (µg/m ³)	Data	Valor (µg/m ³)	Data	
EAMA11	120	14,4	06/06/2021	41,8	21/06/2021	25,5
EAMA21		8,5	06/06/2021	28,2	22/06/2021	15,9
EAMA31		19,3	01/06/2021	43,9	08/06/2021	31,1
EAMA41		13,5	20/06/2021	43,0	21/06/2021	27,0

Quadro 1. Resumo das medições do parâmetro MP₁₀ para o mês de junho.

Pode-se verificar a concentração diária de MP₁₀ durante o mês de junho na Figura 9. A linha pontilhada representa o valor médio das quatro estações e a linha vermelha representa o padrão de qualidade do ar intermediário (PI-1) para a média de 24 horas, de acordo com a Resolução CONAMA nº 491 de 2018. A concentração de MP₁₀ foi mais alta na EAMA31 e mais baixa na EAMA21 em praticamente todo o período, conforme pode-se verificar também no Quadro 1 por meio dos valores médios. Já as concentrações na EAMA11 e EAMA41 foram muito similares. Deve-se também ressaltar ausência de dados na EAMA31 nos dias 4 a 7/06. Os dados do monitoramento em forma gráfica e tabular estão também disponíveis para consulta e download na página do Portal do Ar.

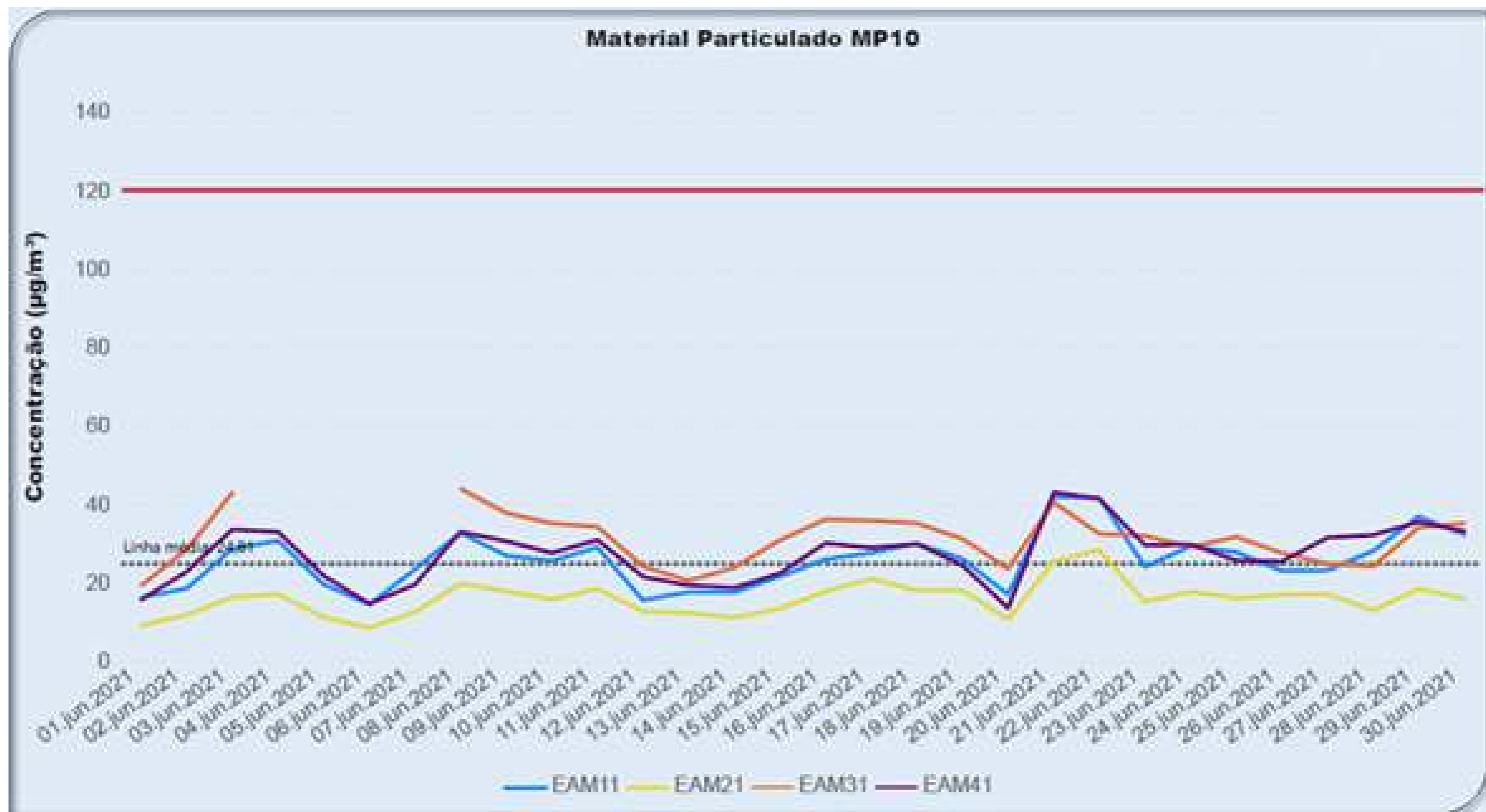


Figura 9: Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do MP_{10} para as 4 estações de monitoramento em Itabira.

ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP_{2,5}

O parâmetro MP_{2,5} apresentou valor máximo de 35,7 µg/m³ na EAMA31, localizada no bairro João XXIII e valor mínimo de 5,9 µg/m³ na EAMA41, localizada no bairro São Marcos. No quadro 2 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro no período analisado. Os menores valores de MP_{2,5} ocorreram nos dias 06, 20 e 28/06. Já os maiores valores ocorreram nos dias 03, 21 e 22/06. O dia 03/06 apresentou umidade relativa baixa (Figura 7), sendo que no dia 21/06 a umidade relativa atingiu o menor valor durante este mês (35%), e no dia 22/06 o INPE registrou um foco de queimada ocorrido em uma região à leste da área urbana da cidade de Itabira e o MP_{2,5} é um dos poluentes resultantes das queimadas.

Estação	Valor Limite PI-1 (µg/m ³)	Mínimo		Máximo		Média Aritmética (µg/m ³)
		Valor (µg/m ³)	Data	Valor (µg/m ³)	Data	
EAMA11	60	6,7	20/06/2021	22,6	22/06/2021	11,3
EAMA21		9,2	06/06/2021	29,9	22/06/2021	17,0
EAMA31		11,0	28/06/2021	35,7	03/06/2021	19,8
EAMA41		5,9	20/06/2021	19,5	21/06/2021	13,5

Quadro 2. Resumo das medições do parâmetro MP_{2,5} para o mês de junho.

Os valores máximos observados na EAMA21 e EAMA31 encontram-se acima do valor de referência final (PF) da Resolução CONAMA nº491 de 2018 (25 µg/m³). Contudo, este valor ainda não está em vigor, adotando-se o valor de referência intermediário da primeira etapa (PI-1 = 60 µg/m³).

Da mesma forma como foi verificado antes em relação as concentrações de MP₁₀, as concentrações de MP_{2,5} (Figura 10) foram mais altas neste período na EAMA31 (com exceção dos dias 21 e 22 em que os valores mais altos ocorreram na EAMA21). Já as concentrações na EAMA21, que haviam sido as mais baixas para o MP₁₀, são mais altas para o MP_{2,5} do que em relação a EAMA31 (nos dias 21 e 22), EAMA11 e EAMA41 (Figura 10).

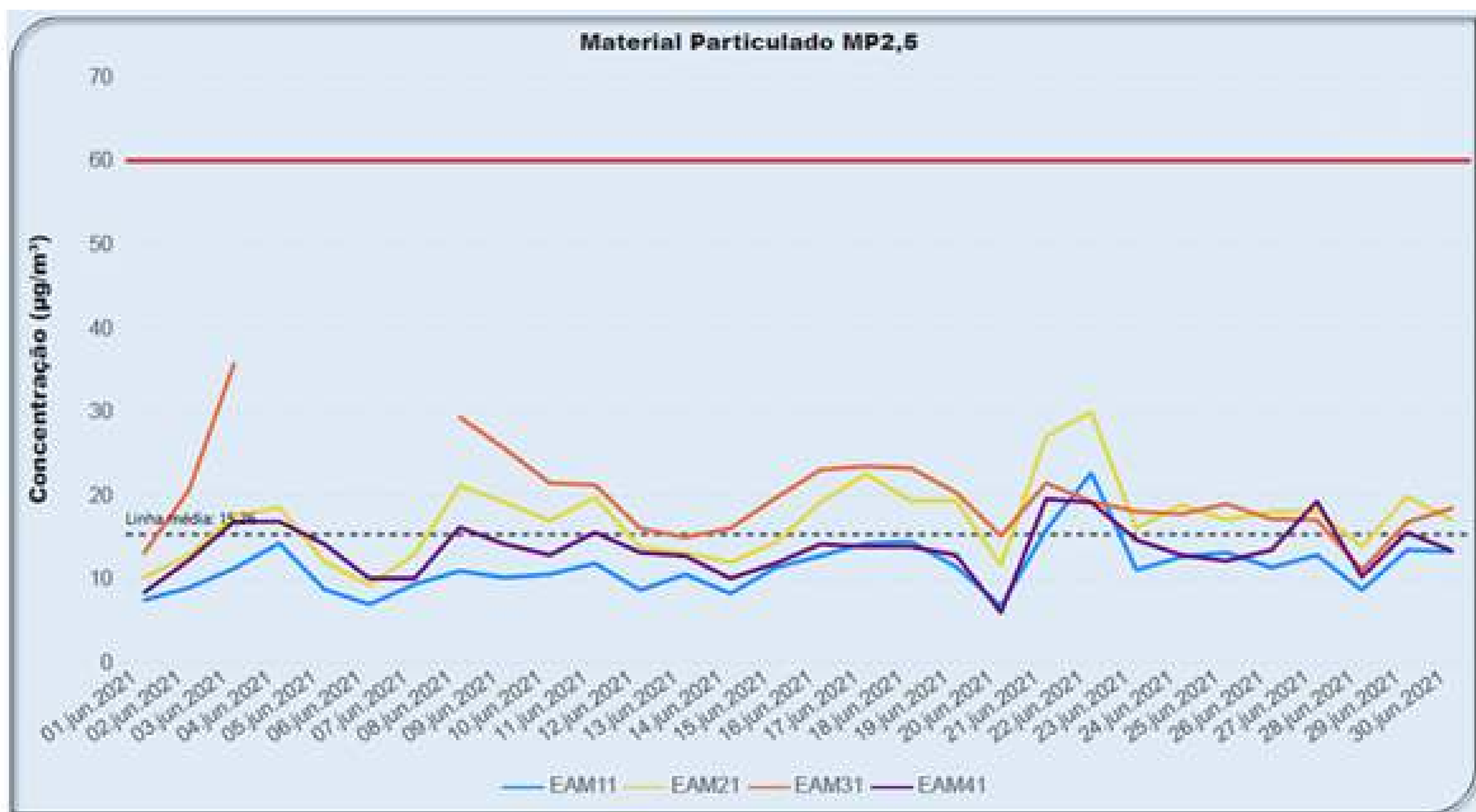


Figura 10: Concentração (µg/m³) do MP_{2,5} para as 4 estações de monitoramento em Itabira.

A partir dos dados horários de concentração de MP_{2,5} para cada EAMA, direção e velocidade escalar do vento, obtidos por meio da EM11, é possível obter o mapa da rosa de poluentes que apresenta a direção do vento associada as concentrações de MP_{2,5} em cada estação (Figuras 11, 12, 13 e 14). Pode-se verificar que na EAMA11 a maior concentração de MP_{2,5} ocorreu quando o vento estava na direção sudeste. Já na EAMA21 isto ocorreu quando o vento estava nas direções sul e sudeste. Para a EAMA31 isto ocorreu na direção lé-s-nordeste do vento e na EAMA41 ocorreu nas direções lé-s-nordeste, lé-s-sudeste, sul e sudeste.

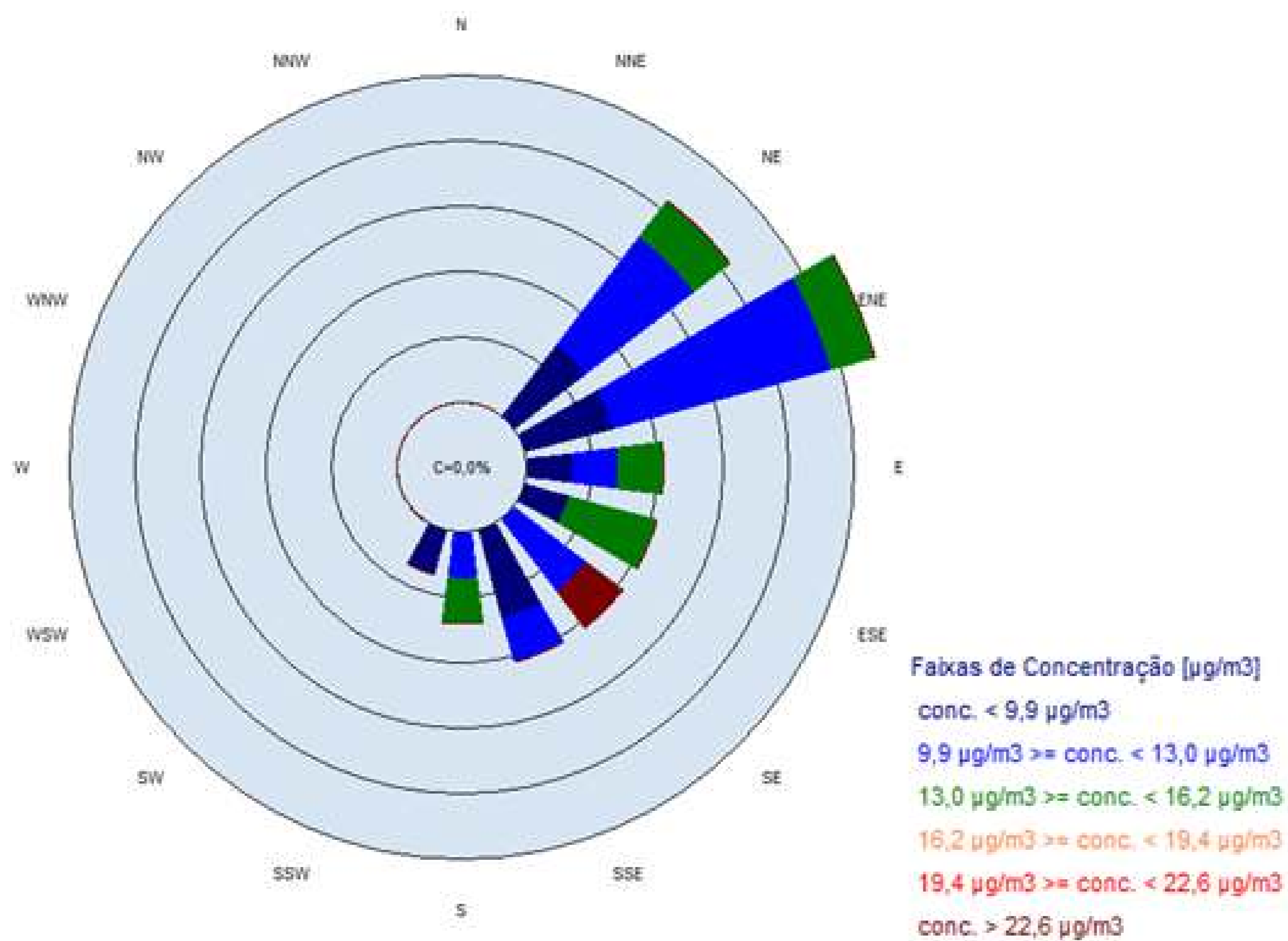


Figura 11: Rosa de poluentes para o MP_{2,5} na EAMA11 em junho.

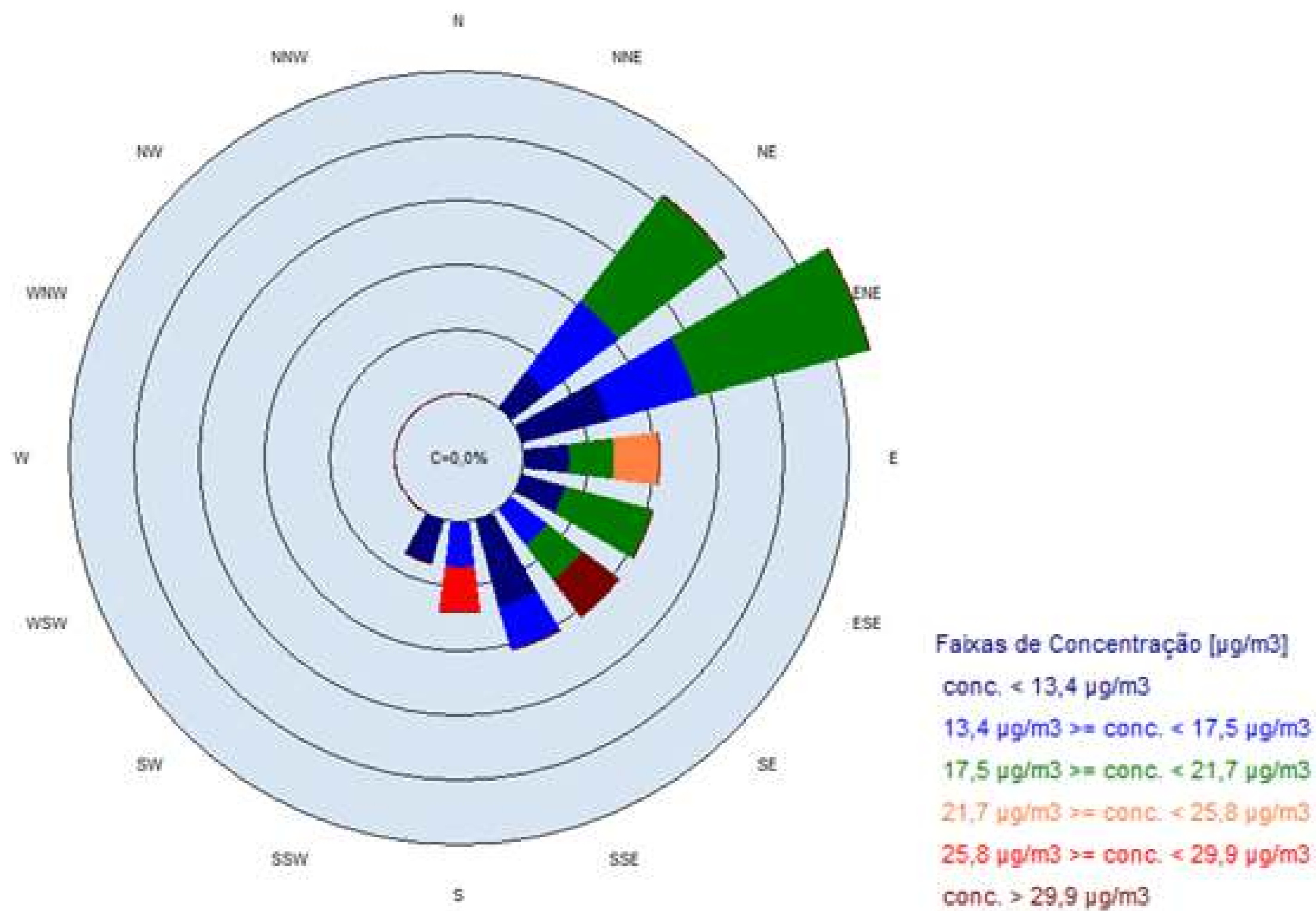


Figura 12: Rosa de poluentes para o MP_{2,5} na EAMA21 em junho.

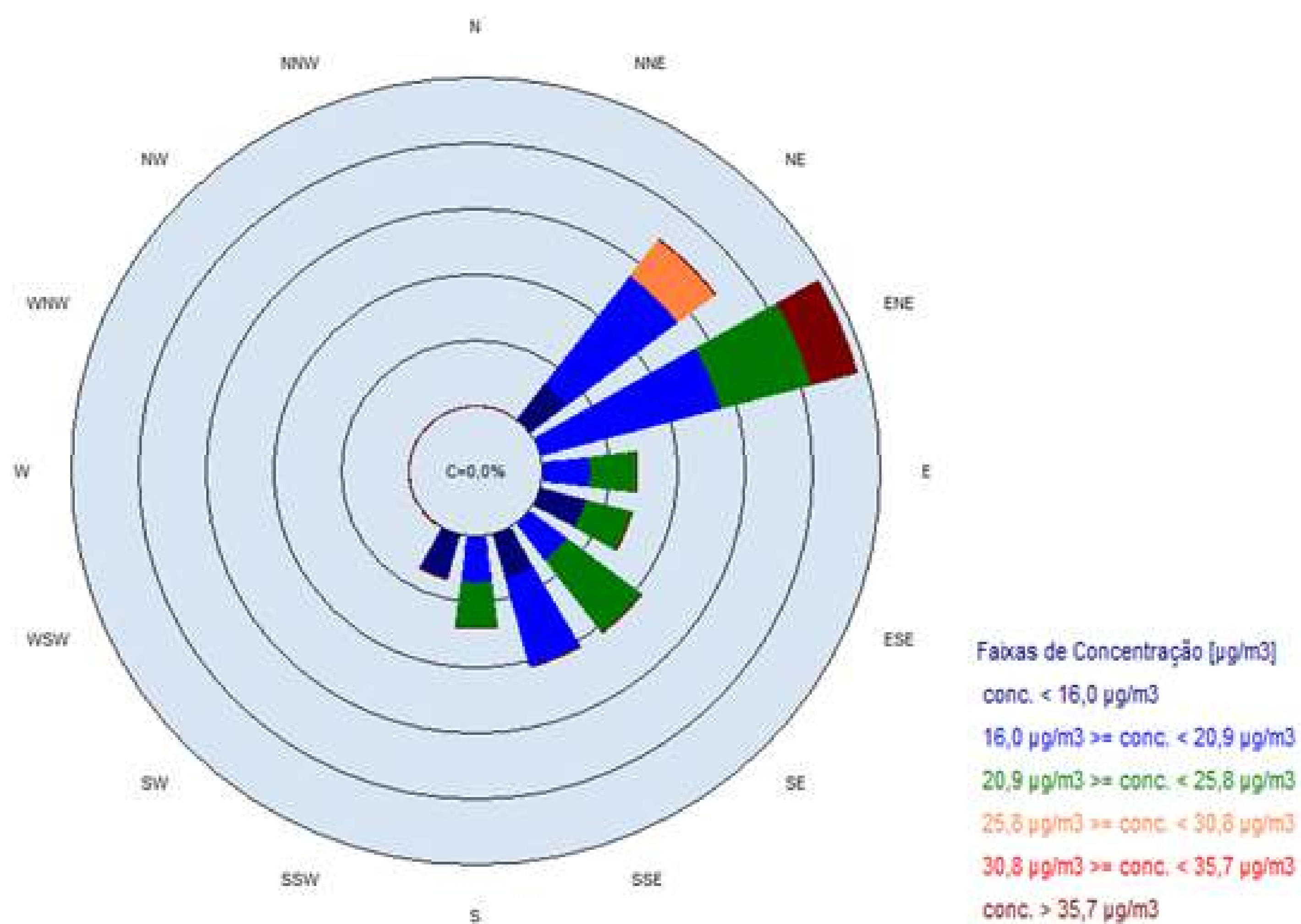


Figura 13: Rosa de poluentes para o MP_{2,5} na EAMA31 em junho.

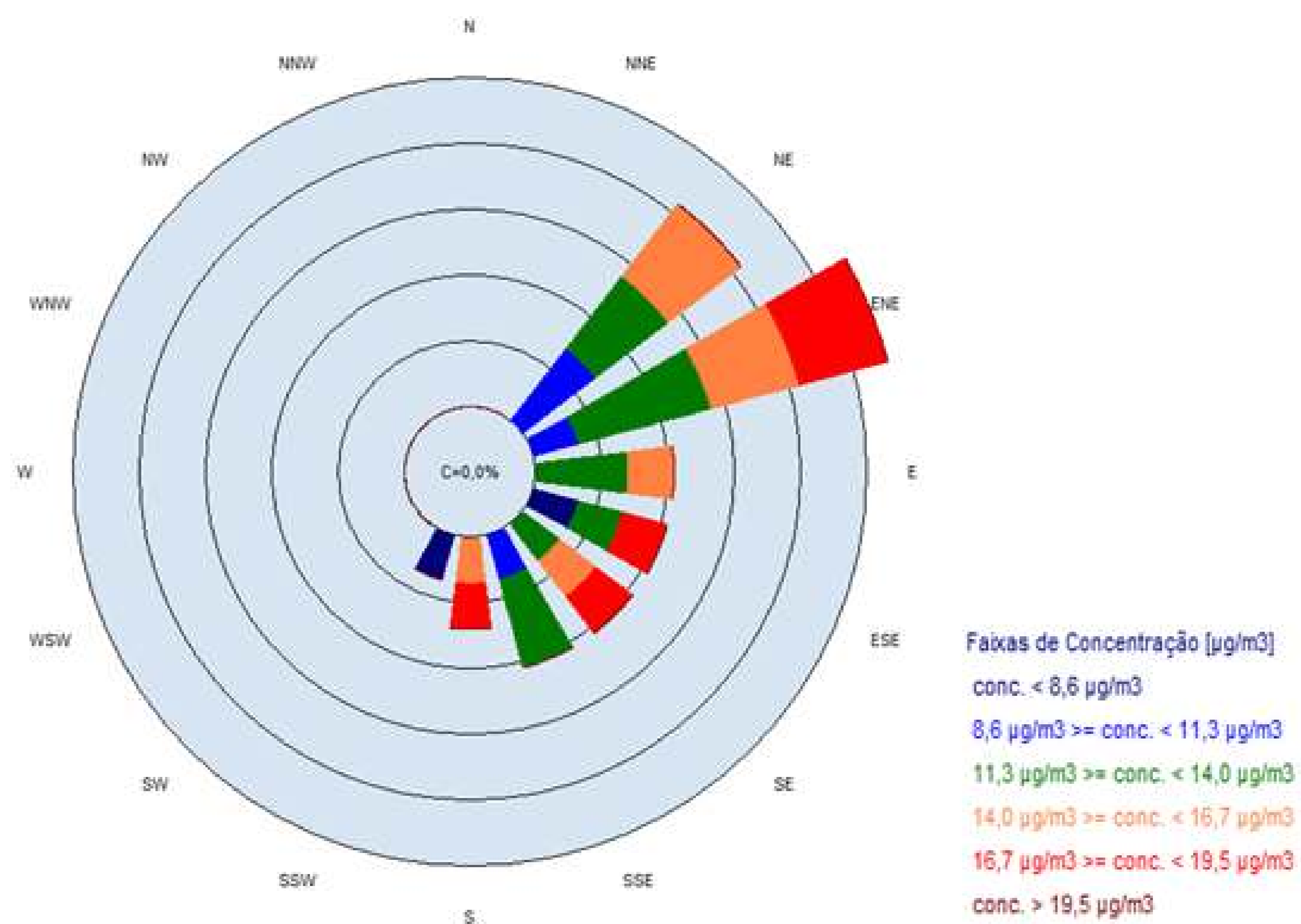


Figura 14: Rosa de poluentes para o MP_{2,5} na EAMA41 em junho.

ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - PTS

O parâmetro PTS apresentou valor máximo de $90,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na EAMA41 e valor mínimo de $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na mesma estação. No quadro 3 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro no período analisado. Os valores mínimos ocorreram nos dias 06 e 12/06, sendo que no dia 12 choveu em Itabira, promovendo a remoção dos poluentes do ar. Já os maiores valores ocorreram em todas as estações no dia 21/06, quando a umidade relativa mínima e média atingiram os menores valores, dificultando a dispersão destas partículas.

Estação	Valor Limite PI-1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mínimo		Máximo		Média Aritmética
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Data	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Data	
EAMA11	240	24,2	12/06/2021	89,5	21/06/2021	51,3
EAMA21		22,6	06/06/2021	79,8	21/06/2021	47,4
EAMA31		28,2	06/06/2021	89,9	21/06/2021	58,6
EAMA41		18,7	06/06/2021	90,9	21/06/2021	46,3

Quadro 3. Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de junho.

A concentração das PTS foram ligeiramente mais altas na EAMA31 durante praticamente todo o período analisado (Figura 15). Deve-se ressaltar que as PTS causam pouco impacto à saúde devido ao fato de serem partículas de maior tamanho aerodinâmico.

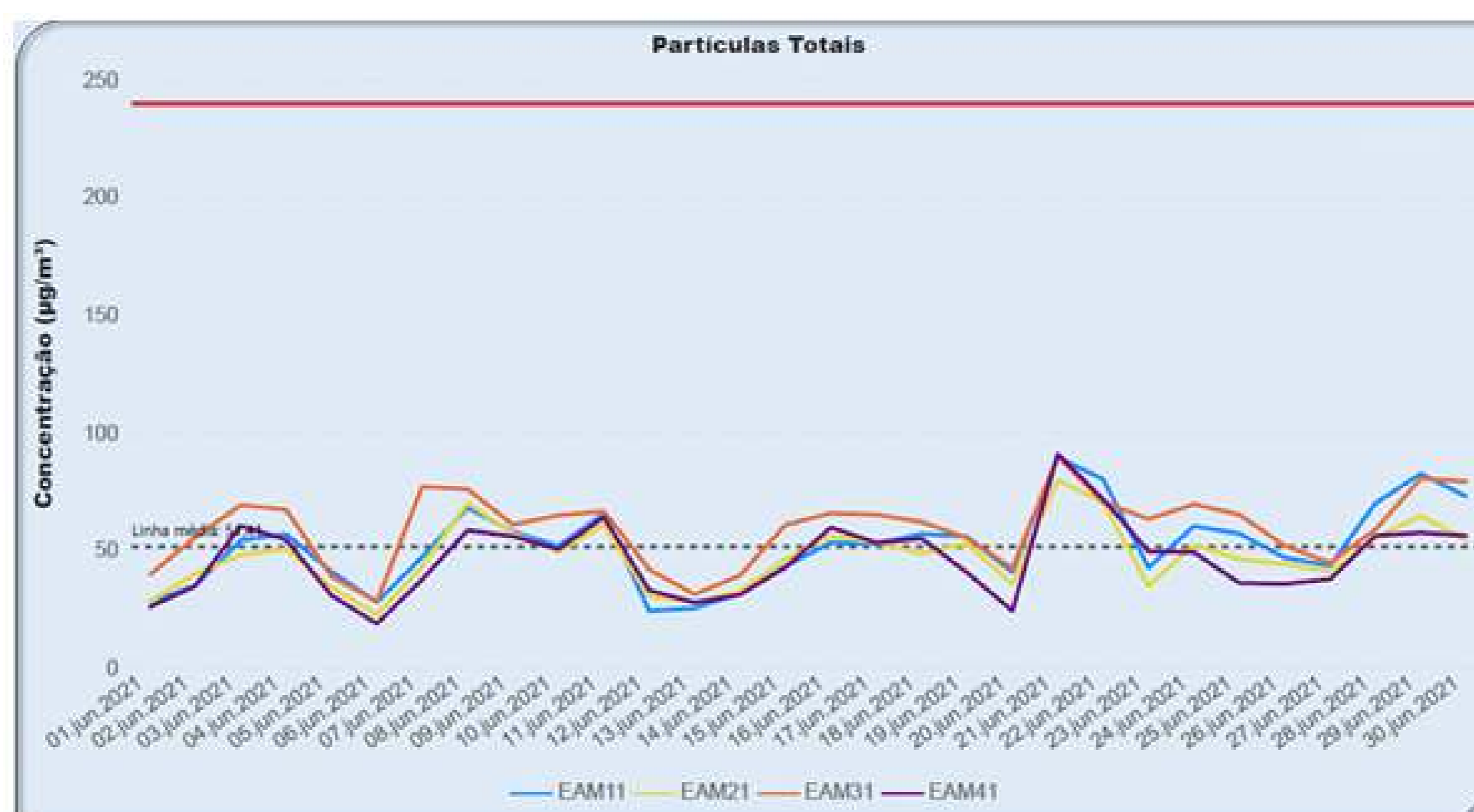


Figura 15: Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) das PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS - TEMA: QUEIMADAS

Com o período de estiagem torna-se constante a observação de focos de queimadas, inclusive na área urbana do município. Além da ocorrência de baixa umidade relativa neste período, combinada com a maior presença de partículas em suspensão, durante a prática das queimadas são liberados gases que prejudicam o meio ambiente e agravam a saúde da população exposta, intensificando os problemas respiratórios e cardiovasculares.

Devido a atual crise hídrica que estamos enfrentando, o período de estiagem será mais seco que a usual, o que pode levar a um número ainda maior de internações hospitalares, o que aliado com a pandemia COVID-19, pode sobrecarregar ainda mais os hospitais. Crianças, pessoas idosas, gestantes e pessoas com doenças pulmonares ou cardíacas preexistentes são especialmente vulneráveis.

Ribeiro e Assunção (2002) explicam que os efeitos agudos das queimadas são provocados naqueles que estão próximos da fonte de queima ou que estejam atuando no seu combate. Estas pessoas podem sofrer desde uma intoxicação até a morte por asfixia, devido à redução dos níveis de oxigênio e aumento dos níveis de monóxido de carbono. Entretanto, cabe ressaltar que o tipo de material que está sendo queimado irá emitir gases diferentes que, conseqüentemente, irão provocar diferentes efeitos sobre a saúde.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a exposição à fumaça e cinzas produzidas pelas queimadas pode causar: irritação nos olhos, nariz, garganta e pulmões; redução da função pulmonar, incluindo tosse e sibilos; inflamação pulmonar, bronquite, agravamento de asma e outras doenças pulmonares e exacerbação de doenças cardiovasculares, como insuficiência cardíaca.

Segundo a Revista Agropecuária (2019), do ponto de vista agrônomo a queimada no solo não proporciona nenhum benefício, pelo contrário, pode trazer sérias consequências como: eliminação de nutrientes fundamentais para qualquer cultura, como o potássio, fósforo e nitrogênio; morte de microrganismos que auxiliam no desenvolvimento das plantas; redução da umidade do solo, desencadeando o processo erosivo e outras formas de degradação do solo; aumento da liberação de dióxido de carbono, um das principais gases causadores do aquecimento global; poluição das nascentes e rios devido as cinzas; interferência no processo de fotossíntese das plantas.

As queimadas afetam, portanto, os direitos humanos, na medida que colocam em risco o equilíbrio ambiental necessário à sadia qualidade de vida. Práticas como estas, que ocorrem por diversas finalidades, provocam o aumento da poluição atmosférica, acelerando o desmatamento, o que, também, contribui para as alterações no clima. Mudanças climáticas, por sua vez, colaboram para inúmeras mortes de pessoas em todo o mundo e para o aumento das desigualdades sociais, acentuando a miséria. Além disso, destruir matas e florestas, pode gerar maior probabilidade de contato com doenças zoonóticas que podem, em tese, se transformar em novas pandemias.

A Constituição federal, em seu artigo 225, determina que o legislador infraconstitucional proteja (defenda e preserve) o meio ambiente. A Lei 9.065 de 12 de fevereiro de 1998, Lei dos Crimes Ambientais, estabelece quais condutas são consideradas crimes contra o meio ambiente (ALVIM DE CARVALHO, 2019, p.131), entre elas, provocar incêndio em mata ou floresta. Esta previsão está no art. 41 da lei, que sujeita o infrator a pena de reclusão de dois a quatro anos e em caso de crime culposo, detenção de seis meses a um ano e multa.

Em Itabira, a Lei Municipal nº 4.844, de 22 de outubro de 2015 proíbe a prática de queimadas para limpeza de terrenos, incineração de resíduos nas vias públicas e no interior de imóveis públicos ou particulares, com exceção para as queimas controladas autorizadas pelo órgão ambiental. Assim, o responsável pela prática está sujeito a notificação e posteriormente multa.

Queimada é crime e impõe-se ao poder público e à coletividade o dever de proteger o meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

Como evitar as queimadas e quais as consequências das queimadas para o meio ambiente?

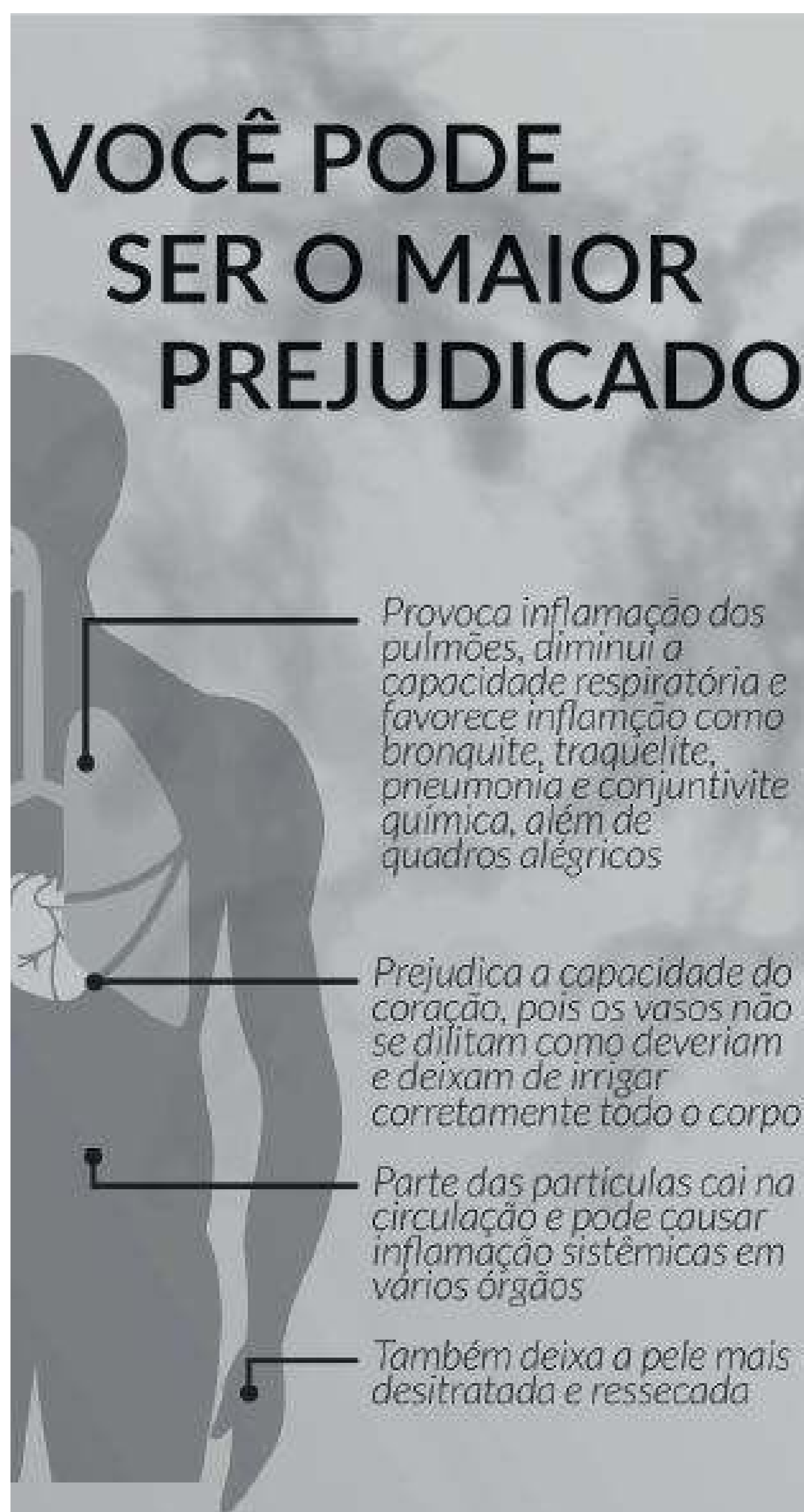
Entenda como você pode ajudar a evitar as queimadas e confira algumas das várias consequências que essa prática pode gerar para o meio ambiente.



Fonte: Projeto Queimadas - UNIFEI Itabira.

Quais os efeitos das queimadas à saúde humana?

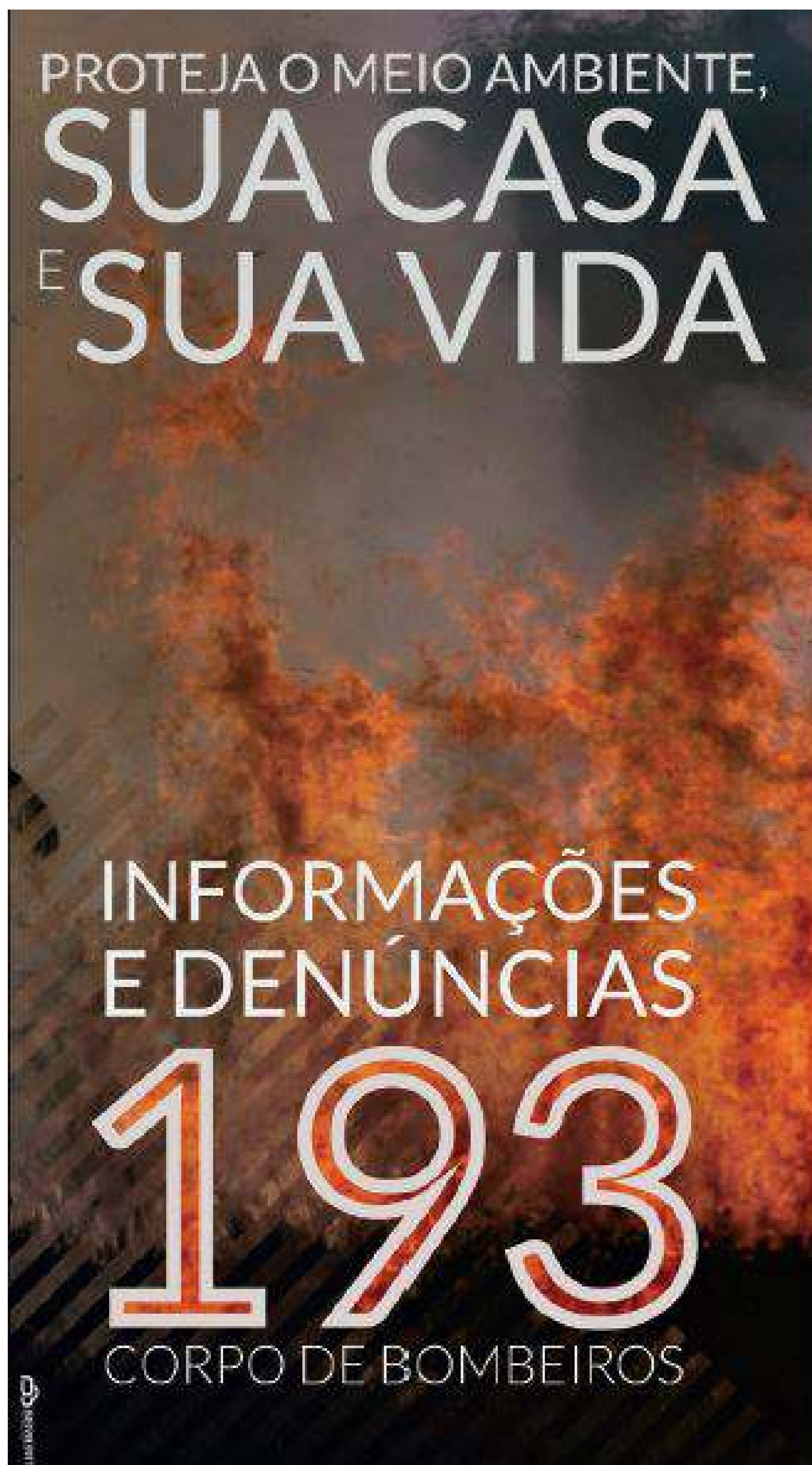
Além de ser um grande problema ambiental, as queimadas acarretam em uma série de prejuízos à saúde humana, confira as orientações a seguir:



Fonte: Projeto Queimadas - UNIFEI Itabira.

O que fazer ao verificar um foco de queimadas?

Ao avistar um foco de queimada em lotes em área urbana ou um incêndio florestal em matas, acione o Corpo de Bombeiros (193).



Fonte: Projeto Queimadas - UNIFEI Itabira.

REFERÊNCIAS

ALVIM DE CARVALHO, Flávia. *Educação Ambiental à Luz do Direito: uma introdução aos direitos difusos e coletivos de forma lúdica e acessível: um caminho à conscientização*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

BRASIL. Resolução Nº 491 de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar.

FREITAS, Adriana de Marques; SOLCI, Maria Cristina. *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>.

FREITAS, Ana Carolina Vasques; BELARDI, Rose-Marie; BARBOSA, Henrique de Melo Jorge. *Characterization of particulate matter in iron ore mining region of Itabira, Minas Gerais, Brazil*. **Atmosfera**, [S.L.], apr. 2021. ISSN 2395-8812. Disponível em: <<https://www.revistascca.unam.mx/atm/index.php/atm/article/view/52987>>.

INPE. Queimadas. BDQueimadas. Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>>.

ITABIBRA. **Lei nº 4.844, de 22 de outubro de 2015**. Dispõe sobre a proibição de queimadas na forma que especifica e dá outras providências. Disponível em: https://www.itabira.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Lei_4844_2015?cdLocal=5&arquivo={EACBAA87-CA28-45BA-5A2E-22C36CBACA4A}.pdf

OMS. Organização Mundial da Saúde. *Impact of Wildfires*. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/wildfires#tab=tab_2

PROJETO QUEIMADAS UNIFEI. 2018. Equipe responsável: Rose-Marie Belardi (coordenação), Janaína Fonseca, João Paulo Silva, Bruna Furtado, Gian Berbert.

Revista Agropecuária. *Queimada no solo: Conheça quais são os prejuízos causados*. 2019. Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2019/10/23/queimada-no-solo-conheca-quais-sao-os-prejuizos-causados/>

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. *Efeitos das Queimadas na Saúde Humana*. **Estudos Avançados**, S. I., v. 44, n. 16, p. 125-148, jan. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/240971916_Efeitos_das_queimadas_na_saude_humana. Acesso em: 13 jul. 2021.