

BOLETIM 
ItabirAR

AGOSTO | 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 agosto 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:

Fernanda Paula Bicalho Pio

Responsáveis

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI):

Ana Carolina Vasques Freitas

Tárik Silveira Cordeiro

SUMÁRIO

01	Introdução	05
02	Índice de Qualidade do Ar	09
03	Focos Mensais de Queimadas	12
04	Condições Meteorológicas	13
05	Análise dos Poluentes Monitorados - MP_{10}	17
06	Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{2,5}$	18
07	Análise dos Poluentes Monitorados - PTS	23
08	Informações Adicionais	24
	Mudanças Climáticas	24
	Início da Primavera	27
	O Dia da Natureza	29
	Referências	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estações Automáticas de Monitoramento do Ar (EAMA) em Itabira _____	6
Figura 2	Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar de Itabira _____	7
Figura 3	Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAR) _____	9
Figura 4	Focos de queimadas no município e localização das estações de monitoramento _____	12
Figura 5	Anomalia de precipitação para o mês de agosto de 2021 _____	14
Figura 6	Anomalia de temperatura média para o mês de agosto de 2021 _____	14
Figura 7	Precipitação diária (mm) em Itabira para o mês de agosto _____	15
Figura 8	Umidade relativa (mm) em Itabira para o mês de agosto _____	15
Figura 9	Rosa dos ventos em Itabira para o mês de agosto _____	17
Figura 10	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do MP_{10} para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021 _____	18
Figura 11	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do $\text{MP}_{2,5}$ para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021 _____	20
Figura 12	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA11 em agosto. _____	20
Figura 13	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA21 em agosto _____	21
Figura 14	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA31 em agosto _____	21
Figura 15	Rosa de poluentes para o $\text{MP}_{2,5}$ na EAMA41 em agosto _____	22
Figura 16	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021 _____	23
Figura 17	Efeito estufa e o aquecimento global _____	25
Figura 18	Projeções climáticas para o Brasil até 2100 _____	26
Figura 19	Posição da Terra em relação ao sol nos solstícios e equinócios _____	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Resumo da classificação da qualidade do ar no mês de agosto de 2021	10
Quadro 2	Classificação da qualidade do ar e possíveis efeitos à saúde	11
Quadro 3	Resumo das medições do parâmetro MP_{10} para o mês de agosto de 2021	17
Quadro 4	Resumo das medições do parâmetro $MP_{2,5}$ para o mês de agosto de 2021	19
Quadro 5	Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de agosto de 2021	23

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), conforme ilustração a seguir.

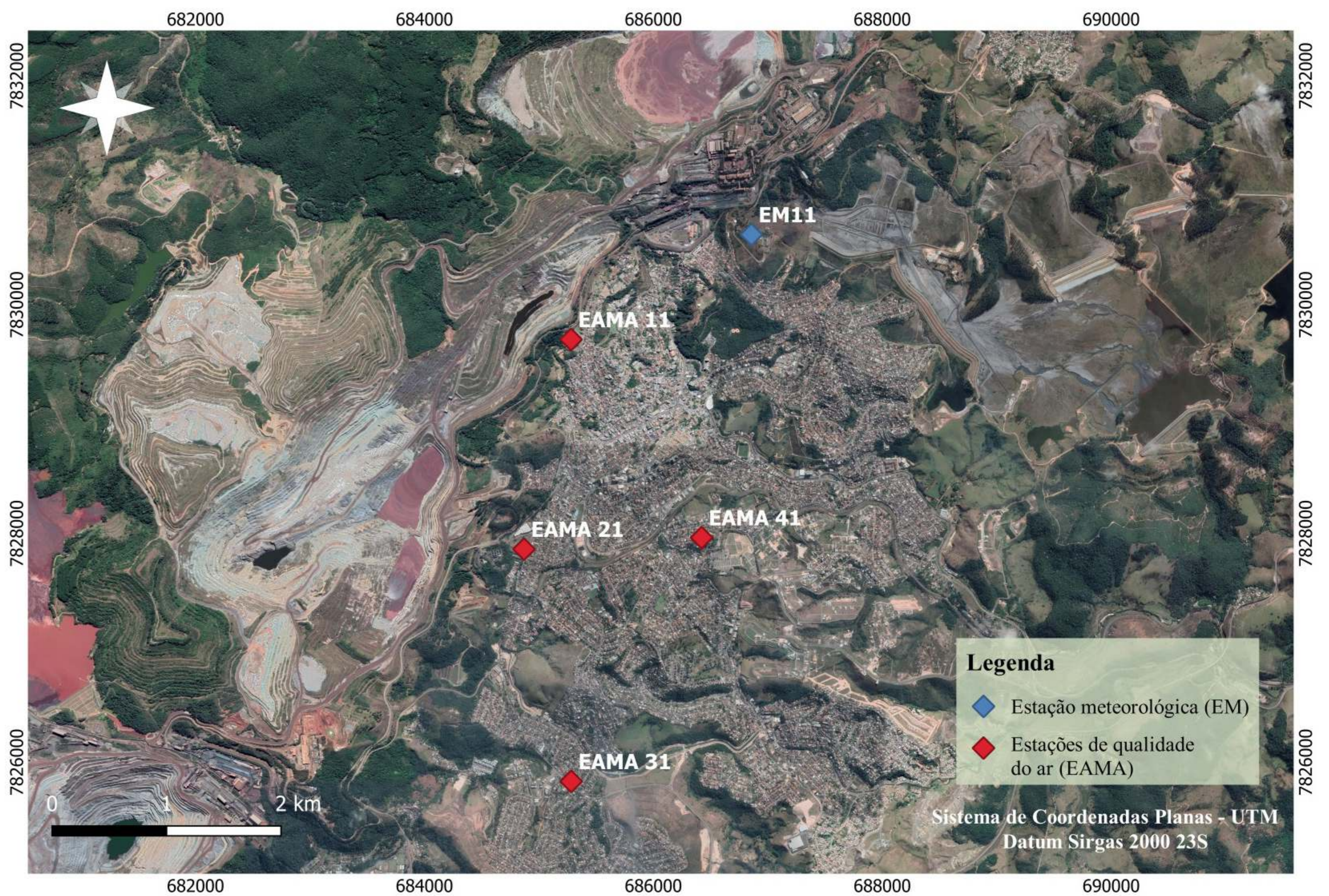
Figura 1. Estações Automáticas de Monitoramento do Ar (EAMA) em Itabira



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 de 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 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 (PTS, MP₁₀ e MP_{2,5}), seguindo a Resolução CONAMA nº491 de 2018. 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.

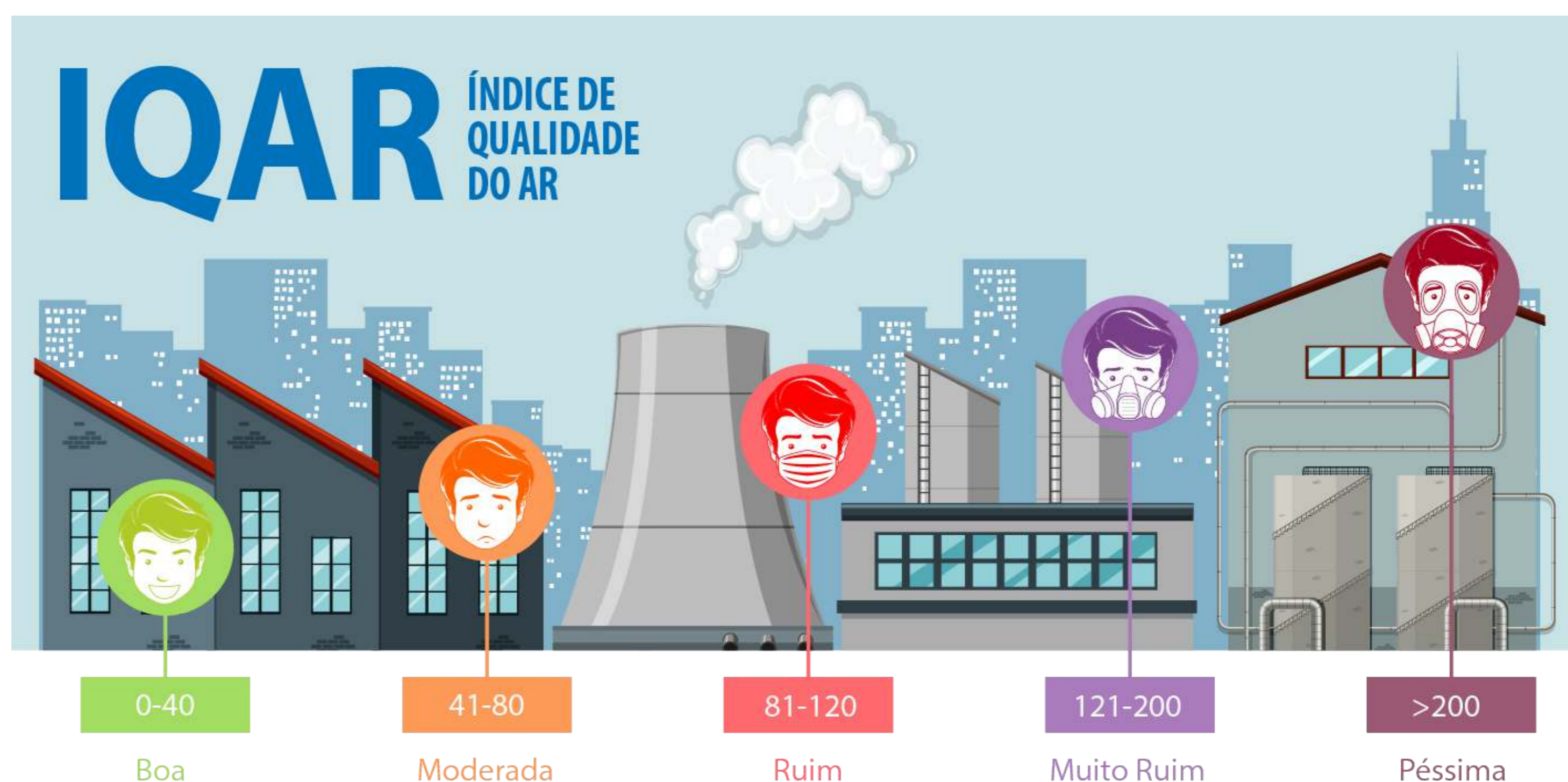


Figura 3. Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAR).

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 diárias é necessário que se tenha 2/3 das médias horárias válidas no dia.

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 agosto 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”. 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.

No mês de agosto 10% dos dias resultaram em uma qualidade do ar classificada como **MODERADA**, 84% como **BOA** e 6% dos dias não tiveram representatividade nos dados das medições para cálculo do IQAr. A qualidade do ar **MODERADA** foi observada nos dias 10, 13 e 14 e foi definida predominante pelo parâmetro MP_{2,5}.
Quadro. Resumo da classificação da qualidade do ar no mês de agosto de 2021.

Quadro Resumo IQAR		
Índice	Qualidade	Resumo do Período
0 - 40	N1 Boa	84 %
41 - 80	N2 Moderada	10 %
81 - 120	N3 Ruim	-
121 - 200	N4 Muito Ruim	-
> 200	N5 Péssima	-
Sem representatividade mensal		6%

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

Quadro 2. Classificação da qualidade do ar e possíveis efeitos à saúde.

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.

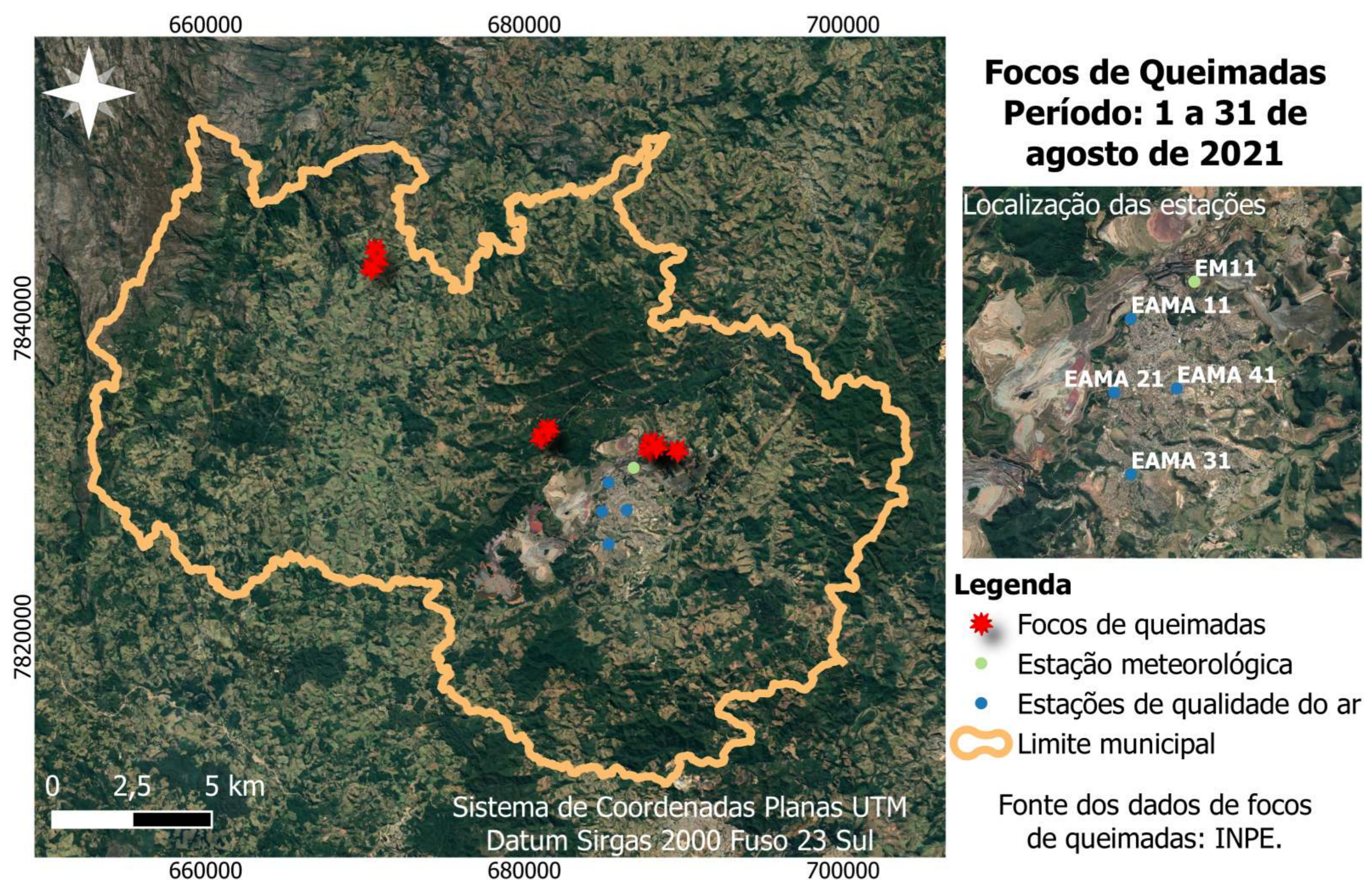
Fonte: Cetesb.

FOCOS MENSAIS DE QUEIMADAS

De acordo com os dados do monitoramento de focos de queimadas do Programa Queimadas do INPE (www.inpe.br/queimadas) no mês de agosto de 2021 houve a detecção de 13 focos de queimadas dentro da área do município sendo estes nos dias 11, 12, 13, 22, 23, 29 e 30 (Figura 4). Os focos registrados pelo INPE foram localizados nas áreas rural e urbana, sendo os locais da área urbana mais próximos da estação meteorológica (EM11) e da EAMA11.

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.

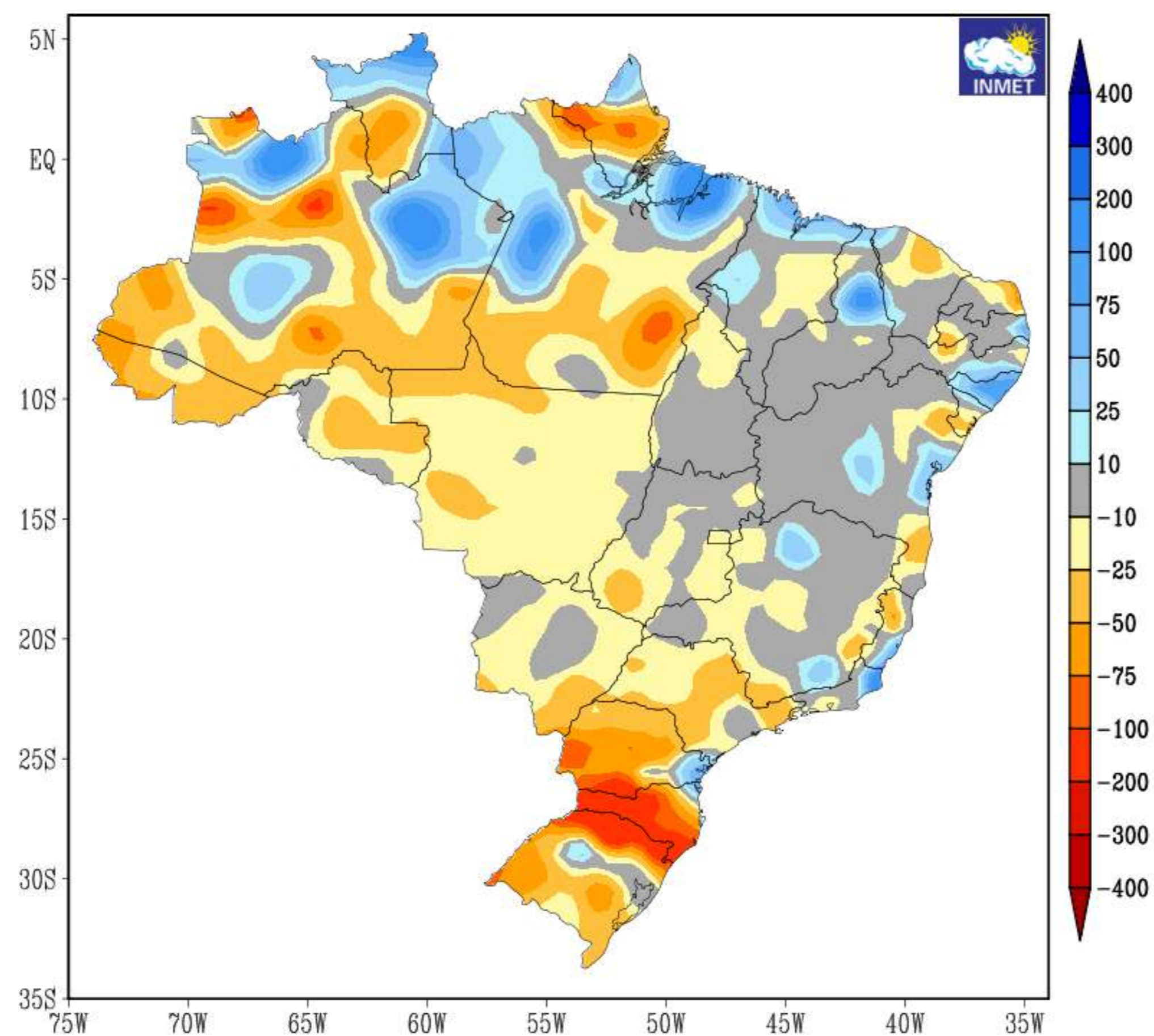
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O mês de agosto foi caracterizado por chuvas abaixo da média em praticamente todo o Brasil e, particularmente, no Estado de Minas Gerais, conforme pode-se verificar no mapa de anomalia de precipitação (desvio em relação à média de 1981-2010) da Figura 5. Segundo o boletim agroclimatológico de agosto de 2021 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), os volumes de chuva durante este mês foram inferiores a 20 mm em praticamente todo o Estado de Minas Gerais, incluindo o município de Itabira. As temperaturas máximas, de acordo com o INMET, se mantiveram entre 26 e 28 °C e as mínimas estiveram entre 14 e 16 °C no município. Pode-se verificar na Figura 6 que as anomalias de temperatura média (desvio em relação à média de 1981-2010) no Estado de Minas Gerais foram predominantemente negativas.

De acordo com o boletim agroclimatológico do INMET, durante o trimestre de setembro a novembro/2021 são previstos volumes de chuva acima da faixa normal climatológica, no centro-norte de Minas Gerais, sendo que no centro a anomalia prevista é de 10 a 30 mm acima da média. Já no sul de Minas Gerais as chuvas devem permanecer próximas da média. A previsão é de anomalias positivas de temperatura em praticamente todo o Estado de Minas Gerais, com valores de 0,25 a 0,5 °C acima da média para o trimestre.

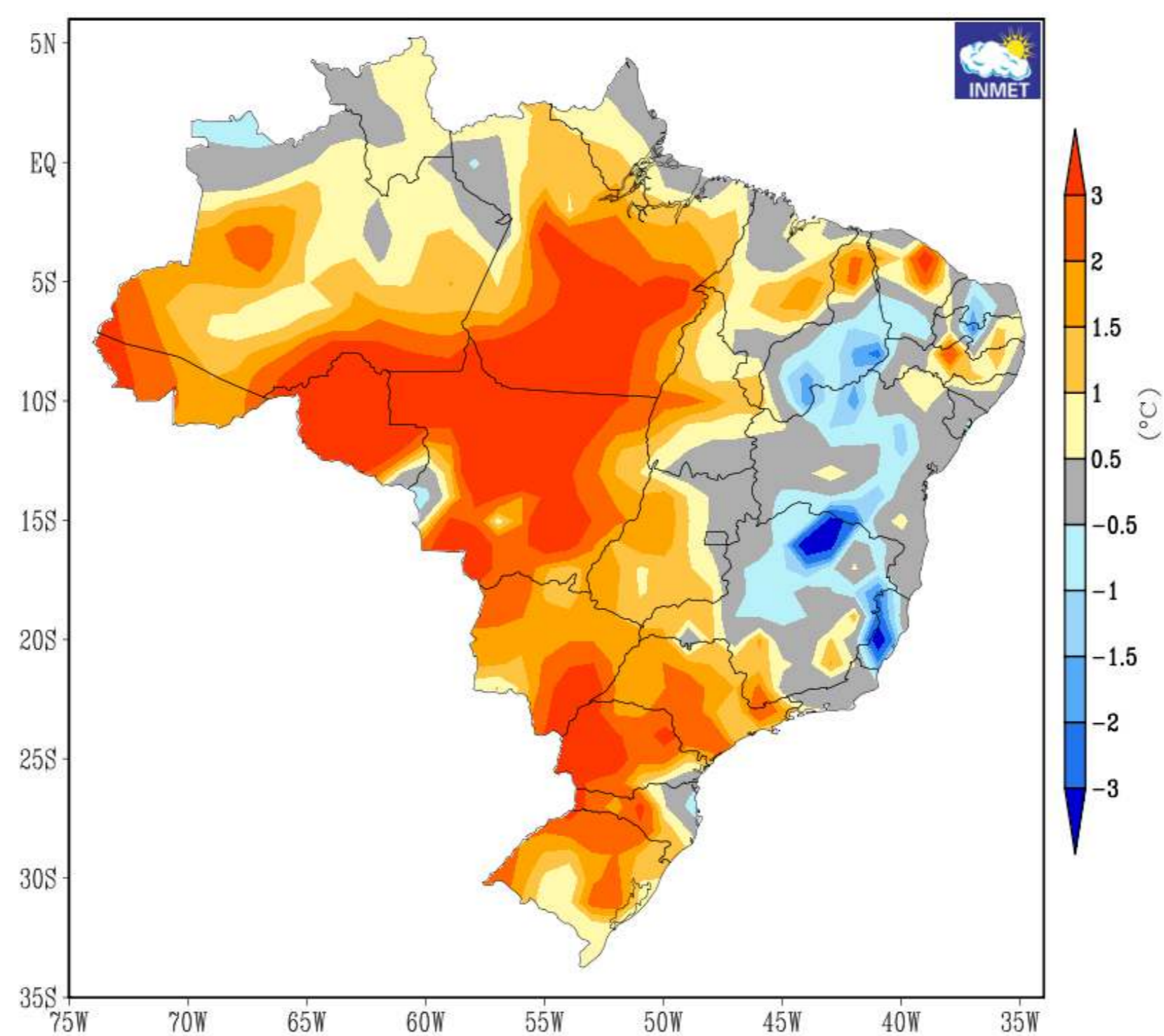
Existe ainda uma probabilidade de continuidade da fase Neutra e início de um novo fenômeno La Niña nos próximos meses, especialmente entre outubro e dezembro/2021. Porém, de acordo com o boletim agroclimatológico, “faz-se necessário aguardar as atualizações mensais dos modelos climáticos, para definir se realmente esta transição da fase Neutra para a fase fria (La Niña) irá realmente ocorrer nos trimestres seguintes.

Figura 5. Anomalia de precipitação para o mês de agosto de 2021.



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

Figura 6. Anomalia de temperatura média para o mês de agosto de 2021.

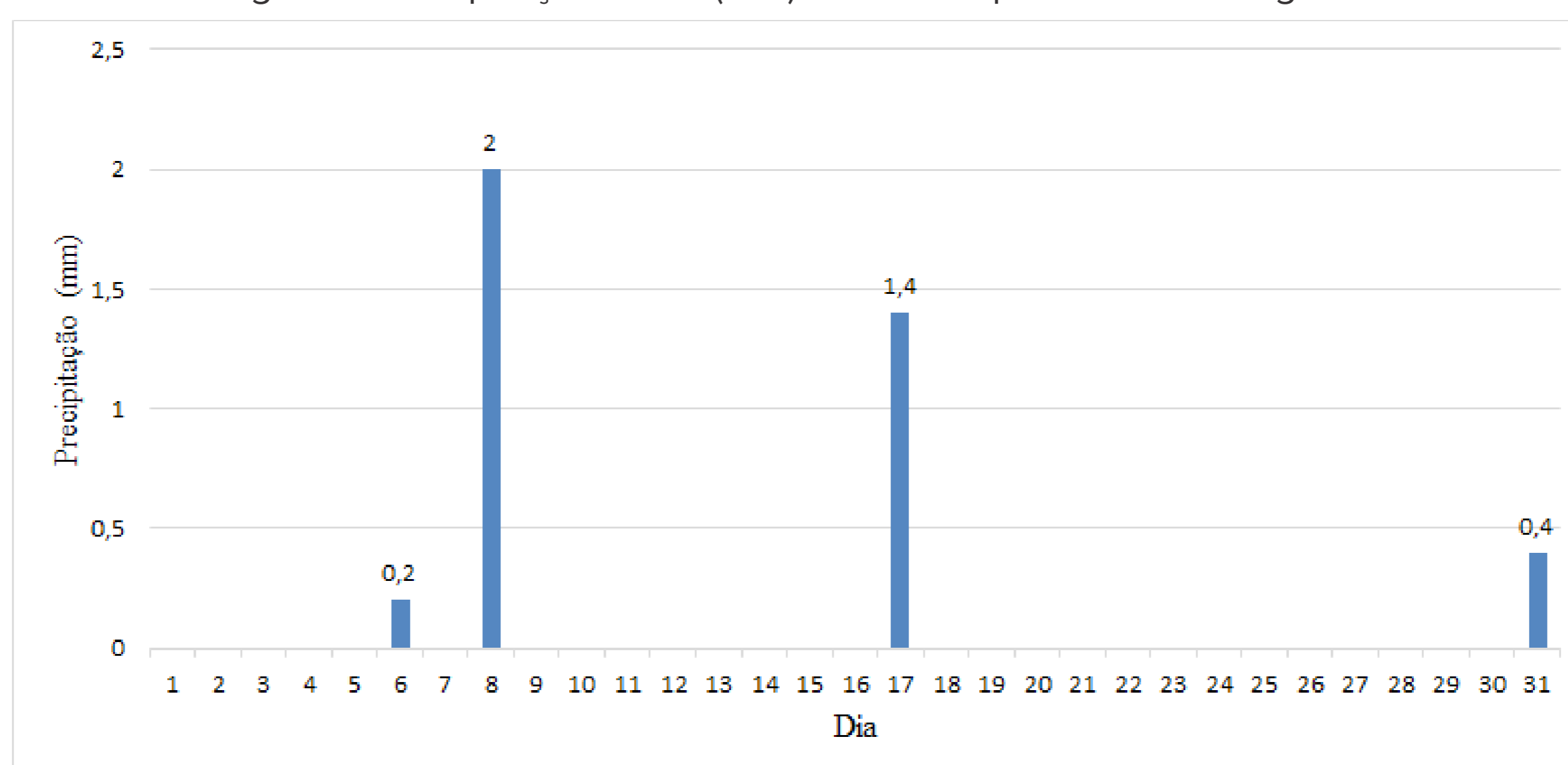


Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/>

A Figura 7 apresenta a precipitação diária em Itabira para o mês de agosto por meio dos dados da estação meteorológica da rede de monitoramento da qualidade do ar (Em11).

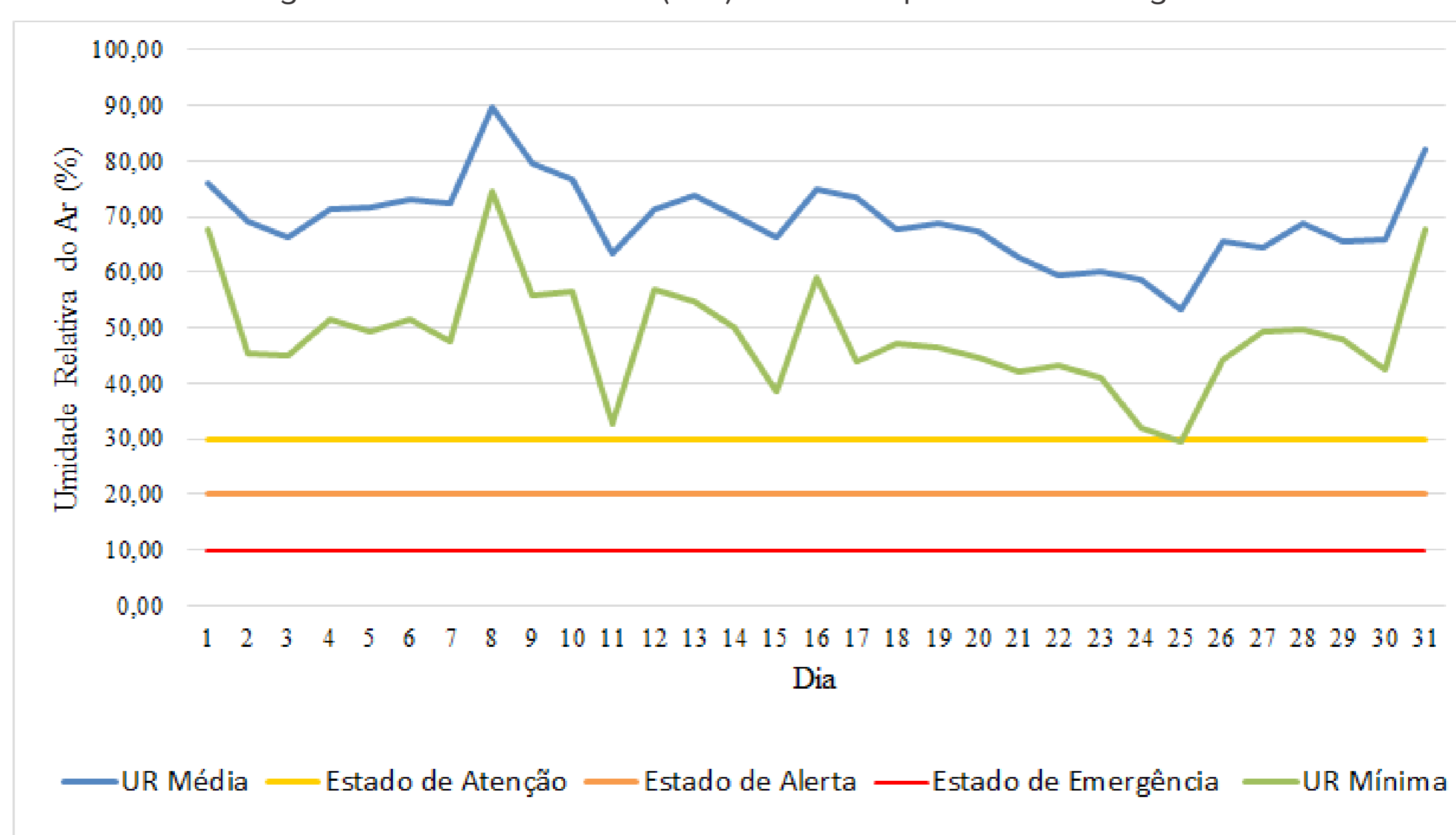
O total acumulado de chuva neste período foi de 4,0 mm, sendo que 0,2 mm ocorreram no dia 6 de agosto, 1,4 mm no dia 17 e 0,4 mm no dia 31. A temperatura média para o mês foi de 18,4 °C e a velocidade média do vento foi igual a 2,4 m/s.

Figura 7. Precipitação diária (mm) em Itabira para o mês de agosto.



A umidade relativa do ar média foi de 69,4% e a variação diária está representada na Figura 8, onde se pode verificar que o menor valor da umidade relativa (UR) mínima diária em todo o período ocorreu no dia 25 (29,6%), inferior ao 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 8. Umidade relativa (mm) em Itabira para o mês de agosto.

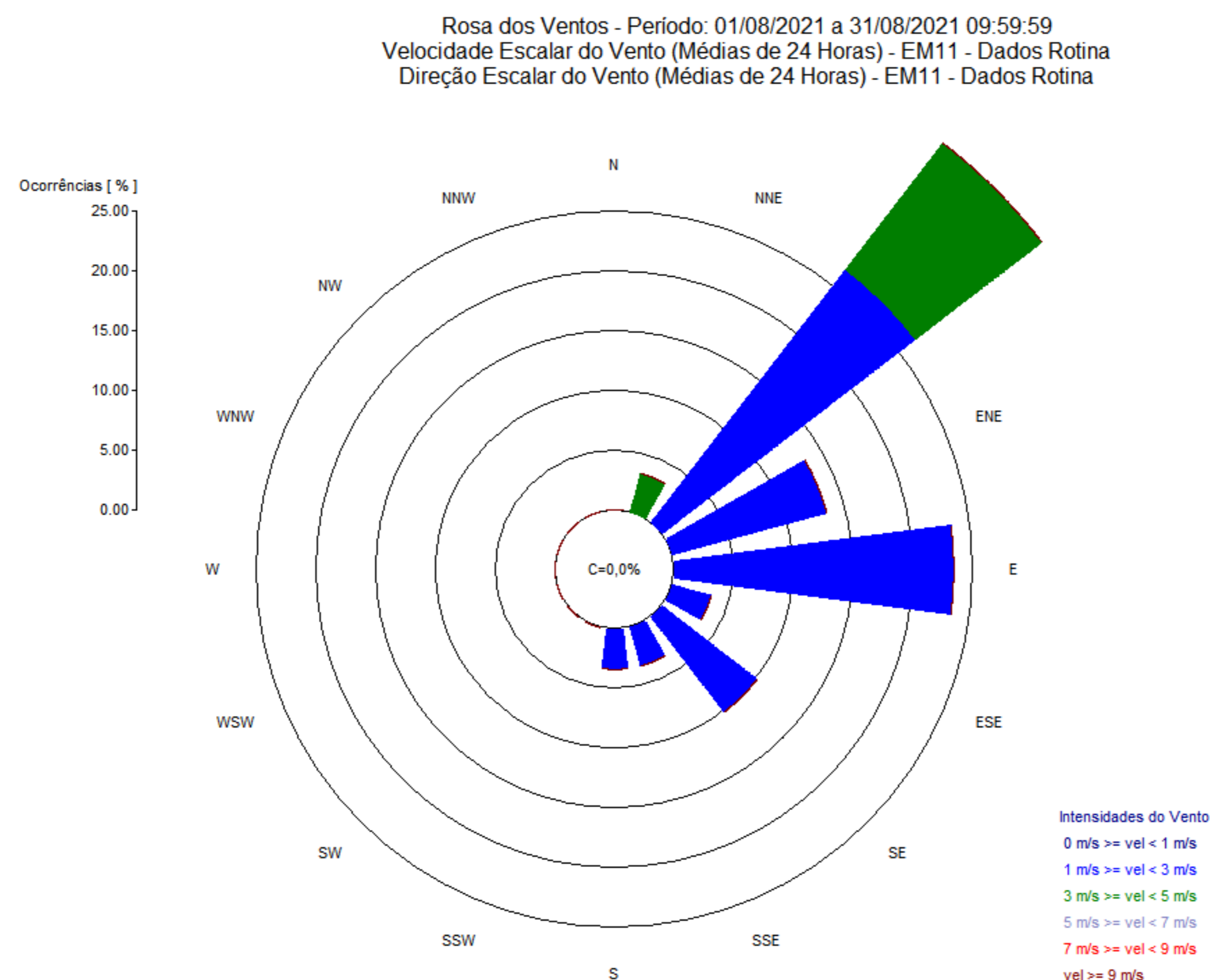


A partir dos dados horários de direção e velocidade escalar do vento, obtidos por meio da EM11, é possível obter o mapa da rosa dos ventos que apresenta a direção predominante do vento em Itabira para o mês de agosto (Figura 9).

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 9, as direções predominantes dos ventos neste período, foram de nordeste (principalmente) e leste com velocidades entre as faixas de 1 e 7 m/s. Para o mês de agosto, a estação meteorológica EM11 registrou velocidades horárias do vento variando entre 0,4 e 6,7 m/s.

Figura 9. Rosa dos ventos em Itabira para o mês de agosto.



ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP₁₀

No mês de agosto de 2021, o parâmetro MP10 apresentou os maiores valores de máximo e os menores valores de mínimo na estação EAMA21, localizada no bairro Areão sendo, 49,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 12/08 (máximo) e 6,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 08/08 (mínimo), quando ocorreu uma precipitação de 2 mm. No Quadro 3 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro MP₁₀ no período analisado.

Quadro 3. Resumo das medições do parâmetro MP10 para o mês de agosto de 2021.

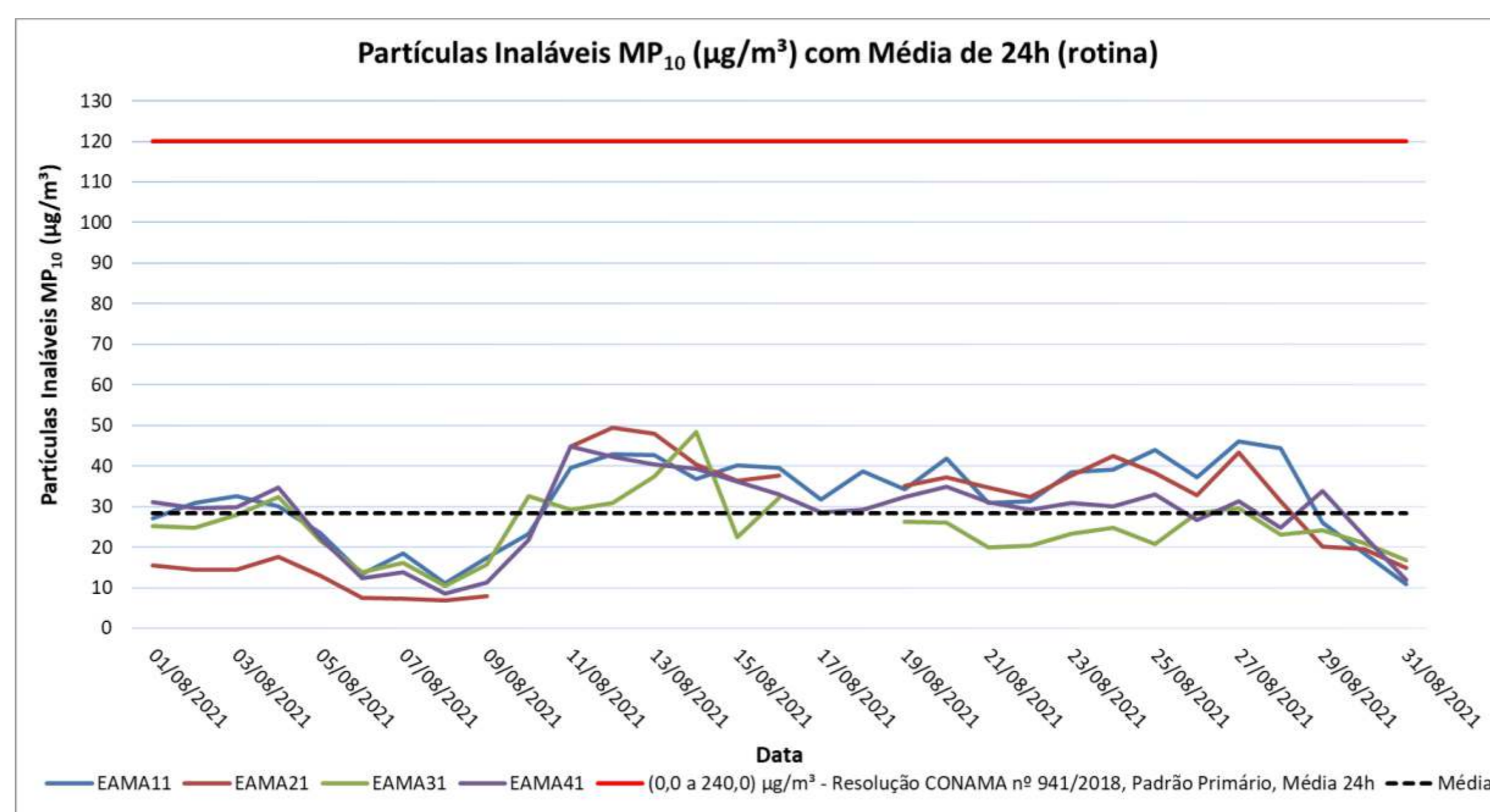
Estação	Valor Limite PI-1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mínimo		Máximo		Média Aritmética ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Data	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Data	
EAMA11	120	10,8	31/08/2021	46,1	27/08/2021	31,7
EAMA21		6,9	08/08/2021	49,4	12/08/2021	27,9
EAMA31		10,5	08/08/2021	48,3	14/08/2021	25,0
EAMA41		8,6	08/08/2021	44,8	11/08/2021	28,4

Como pode ser observado no Quadro 3, no período analisado os valores de MP₁₀ não apresentaram grandes variações entre as estações. A concentração diária de MP₁₀

durante o mês de agosto é apresentada na Figura 10. 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.

Nos dias 11 e 12 ocorreram focos de queimadas. No dia 11 a UR mínima estava muito próxima do Estado de Atenção (32,6%) e no dia 12 a velocidade do vento atingiu o menor valor médio diário. Nestes dias as estações EAMA21 e EAMA41 apresentaram máximas concentrações de MP₁₀ (Quadro 3 e Figura 10). Nos dias 14 e 27 a pressão atmosférica apresentou valores abaixo da média para o mês. Pressões atmosféricas baixas favorecem a ascensão e transporte do material particulado. Nestes dias as estações EAMA11 e EAMA31 apresentaram máximas concentrações de MP₁₀ (Quadro 3 e Figura 10).

Figura 10. Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do MP₁₀ para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021.



ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - MP_{2,5}

O parâmetro MP_{2,5} apresentou valor máximo de $28,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 14/08 na EAMA31, localizada no bairro João XXIII, e valor mínimo na EAMA21, localizada no bairro Areão, de $5,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 31/08, quando ocorreu uma precipitação de 0,4 mm (Quadro 4).

Quadro 4. Resumo das medições do parâmetro MP_{2,5} para o mês de agosto de 2021.

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	5,8	08/08/2021	24,7	27/08/2021	13,3
EAMA21		5,6	31/08/2021	23,5	12/08/2021	14,0
EAMA31		8,3	08/08/2021	28,3	14/08/2021	16,5
EAMA41		6,1	08/08/2021	21,0	12/08/2021	13,5

A média da concentração diária de MP_{2,5} durante o mês de julho é apresentada na Figura 11. Considerando os valores do padrão intermediário 1 (PI-1) da Resolução do CONAMA nº 491 de 2018, todas as médias diárias do parâmetro MP_{2,5} atenderam ao valor padrão.

Como verificado para o MP₁₀, os valores de máxima concentração ocorreram nos dias 12/08 na EAMA21, 14/08 na EAMA31 e 27/08 na EAMA11 (Quadro 4 e Figura 11). No caso da EAMA41, diferentemente do MP₁₀, cujo valor máximo ocorreu no dia 11, para o MP_{2,5} o valor máximo ocorreu no dia seguinte, 12/08.

Nas Figuras 12, 13, 14 e 15 são apresentadas as rosas de poluentes para o parâmetro MP_{2,5} considerando os dados de direção e velocidade escalar do vento registrados na EM11. Pode-se verificar que as máximas concentrações de MP_{2,5} durante o mês de agosto na EAMA11 estão associadas à direção nordeste (NE, Figura 12). De fato, no dia 27/08, quando a concentração atingiu o valor máximo nesta estação, o vento médio estava exatamente nesta direção. Já as máximas concentrações de MP_{2,5} durante o mês de agosto na EAMA21 e EAMA41 estão associadas às direções lés-nordeste (somente para EAMA21) e sudeste (para as duas estações) (Figuras 13 e 15). No dia 12/08, quando a concentração atingiu o valor máximo nestas estações, o vento médio estava precisamente nesta direção. Finalmente, no caso da EAMA31, as máximas concentrações de MP_{2,5} estão associadas à direção lés-nordeste (ENE, Figura 14). No dia 14/08, quando a concentração atingiu o valor máximo nesta estação, o vento médio estava nesta direção.

Figura 11. Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do MP2,5 para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021

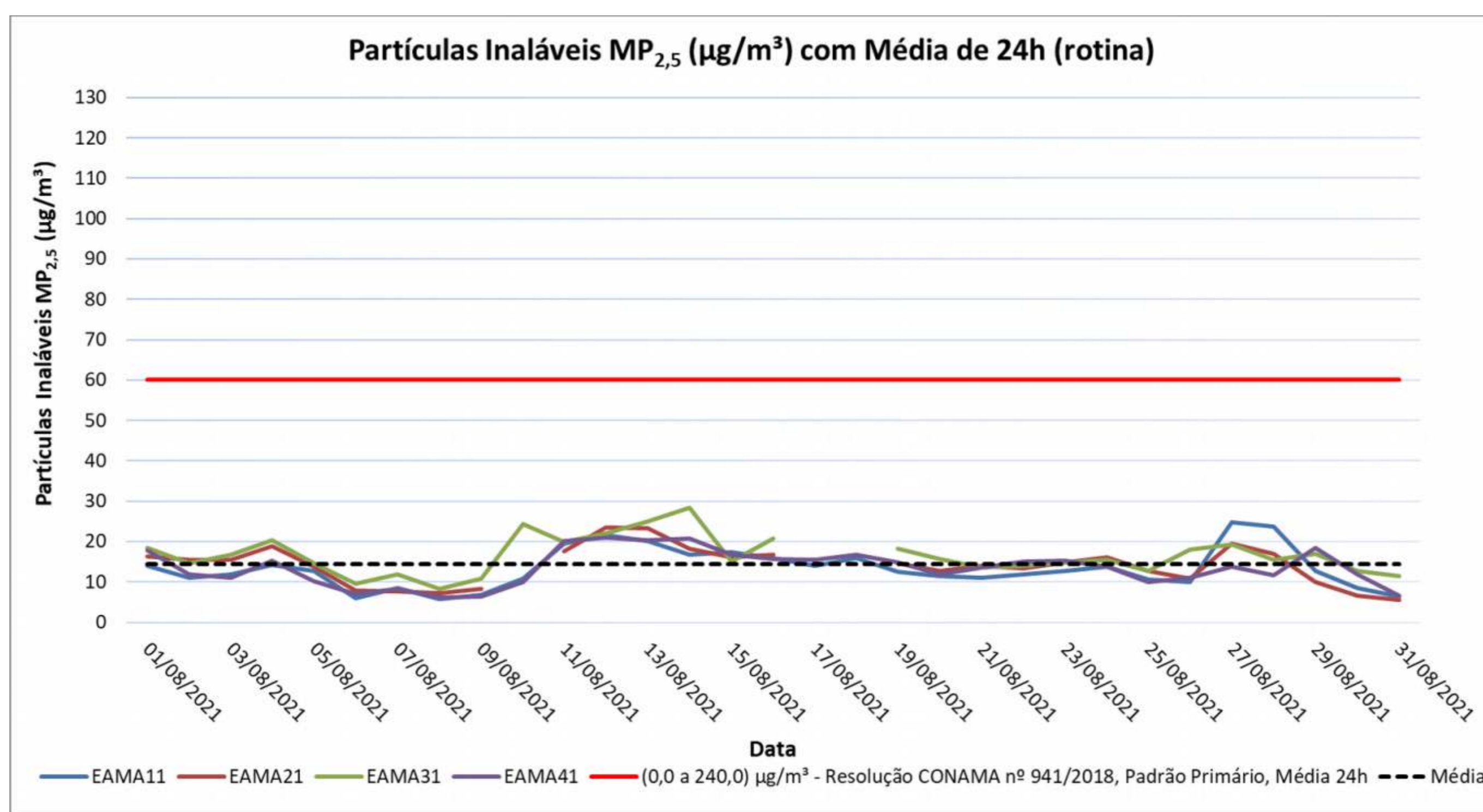


Figura 12. Rosa de poluentes para o MP2,5 na EAMA11 em agosto.

Rosa de Poluentes - Período: 01/08/2021 a 31/08/2021 09:59:59
 Partículas Inaláveis < 2.5 μm [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (Médias de 24 Horas) - EAMA11 - Dados Rotina
 Direção Escalar do Vento (Médias de 24 Horas) - EM11 - Dados Rotina

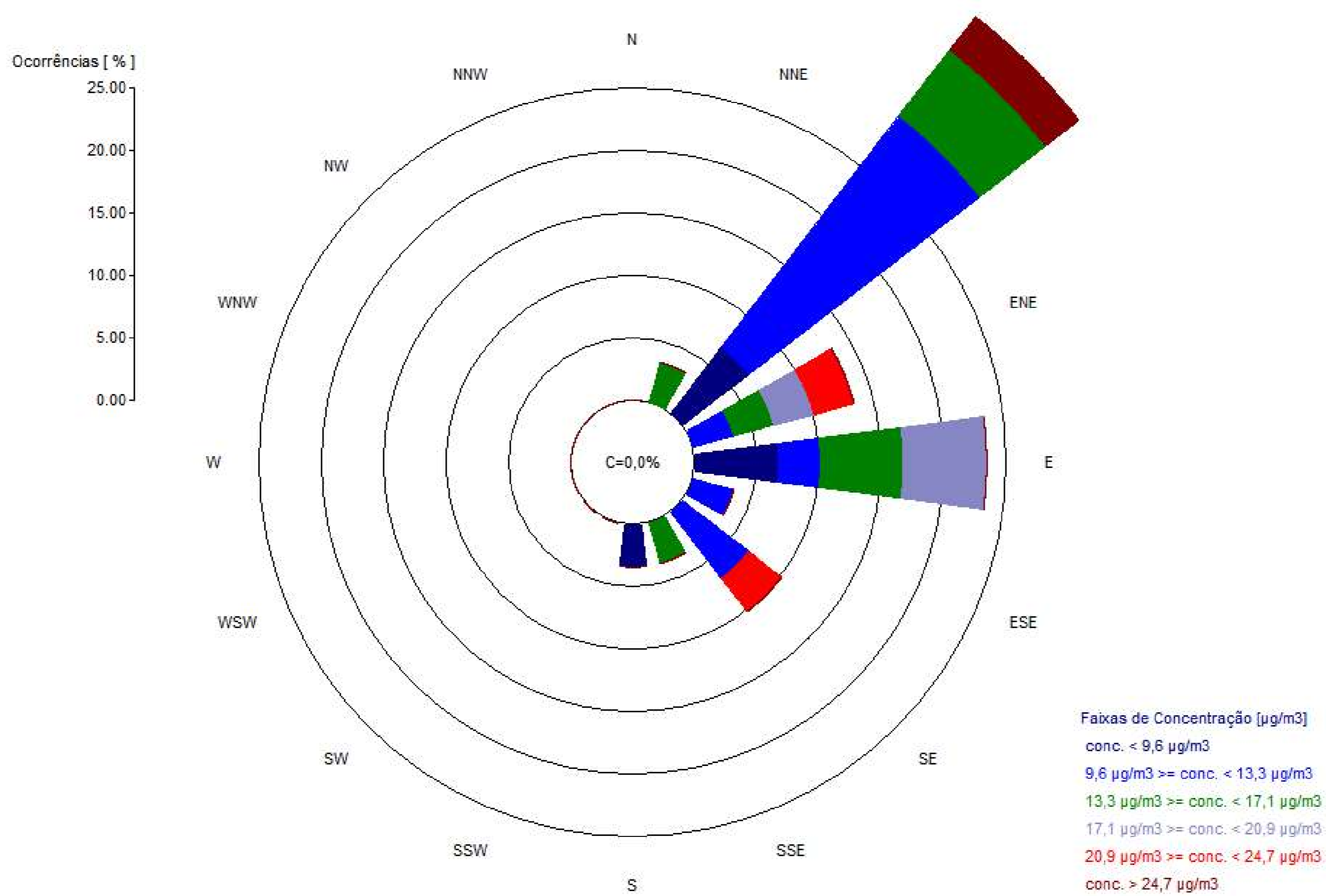


Figura 13. Rosa de poluentes para o MP2,5 na EAMA21 em agosto.

Rosa de Poluentes - Período: 01/08/2021 a 31/08/2021 09:59:59
 Partículas Inaláveis < 2.5µm) [µg/m3] (Médias de 24 Horas) - EAMA21 - Dados Rotina
 Direção Escalar do Vento (Médias de 24 Horas) - EM11 - Dados Rotina

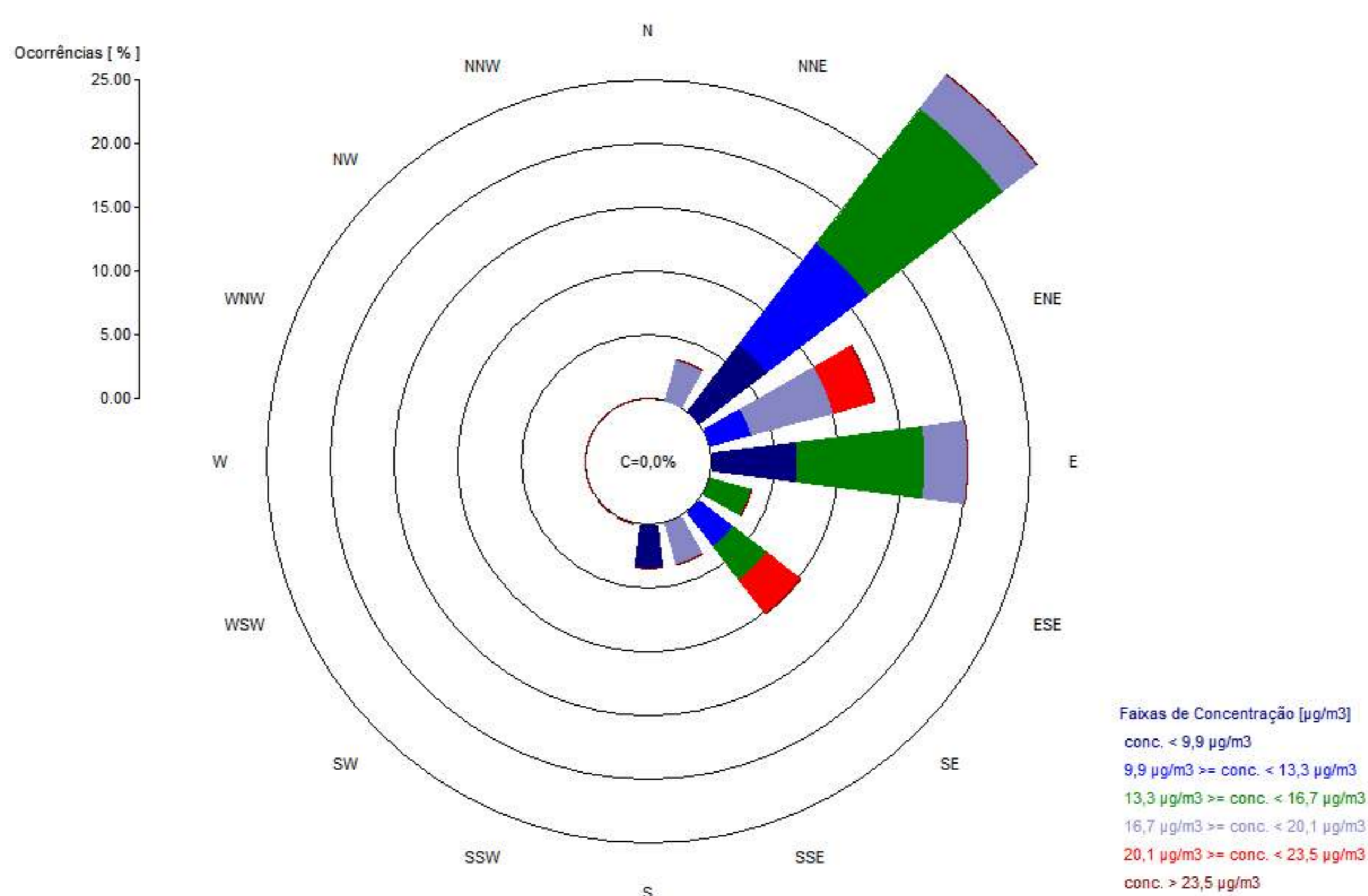


Figura 14. Rosa de poluentes para o MP2,5 na EAMA31 em agosto.

Rosa de Poluentes - Período: 01/08/2021 a 31/08/2021 09:59:59
 Partículas Inaláveis < 2.5µm) [µg/m3] (Médias de 24 Horas) - EAMA31 - Dados Rotina
 Direção Escalar do Vento (Médias de 24 Horas) - EM11 - Dados Rotina

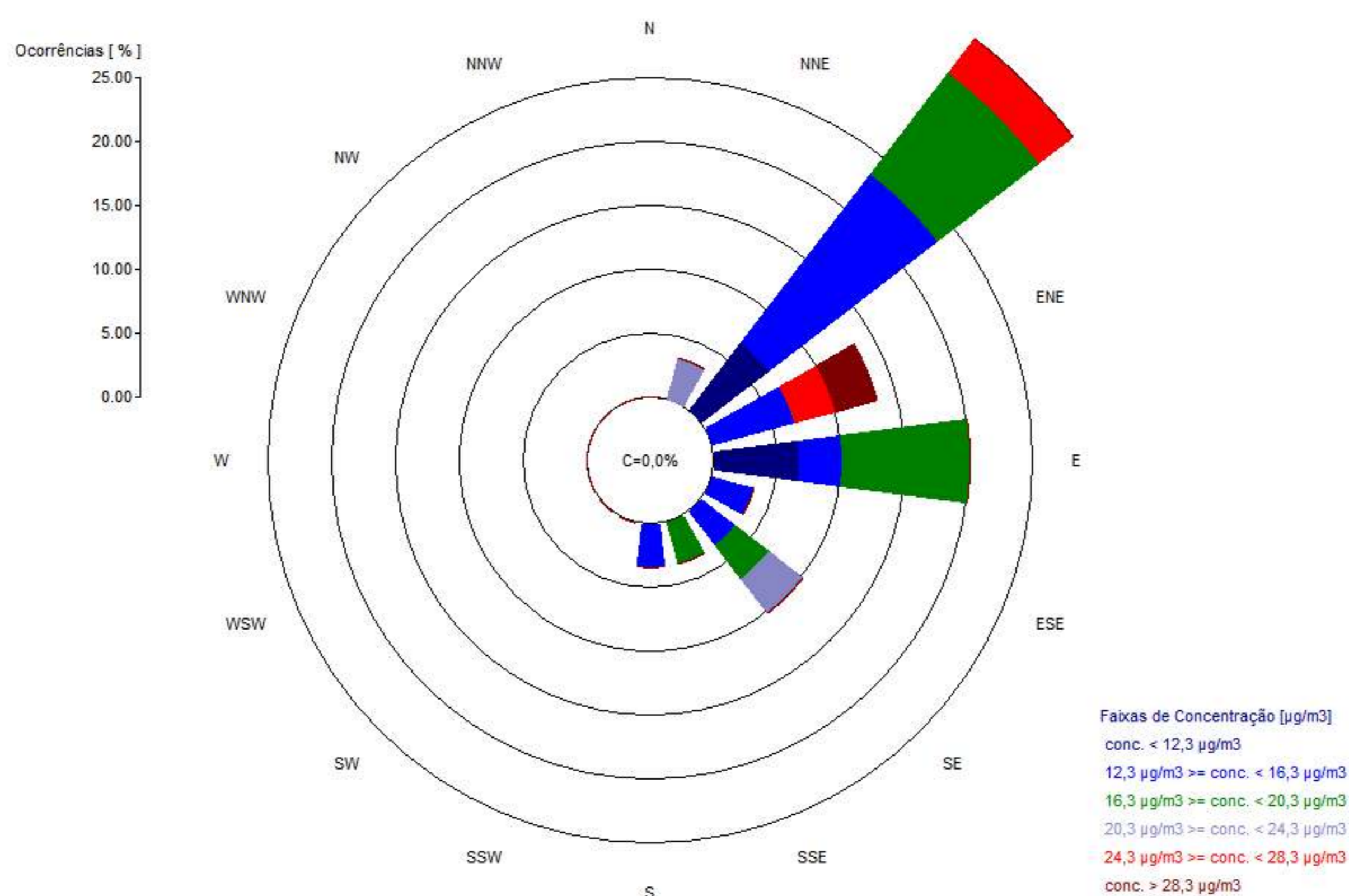
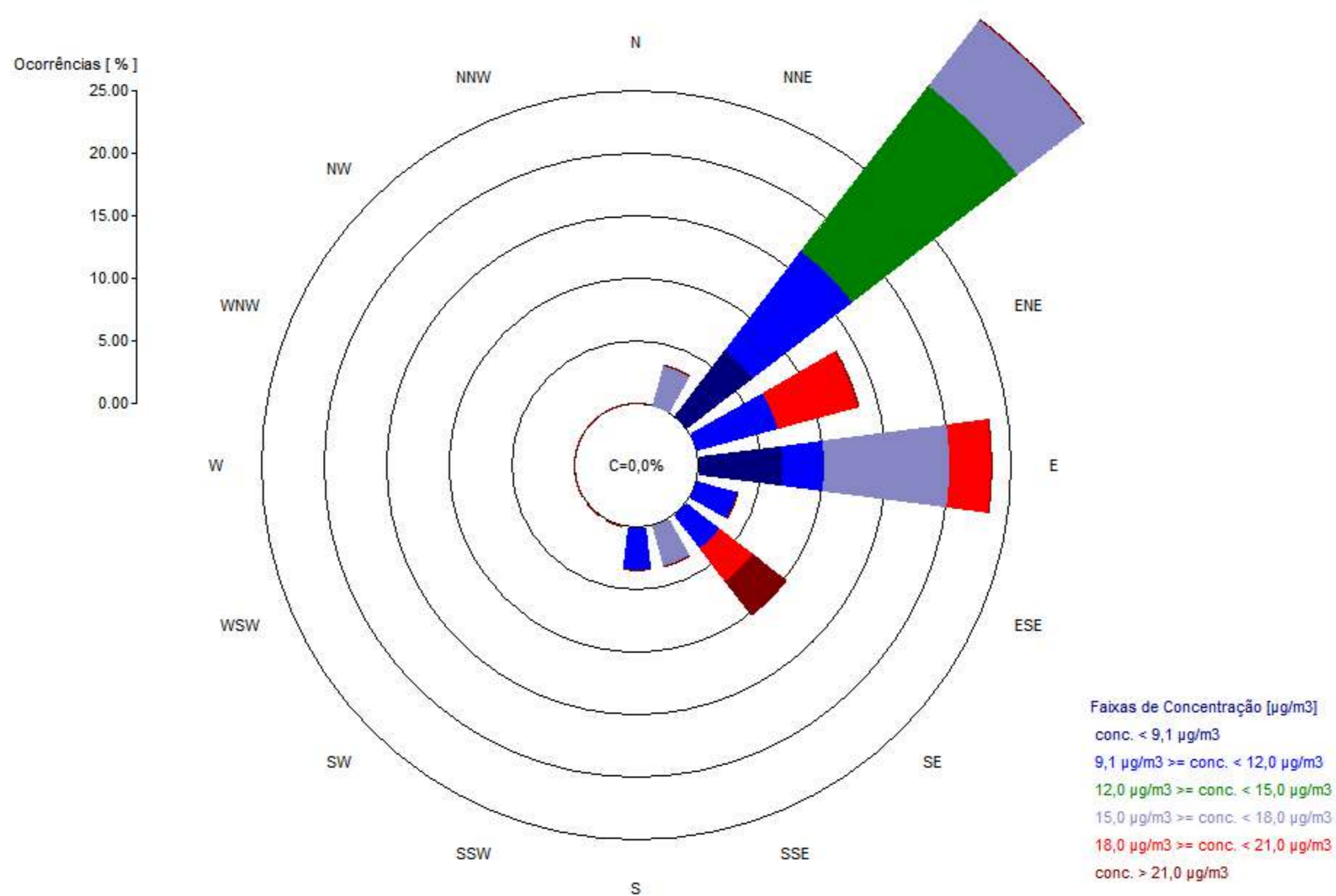


Figura 15. Rosa de poluentes para o MP2,5 na EAMA41 em agosto.

Rosa de Poluentes - Período: 01/08/2021 a 31/08/2021 09:59:59
 Partículas Inaláveis < 2.5µm [µg/m3] (Médias de 24 Horas) - EAMA41 - Dados Rotina
 Direção Escalar do Vento (Médias de 24 Horas) - EM11 - Dados Rotina



ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - PTS

O parâmetro PTS apresentou valor máximo de 116,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no dia 14/08 na estação EAMA31, localizada no bairro João XXIII, e valor mínimo na estação EAMA41, localizada no bairro São Marcos de 8,5 no dia 08/08, quando ocorreu uma precipitação de 2 mm (Quadro 5).

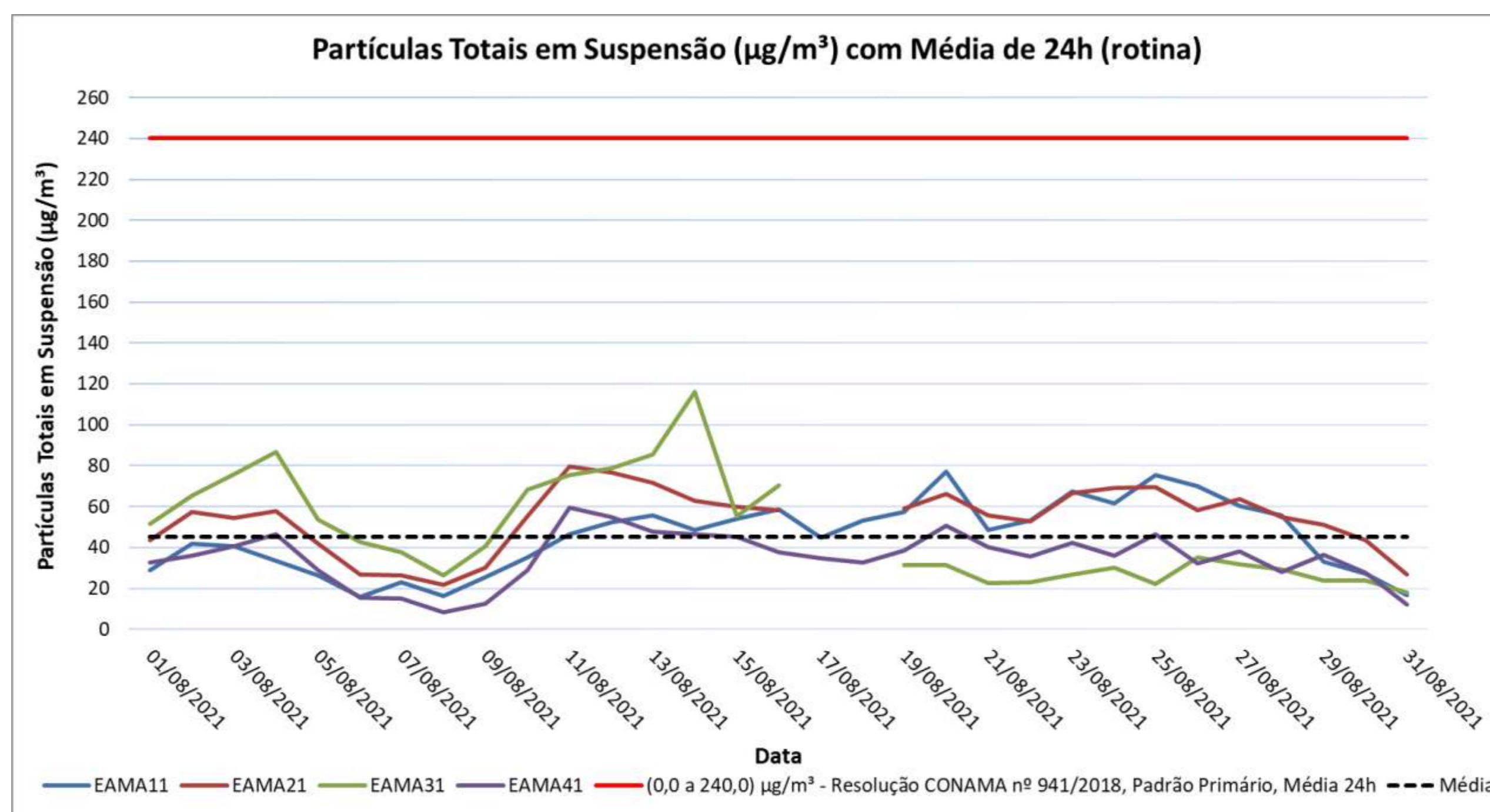
Quadro 5. Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de agosto de 2021.

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	15,7	06/08/2021	76,9	20/08/2021	45,2
EAMA21		21,9	08/08/2021	79,4	11/08/2021	53,8
EAMA31		18,1	31/08/2021	116,0	14/08/2021	47,6
EAMA41		8,5	08/08/2021	59,5	11/08/2021	35,0

Na Figura 16 são apresentadas as médias diárias para o parâmetro PTS registradas no período, sendo que todas atenderam ao valor padrão definido pela Resolução do CONAMA nº 491 de 2018.

Pode-se verificar que os valores de máxima concentração ocorreram nos dias 11 e 14/08, como observado para a EAMA41 e EAMA31, respectivamente no caso do MP_{10} , e também no dia 20/08 para a EAMA11.

Figura 16. Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) do PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de agosto de 2021.



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

8.1 Mudanças Climáticas

No mês de agosto foi divulgado o último Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) – AR6 Mudanças Climáticas 2021: A Base das Ciências Físicas. O relatório apresenta uma análise das mudanças climáticas e é fundamentado em trabalhos de diversos pesquisadores que estudam as implicações das emissões de gases do efeito estufa na atmosfera (INMET, 2021).

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2021), o Relatório do IPCC discorre sobre um cenário de mudança climática acelerada e sem precedentes e que requer ações imediatas para redução das emissões de gases do efeito estufa.

Os gases do efeito estufa presentes na atmosfera absorvem parte da radiação emitida pelo sol e pela superfície terrestre. Desconsiderando parte da radiação solar que é refletida de volta para o espaço, o restante é absorvido por nossa atmosfera e superfície terrestre. Assim, ao receber a radiação solar, a atmosfera e a superfície terrestre absorvem esta energia e passam a emitir radiação infravermelha. Porém, nem toda essa energia emitida retorna ao espaço, pois parte dela acaba sendo reabsorvida pela atmosfera por meio dos gases do efeito estufa e retorna à superfície terrestre, conforme é ilustrado na Figura 17. Este processo é conhecido como efeito estufa e é um fenômeno natural que ocorre para manter o planeta aquecido e favorecer as condições de vida na Terra. Porém, o aumento da concentração destes gases, por meio da crescente emissão atmosférica devido as atividades humanas, especialmente a queima de combustíveis fósseis desde a Revolução Industrial, tem elevado rapidamente e com grande intensidade a temperatura média do planeta, diferente do que ocorre de forma natural, e isso tem resultando em alterações no clima global.

É importante ter em mente que o termo “aquecimento global” se refere ao aumento da temperatura média global que ocorre devido ao aumento na concentração de gases do efeito estufa na atmosfera. Já o termo “mudanças climáticas” se refere às mudanças de longo prazo (devido tanto a fatores naturais, como por conta das atividades humanas) observadas nas variáveis climáticas, tais como precipitação e temperatura, ao longo das últimas décadas, bem como às mudanças projetadas para o futuro.

Figura 17. Efeito estufa e o aquecimento global.



Fonte: Ambrizzi *et al.* (2021)

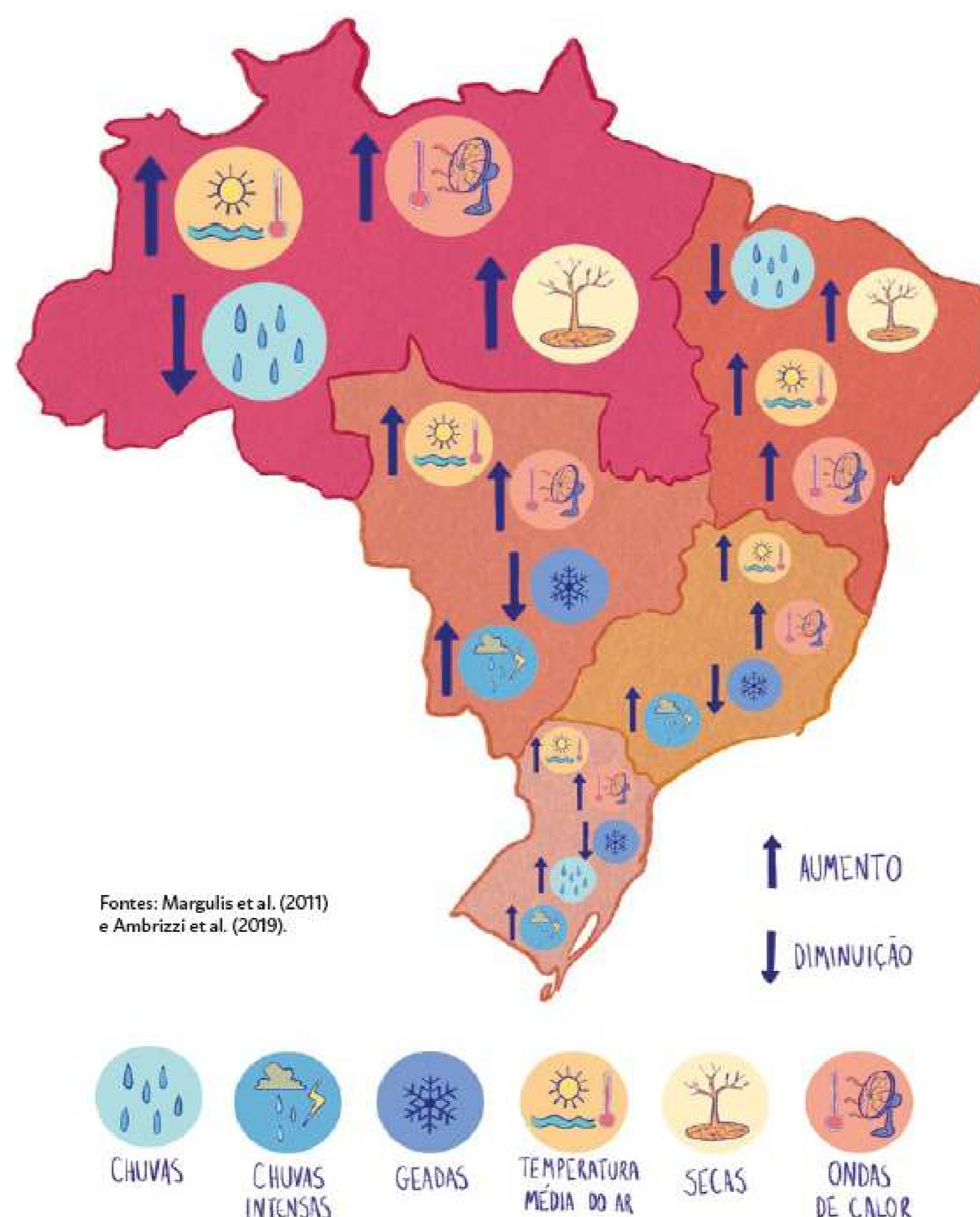
O relatório do IPCC divulgado neste ano traz um alerta de que as mudanças climáticas hoje são sem precedentes e que estas podem ser irreversíveis por séculos e milênios, principalmente quando se refere às mudanças ocorridas nas geleiras e nos oceanos, como é o caso do derretimento de geleiras e aumento do nível do mar.

Os efeitos das mudanças climáticas são experimentados em todo o mundo e uma das evidências de tais mudanças é a ocorrência de eventos extremos mais intensos e frequentes, tais como fortes ondas de calor, precipitações e secas mais intensas e severas. Todos estes eventos extremos provocam uma série de impactos sociais, ambientais e econômicos que podem estar fora do controle da humanidade.

Para o Brasil, os relatórios do IPCC têm apontado que até 2100 a temperatura deverá aumentar em todo o país e deverão ocorrer chuvas muito intensas e frequentes nas regiões sul e sudeste, enquanto que nas regiões norte e nordeste as estações chuvosas e a intensidade das chuvas deverão diminuir, conforme ilustrado na Figura 18. O aumento da temperatura também poderá agravar os problemas já existentes com as

secas na região nordeste, causando maior evaporação das águas dos reservatórios, lagos e rios (Ambrizzi et al, 2021).

Figura 18. Projeções climáticas para o Brasil até 2100.



Fonte: Ambrizzi et al. (2021)

As soluções para frear o aquecimento global e minimizar as mudanças climáticas estão focadas na redução imediata das emissões atmosféricas e em métodos para remoção ou sequestro do carbono já emitido. Para tanto, o relatório apresenta uma abordagem sobre as mudanças climáticas regionais com o objetivo de auxiliar os formadores de políticas para a tomada de decisões sobre o clima em sua região.

Confira a matéria completa:

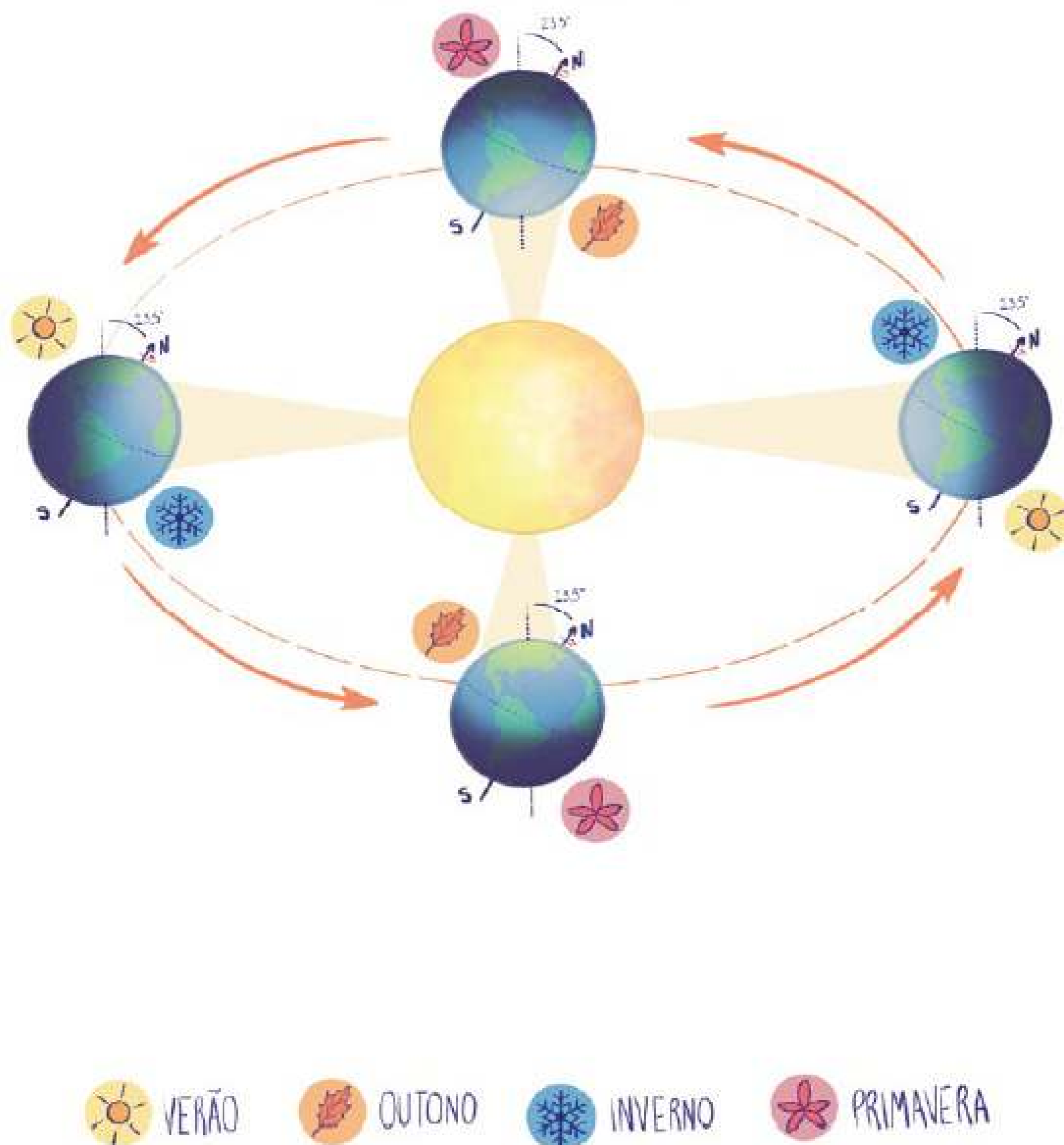
[CLIQUE AQUI](#)

8.2 Início da Primavera

A estação de primavera, assim como no caso do outono, se inicia quando os raios solares atingem diretamente a latitude de 0° ou linha do equador. No Hemisfério Sul, isto ocorre após o inverno, por volta do dia 22 ou 23 de setembro. Estas datas são conhecidas como Equinócios, pois nestas, tanto o Hemisfério Sul (HS) quanto o Norte (HN), acabam recebendo a mesma quantidade de radiação solar. Já no período de verão ou inverno, os raios solares incidem diretamente nos Trópicos de Câncer (verão boreal - HN ou inverno austral - HS) ou Capricórnio (inverno boreal - HN ou verão austral – HS), e as datas que marcam a entrada destas estações (20 ou 21 de junho para o inverno austral e 21 ou 22 de dezembro para o verão austral) são denominadas de Solstícios, conforme é ilustrado na Figura 19.

Portanto, está se aproximando o final da estação de inverno, e no dia 22 de setembro ocorrerá o início da primavera, período do ano caracterizado pela floração de diversas espécies, aumento da umidade relativa do ar, ocorrência de chuvas e de temperaturas amenas.

Figura 19. Posição da Terra em relação ao sol nos solstícios e equinócios.



As setas **LARANJAS** e **VERMELHAS** (próxima a indicação do Norte) indicam, respectivamente, os movimentos de translação e rotação. **S** e **N** indicam os polos Sul e Norte, e a linha pontilhada ilustra a inclinação da Terra com relação ao plano da sua órbita ($\sim 23,5^\circ$).

Fonte: Ambrizzi *et al.* (2021)

O período da primavera é uma época apreciada por muitas pessoas devido à exuberância da natureza que revela cores e encantos através da floração de diversas plantas. Neste período os dias vão se tornando mais longos e as noites mais curtas. Aproveite esta estação para apreciar a natureza e fazer atividades ao ar livre!

8.3 O Dia da Natureza

O Dia da Natureza é comemorado em 4 de outubro e objetiva conscientizar a população a respeito da importância da preservação do meio ambiente. Para celebrar esta data, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Secretaria Municipal de Educação e a Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade convidam para a exposição: “Drummond e a Mata Atlântica: E agora Natureza?” a ser realizada no Memorial Carlos Drummond de Andrade, às 15 h no dia 4 de Outubro (Dia da Natureza).

Fique atento aos canais de comunicação da Prefeitura Municipal de Itabira para mais informações e participe deste evento!

REFERÊNCIAS

Ambrizzi, T. et al. Mudanças climáticas e a sociedade [recurso eletrônico]; il. Júlia Rehbein Garcia, Fran Matsumoto; coord. gráfica Angela Mendes. – São Paulo: IAG, 2021, 44 p.

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>.

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

INMET. Monitoramento de Precipitação. Anomalia de Precipitação. Disponível em: <<https://clima.inmet.gov.br/>>.

_____. Boletim Agroclimatológico / Instituto Nacional de Meteorologia. – v.56 n.07 – (2021) – Brasília: Inmet, 2021.

_____. Prognóstico Climático de Inverno. Disponível em:

<https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/PROGN%C3%93STICO-CLIM%C3%81TICO-DE-INVERNO_2021-3.pdf#page=1&zoom=auto,-100,669>.

_____. Nota Conjunta INMET / INPE / CENSIPAM. Disponível em:

<https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/FINAL_NOTA_Emerge%C2%82ncia_Hi%C3%81drica_FINAL1.pdf#page=1&zoom=auto,-99,842>.

_____. Novo Relatório Climático do IPCC apresenta Avaliação do Clima no Mundo. Disponível em:

<<https://portal.inmet.gov.br/noticias/novo-relat%C3%B3rio-clim%C3%A1tico-do-ipcc-apresenta-avalia%C3%A7%C3%A3o-do-estado-clima-no-mundo>>.

OMM. WMO: New climate report is a clarion call for urgent action. Disponível em:

<<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-new-climate-report-clarion-call-urgent-action>>.