

BOLETIM   
ItabirAR

JULHO | 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 31 dias do mês de julho 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**

<b>01</b>	Introdução	<b>04</b>
<b>02</b>	Índice de Qualidade do Ar	<b>07</b>
<b>03</b>	Focos Mensais de Queimadas	<b>10</b>
<b>04</b>	Condições Meteorológicas	<b>13</b>
<b>05</b>	Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{10}$	<b>17</b>
<b>06</b>	Análise dos Poluentes Monitorados - $MP_{2,5}$	<b>19</b>
<b>07</b>	Análise dos Poluentes Monitorados - PTS	<b>21</b>
<b>08</b>	Informações Adicionais Tema:Estiagem no Período do Inverno	<b>23</b>
<b>09</b>	Referências	<b>25</b>



# 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.

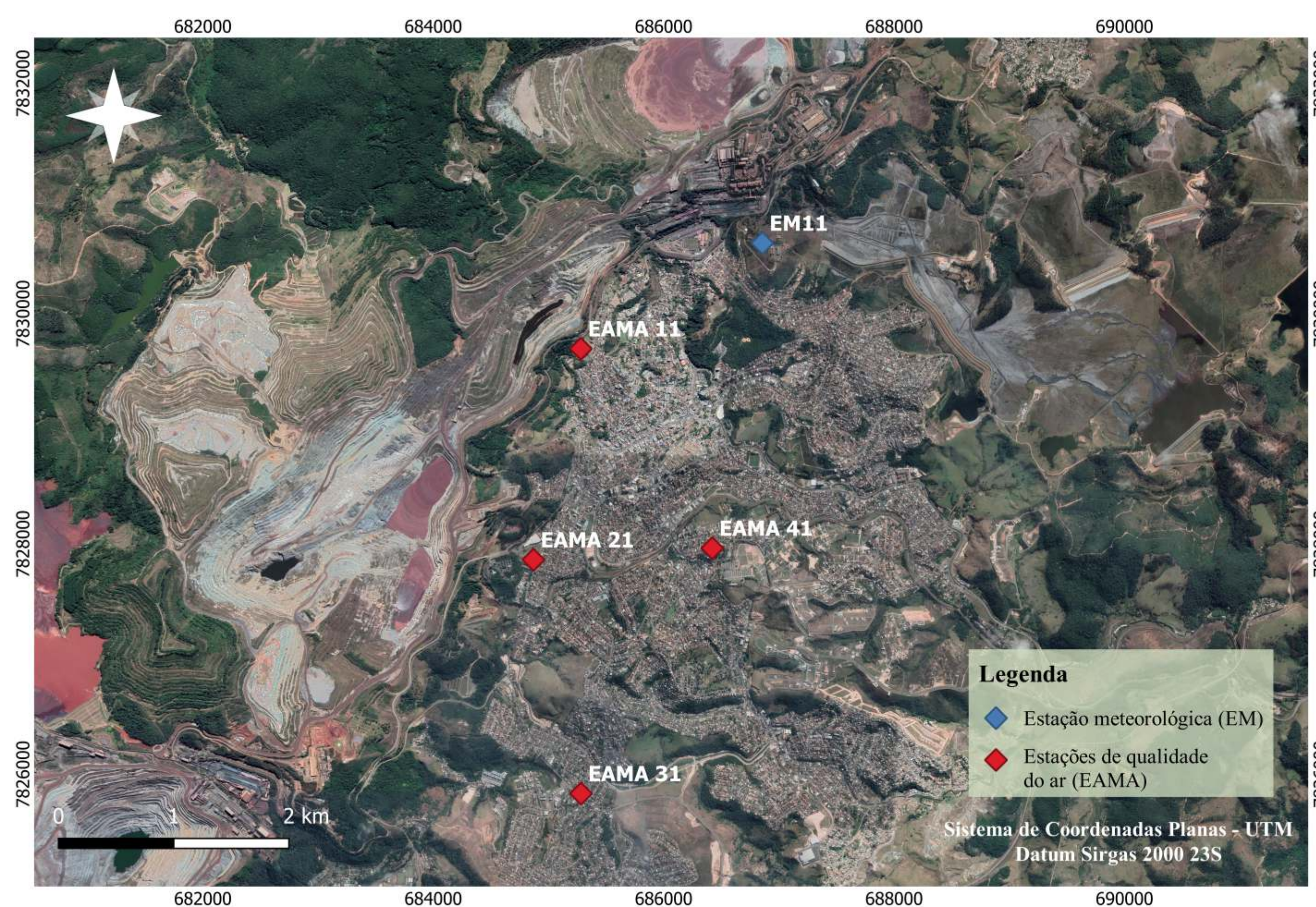


Figura 2. Localização das estações de monitoramento da qualidade do ar de Itabira.

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  $\mu\text{m}$ ;
- **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 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, MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>), 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 3. Embora o índice seja calculado para cada poluente, a classificação final é determinada pelo índice mais elevado, que representa a pior situação.

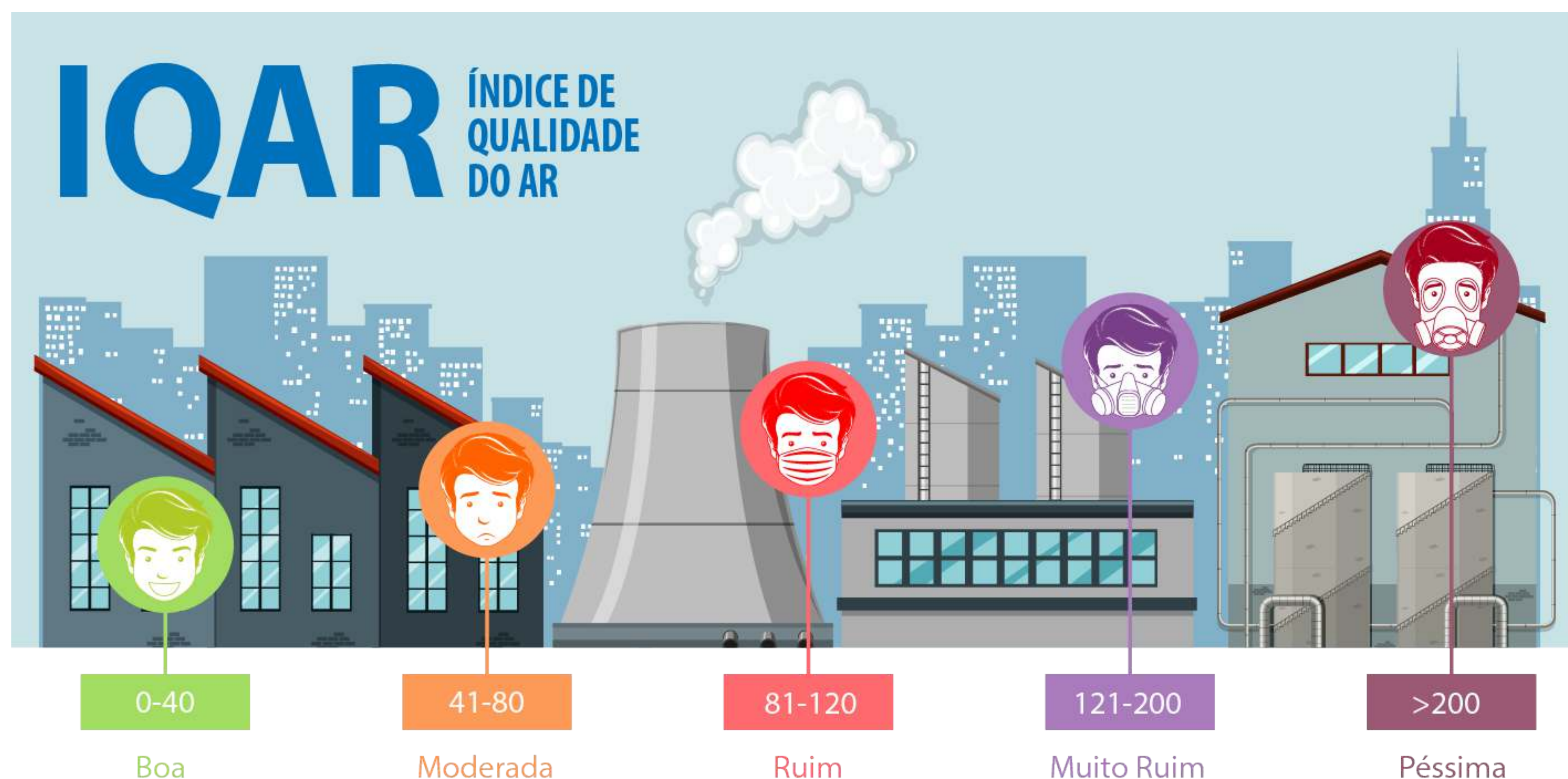


Figura 3. Classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQAR).



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.

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 (MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>) no mês de julho 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 mês de julho 3% dos dias resultaram em uma qualidade do ar classificada como **RUIM**, 32% como **MODERADA** e 65% como **BOA**.

A qualidade do ar **RUIM** foi observada no dia 28/07/2021 sendo este evento definido pela concentração do poluente MP<sub>2,5</sub>. Já a classificação **MODERADA** foi observada nos dias 06, 09, 16 a 21, 23 e 29 e foi definida predominantemente pelo poluente MP<sub>2,5</sub>.

Quadro Resumo IQAR		
Índice	Qualidade	Resumo do Período
0 - 40	N1 Boa	65 %
41 - 80	N2 Moderada	32 %
81 - 120	N3 Ruim	3 %
121 - 200	N4 Muito Ruim	-
> 200	N5 Péssima	-
Sem representatividade mensal		-
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>



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

Qualidade	Índice	Possíveis Efeitos à Saúde
<b>N1 Boa</b>	<b>0 - 40</b>	-
<b>N2 Moderada</b>	<b>41 - 80</b>	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.
<b>N3 Ruim</b>	<b>81 - 120</b>	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.
<b>N4 Muito Ruim</b>	<b>121 - 200</b>	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).
<b>N5 Péssima</b>	<b>&gt; 200</b>	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 de queimadas do Programa Queimadas do INPE ([www.inpe.br/queimadas](http://www.inpe.br/queimadas)) no mês de julho de 2021 houve o registro de 14 focos de queimadas dentro da área do município sendo estes nos dias 13, 24, 25, 26, 28 e 30 (Figura 4). Estes focos de queimadas registrados pelo INPE foram localizados em pontos distantes da área urbana e das estações de monitoramento; contudo, diversos focos de queimadas em lotes vagos foram observados pela população (Figuras 5, 6 e 7). O fato das queimadas que ocorreram em área urbana não terem sido identificadas pelos satélites é explicado pela menor dimensão das áreas afetadas, que não são suficientes para serem detectadas.

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.

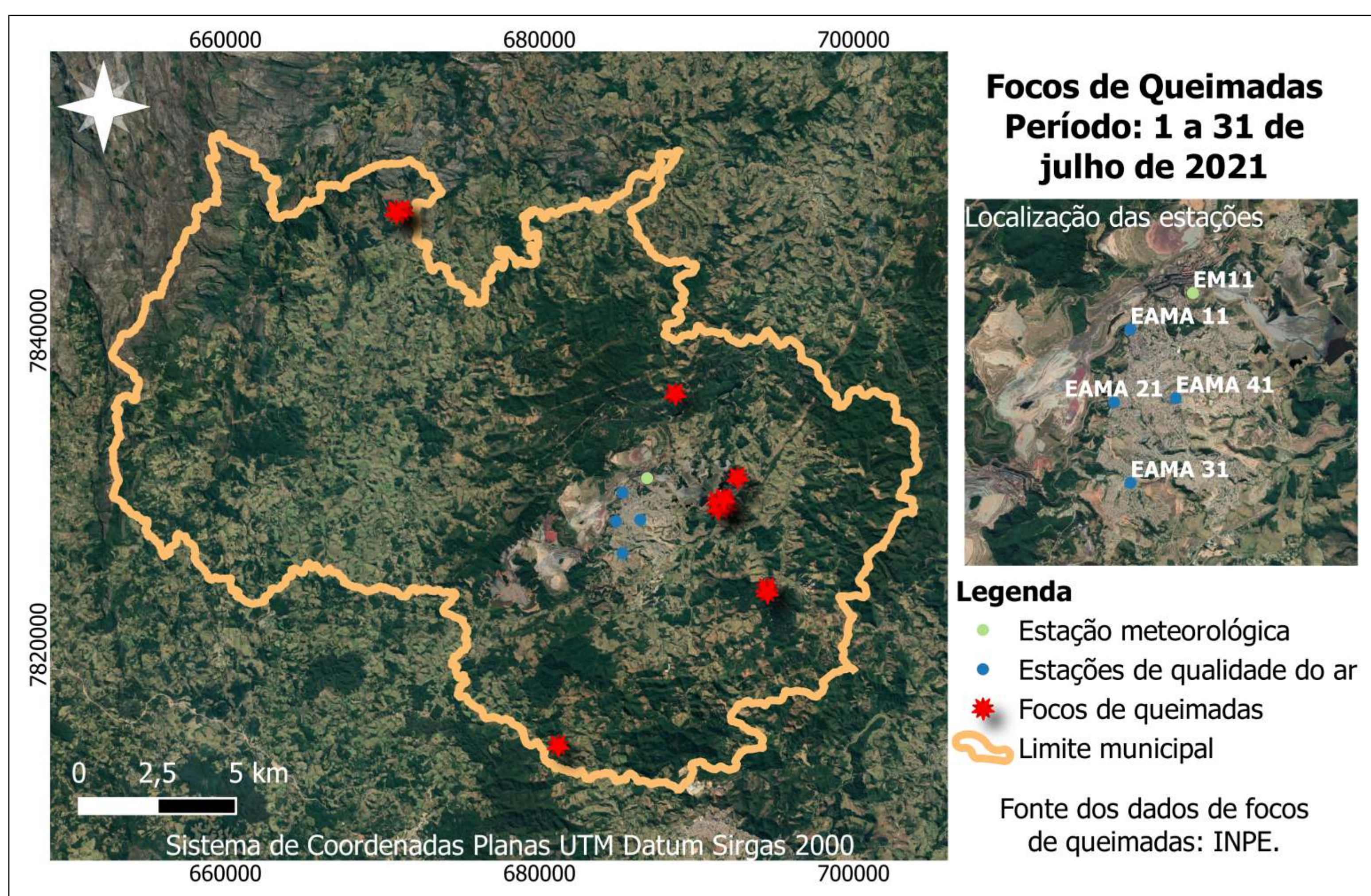


Figura 4. Focos de Queimadas no município e localização das estações de monitoramento.

Fonte: Autores deste trabalho.





Figura 5. Registro de queimada em lote vago na área urbana de Itabira (18/07/2021).  
Fonte: Autores deste trabalho.

No dia 13 de julho de 2021 houve ainda um significativo episódio de queimada ocorrido em uma área próxima ao Campus da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), no Distrito Industrial de Itabira. Conforme relatado na reportagem do portal de notícias DeFato Online, o incêndio começou no início da noite e chamou a atenção de moradores e pessoas que transitavam na região, as quais acionaram o Corpo de Bombeiros para contenção das chamas (Figuras 6 e 7).

Cabe ressaltar que, no período do inverno, quando a umidade relativa é baixa, episódios como os relatados anteriormente ocorrem com grande frequência na área urbana de Itabira. Os gases e o material particulado emitido durante estes eventos pioram a qualidade do ar na região e agravam as ocorrências de doenças respiratórias, além de incomodar a população devido às fuligens, que provocam sujeiras nas residências.





Figura 6. Registro de queimada em área urbana de Itabira próxima ao Campus da UNIFEI (13/07/2021).  
Fonte: DeFato Online (2021).



Figura 7. Trabalhos de combate às chamas realizado pelo Corpo de Bombeiros em área próxima ao Campus da UNIFEI (13/07/2021).  
Fonte: DeFato Online (2021).



# CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O mês de julho 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 8. Segundo o boletim agroclimatológico de agosto de 2021 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), são previstos, para o trimestre de agosto/setembro/outubro para a Região Sudeste, volumes de chuva abaixo da faixa normal climatológica, porém podem ocorrer chuvas intensas em algumas áreas da região, principalmente na segunda quinzena de outubro. Além disso, na maior parte da Região Sudeste, a previsão aponta condições de déficit hídrico para os próximos meses, com redução desta área no mês de outubro (para mais detalhes veja a Seção de Informações Adicionais deste boletim).

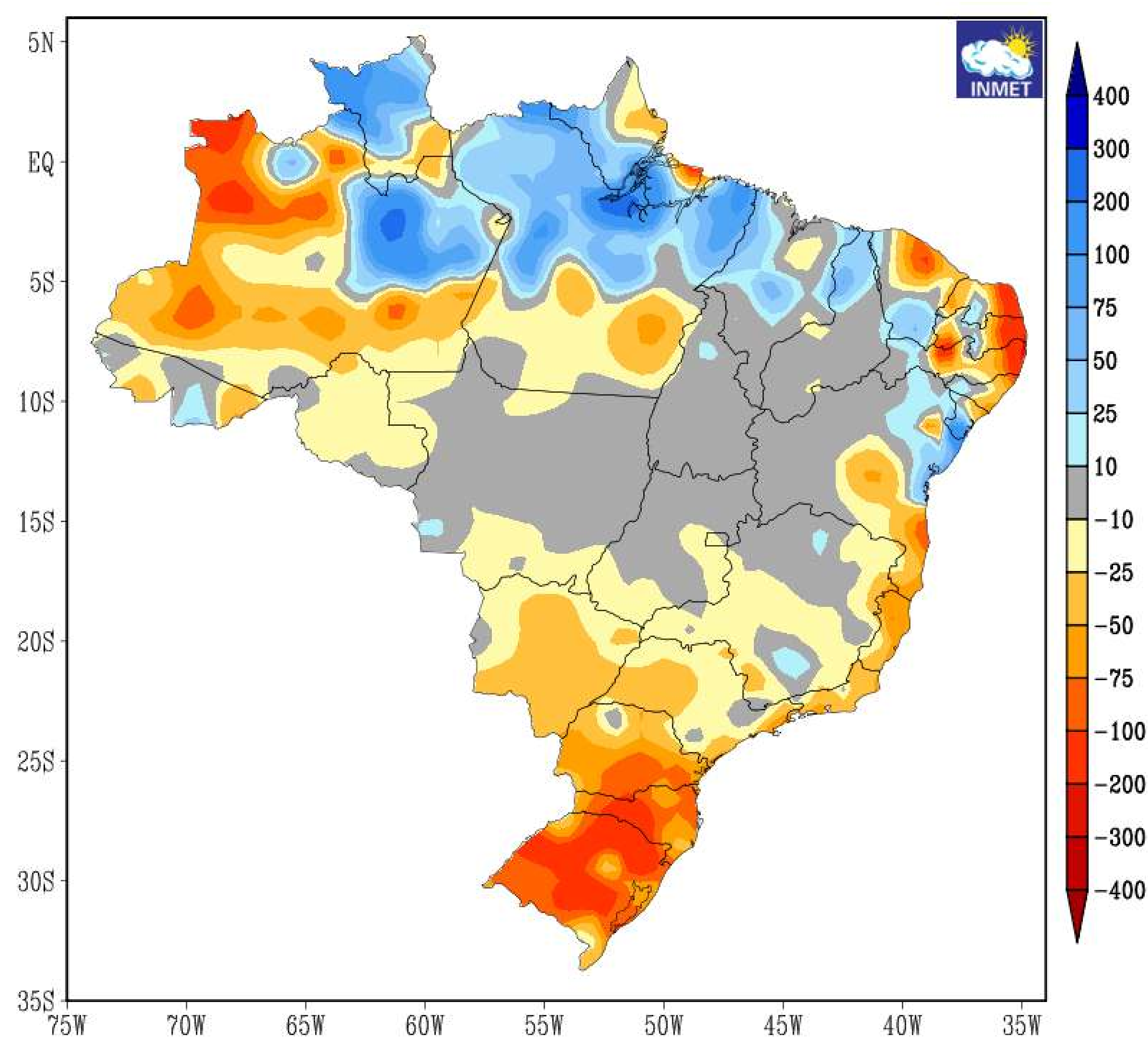


Figura 8. Anomalia de precipitação para o mês de julho de 2021.

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



Com relação às temperaturas, segundo o boletim agroclimatológico do INMET, foram registradas neste mês a entrada de três massas de ar de origem polar, e durante a primeira e duas últimas semanas do mês foram registradas temperaturas abaixo de zero, além da formação de geadas que ocorreram, de maneira mais ampla, entre os dias 28 e 31 de julho, em áreas da Região Sul, além de municípios nos Estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, no sul de Goiás e de Minas Gerais. Por isso, pode-se verificar na Figura 9 que as anomalias de temperatura (desvio em relação à média de 1981-2010) no Estado de Minas Gerais foram predominantemente negativas. De acordo com o boletim do INMET, a temperatura do ar prevista para o trimestre de agosto/setembro/outubro deverá prevalecer acima da climatologia em grande parte da Região Sudeste, porém ainda existe a possibilidade de dias com temperaturas mais baixas em áreas de maior altitude.

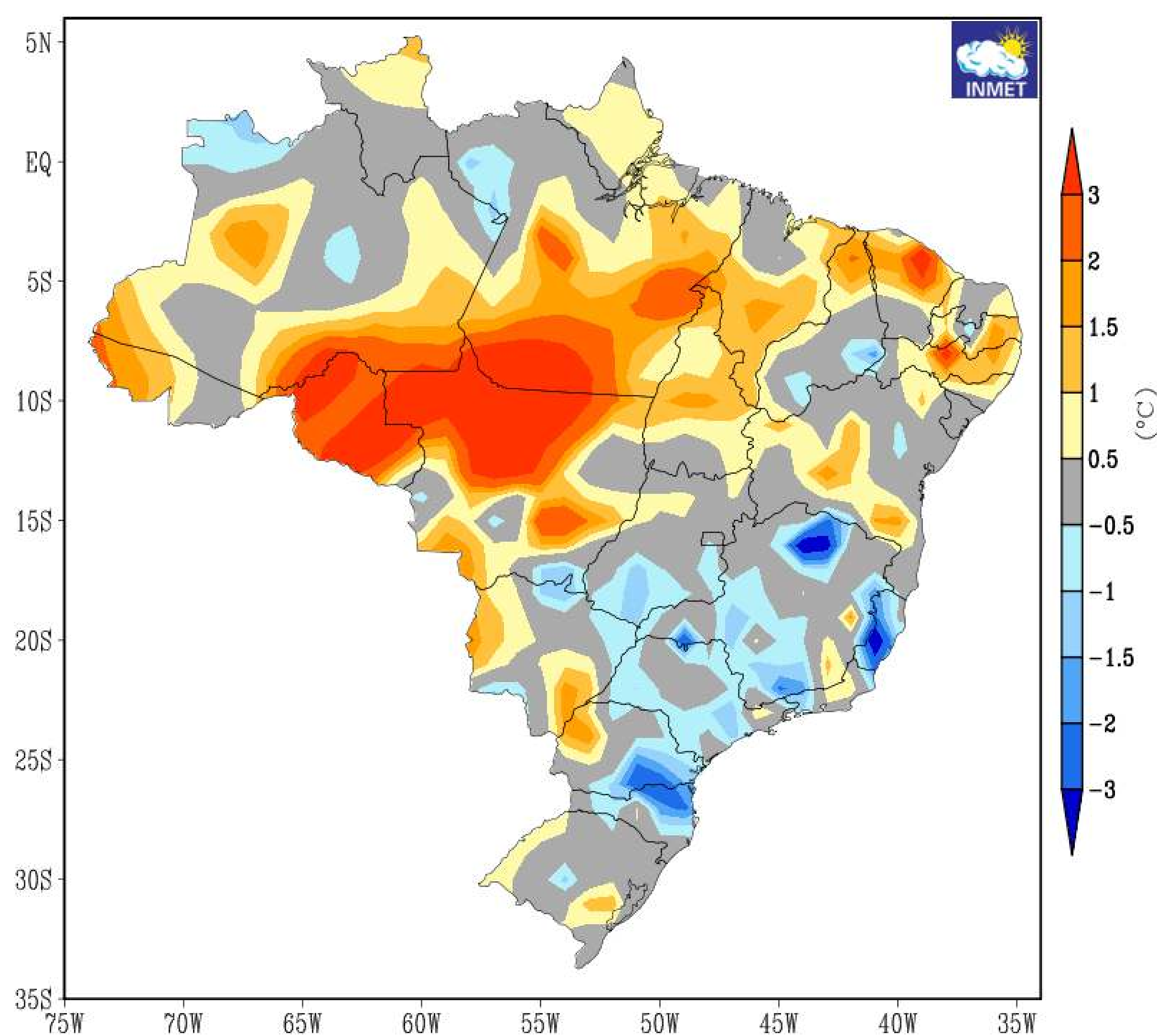


Figura 9. Anomalia de temperatura média para o mês de julho de 2021.

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



A Figura 10 apresenta a precipitação diária em Itabira para o mês de julho por meio dos dados da estação meteorológica da rede de monitoramento da qualidade do ar (EM11). O total acumulado de chuva neste período foi de 14,5 mm, sendo que 0,1 mm ocorreram no dia 18 de julho e 14,4 mm no dia 29 de julho. A temperatura média para o mês foi de 17,07 °C e a velocidade média do vento foi igual a 2,64 m/s.

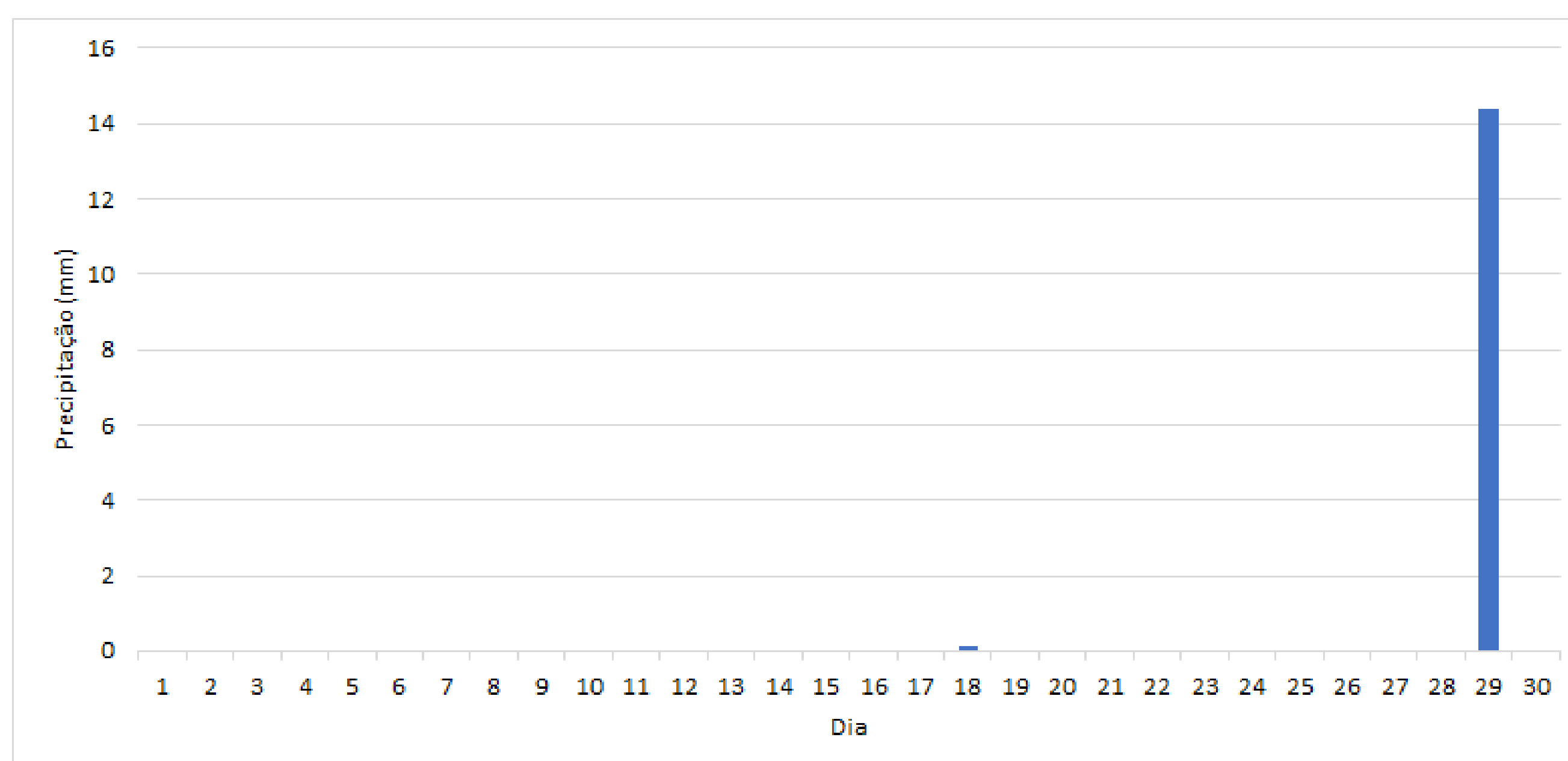


Figura 10. Precipitação diária (mm) em Itabira para o mês de julho.

A umidade relativa do ar média foi de 58,95% e a variação diária está representada na Figura 11, onde se pode verificar que o menor valor da umidade relativa (UR) mínima diária em todo o período ocorreu no dia 19/07 (15,3%), inferior ao valor de referência para o Estado de Atenção (30%) e dentro do Estado de Alerta (12 a 20%). No dia 20 a UR mínima também foi inferior ao valor de referência para o Estado de Alerta (19,2%). Quanto menor o valor de umidade relativa, mais difícil é a dispersão dos poluentes, piorando a qualidade do ar.

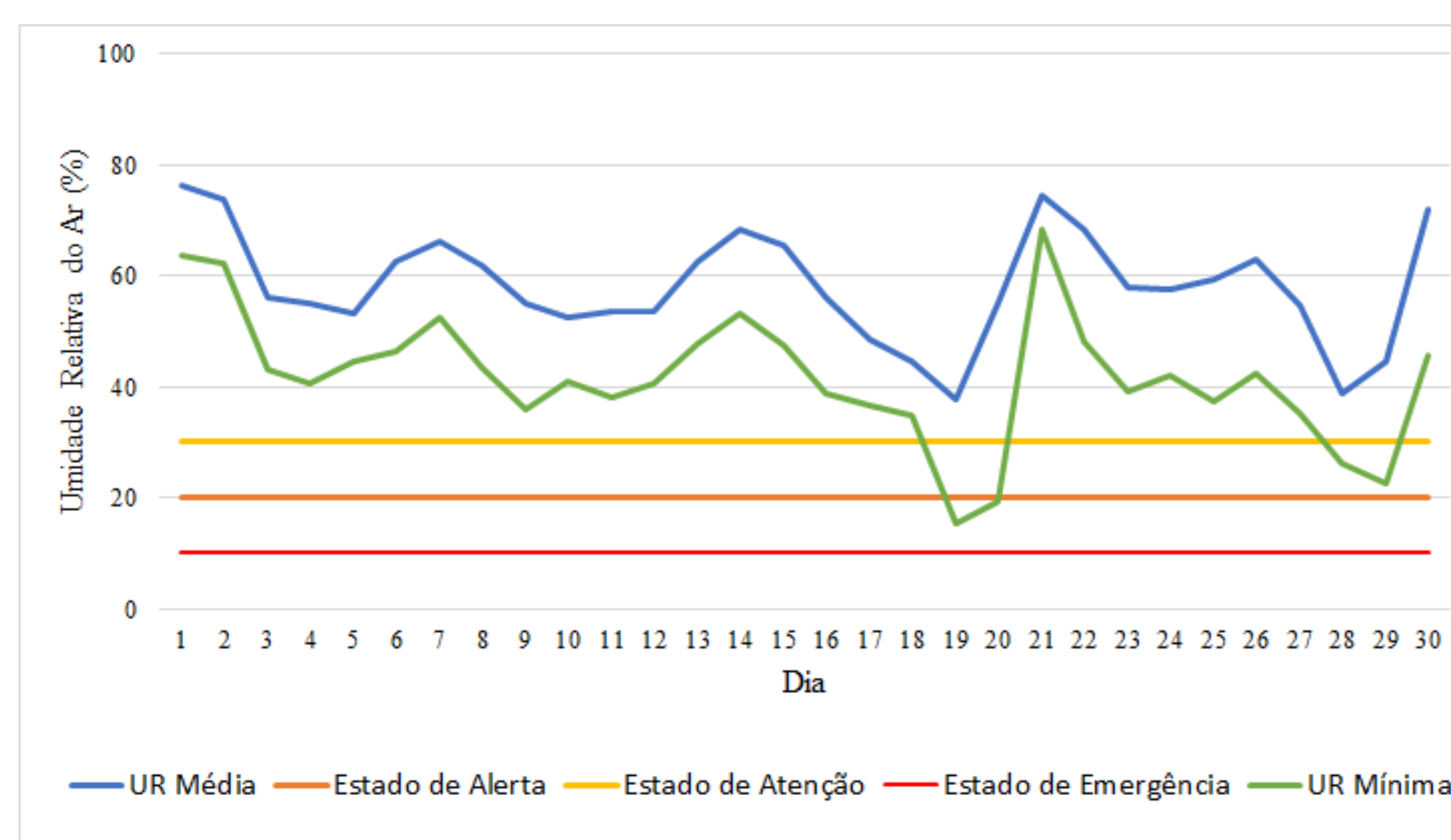


Figura 11. Umidade relativa (mm) em Itabira para o mês de julho



A partir dos dados horários de direção e velocidade escalar do vento, obtidos por meio da EM11, é possível obter o mapa da rosa dos ventos que apresenta a direção predominante do vento em Itabira para o mês de julho (Figura 12).

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: lés-nordeste - entre o leste (E) e o nordeste (NE); ESE: lés-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 12, as direções predominantes dos ventos neste período, foram de norte (principalmente) com velocidades variando entre 1 e 7 m/s, de nor-noroeste com velocidades entre 1 m/s e superiores a 9 m/s, e de nor-nordeste com velocidades ente 1 e 9 m/s. Isto significa que os ventos sopraram com maior velocidade neste mês do que foi observado no mês anterior (veja Boletim ItabirAR do mês de junho).

Além disso, nos dias em que o vento sopra nas direções norte e nor-noroeste, deve-se esperar um aumento na concentração de material particulado na cidade, devido as atividades locais de mineração, uma vez que parte do complexo minerador de Itabira se encontra exatamente nestas direções.

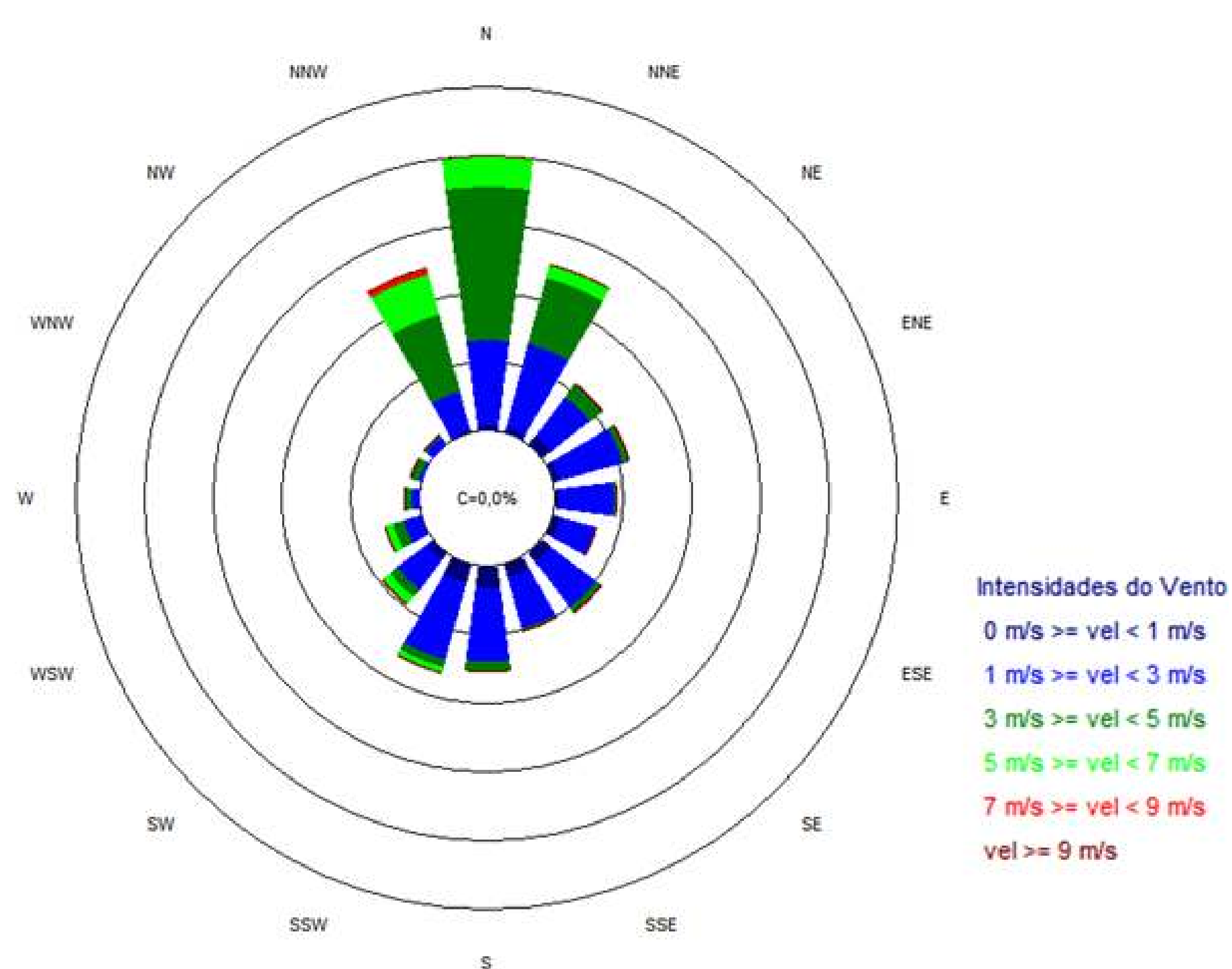


Figura 12. Rosa dos ventos em Itabira para o mês de julho.



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

No mês de julho de 2021, o parâmetro MP<sub>10</sub> apresentou valor máximo de 89,8 µg/m<sup>3</sup> no dia 28 na EAMA41, localizada no bairro São Marcos e valor mínimo de 9,7 µg/m<sup>3</sup> no dia 01 na EAMA21, localizada no bairro Areão. No Quadro 1 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro MP<sub>10</sub> no período analisado. Destaca-se que todos os valores máximos registrados em todas as estações ocorreram no dia 28/07/2021.

Estação	Valor Limite PI-1 (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	120	18,2	01/07/2021	88,3	28/07/2021	37,4
EAMA21		9,7	01/07/2021	53,7	28/07/2021	21,9
EAMA31		22,2	25/07/2021	78,3	28/07/2021	35,8
EAMA41		19,8	01/07/2021	89,8	28/07/2021	38,3

Quadro 1. Resumo das medições do parâmetro MP<sub>10</sub> para o mês de julho de 2021.

Pode-se verificar a concentração diária de MP<sub>10</sub> durante o mês de julho na Figura 13. 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 MP<sub>10</sub> apresentou valores próximos nas estações EAMA11, EAMA31 e EAMA41, conforme pode ser observado na média apresentada no Quadro 1. Já na EAMA21 as concentrações registradas foram mais baixas, conforme pode-se notar na Figura 13.



Todas as estações apresentaram picos de concentração de MP<sub>10</sub> no dia 19/07 e no dia 28/07, sendo este último superior ao primeiro (Figura 13). Conforme mencionado anteriormente, no dia 19/07 ocorreu o menor valor de UR mínima diária em todo o período, se enquadrando dentro do Estado de Alerta. No dia 28/07 a UR mínima também estava baixa, se enquadrando dentro do Estado de Atenção. Nestes dois dias a máxima velocidade do vento atingiu mais de 6 m/s. Além disso, no dia 28 a temperatura máxima foi de 32 °C, o maior valor para todo o período, enquanto que a pressão atingiu o menor valor em todo o mês (908,6 mbar), o que favorece o transporte do material particulado. Portanto, ventos fortes provenientes do complexo minerador, aliado à altas temperaturas, baixa UR e baixa pressão, são fatores que, combinados, favorecem o arraste eólico de poeira resultante das atividades de mineração para a cidade.

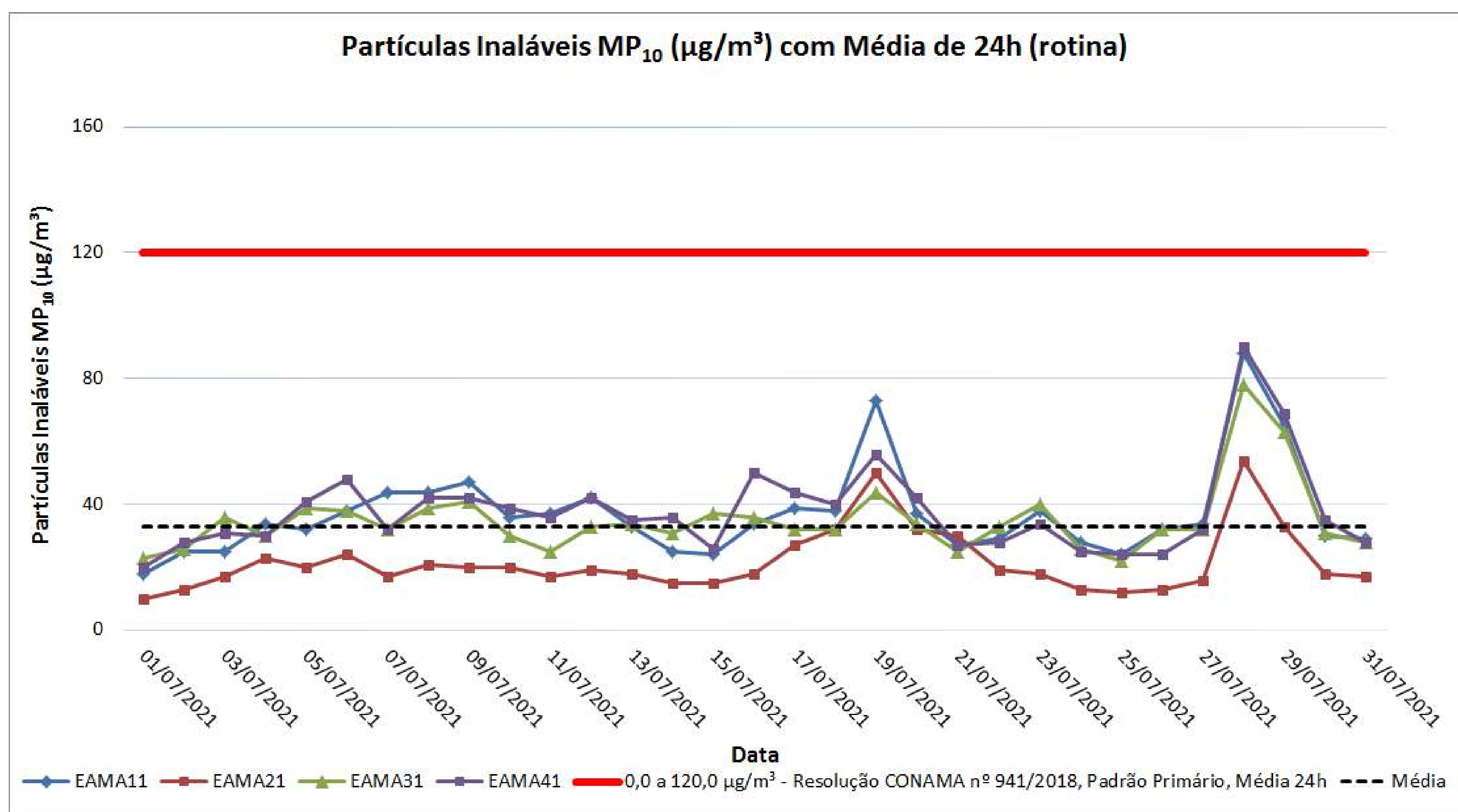


Figura 13. Concentração (µg/m<sup>3</sup>) do MP<sub>10</sub> para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de julho de 2021.



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

O parâmetro MP<sub>2,5</sub> apresentou valor máximo de 57,2 µg/m<sup>3</sup> na EAMA21, localizada na praça do bairro Areão e valor mínimo de 8,6 µg/m<sup>3</sup> nas estações 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<sub>2,5</sub> ocorreram nos dias 01 e 27/07. Já os maiores valores ocorreram em todas as estações no dia 28/07, como verificado anteriormente para o MP<sub>10</sub>.

Estação	Valor Limite PI-1 (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	60	9,3	01/07/2021	47,2	28/07/2021	16,4
EAMA21		10,2	01/07/2021	57,2	28/07/2021	21,8
EAMA31		13,3	27/07/2021	32,1	28/07/2021	21,1
EAMA41		8,6	01/07/2021	41,4	28/07/2021	16,8

Quadro 2. Resumo das medições do parâmetro MP<sub>2,5</sub> para o mês de julho de 2021.

A média da concentração diária de MP<sub>2,5</sub> durante o mês de julho é apresentada na Figura 14. Considerando os valores do padrão intermediário 1 (PI-1) da Resolução do CONAMA nº 491 de 2018, todas as médias diárias do parâmetro MP<sub>2,5</sub> atenderam ao valor padrão. Todavia, cabe destacar que no dia 28/07 obteve-se uma média diária de 57,2 µg/m<sup>3</sup> para o MP<sub>2,5</sub> na estação EAMA21, sendo este valor bem próximo do limite recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 60 µg/m<sup>3</sup>.

A partir dos dados horários de concentração de MP<sub>2,5</sub> 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<sub>2,5</sub> em cada estação (Figuras 15, 16, 17 e 18). Pode-se verificar em todas as estações que as concentrações diárias mais elevadas de MP<sub>2,5</sub> (por exemplo, acima de 57,2 µg/m<sup>3</sup> na EAMA21) neste período ocorreram quando o vento estava na direção oeste. Nesta direção encontra-se parte do complexo minerador de Itabira.



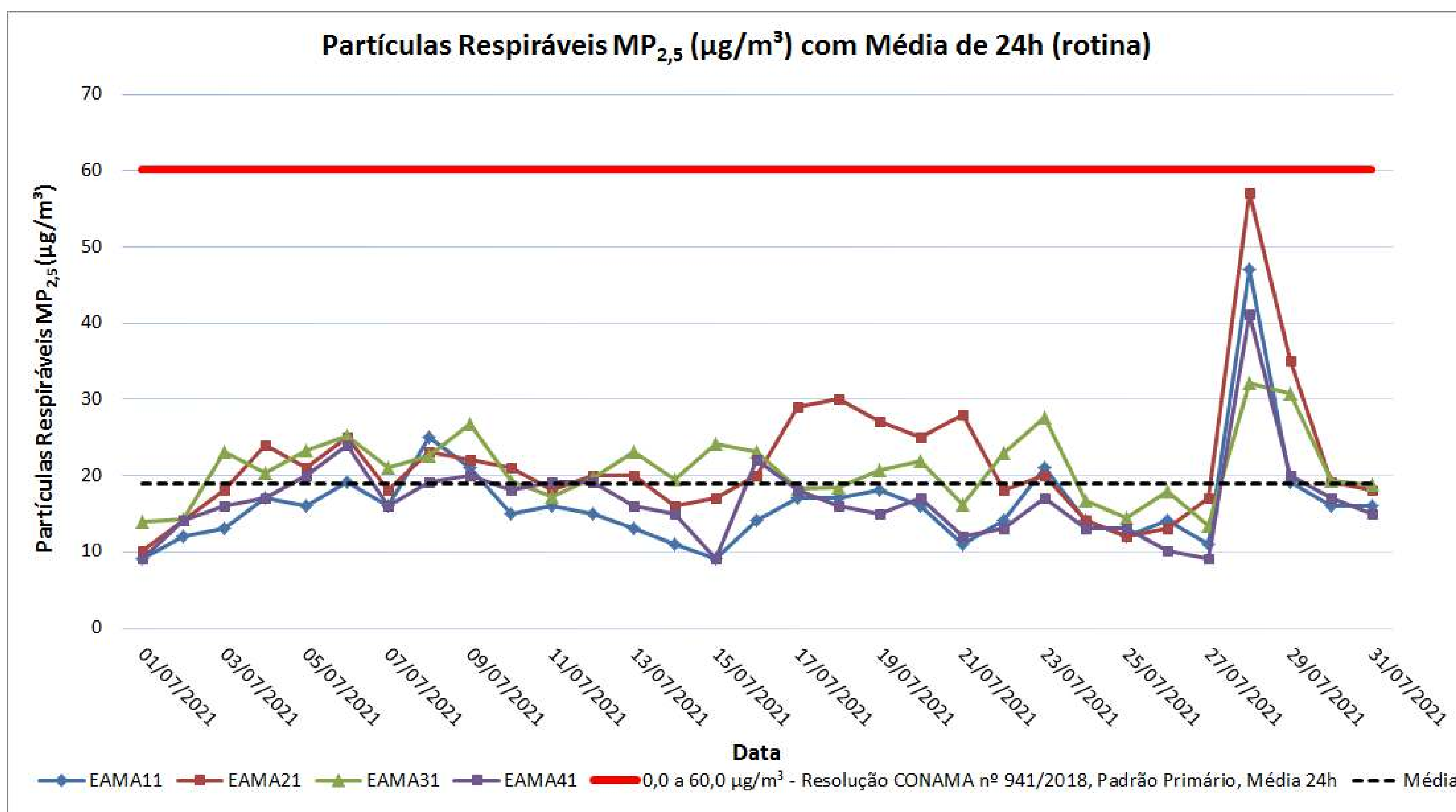


Figura 14. Concentração (µg/m<sup>3</sup>) do MP<sub>2,5</sub> para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de julho de 2021.

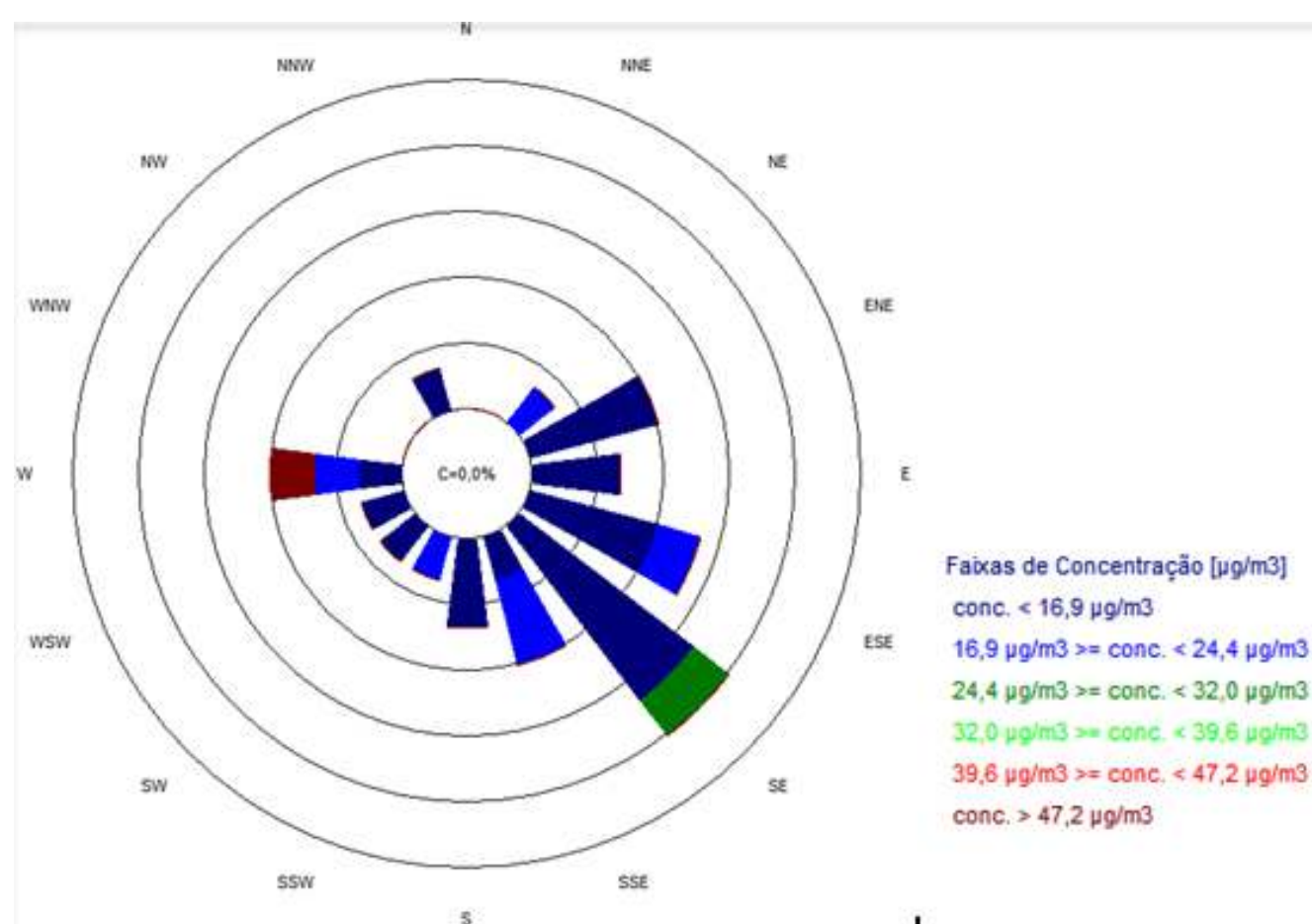


Figura 15. Rosa de poluentes para o MP<sub>2,5</sub> na EAMA11 em julho

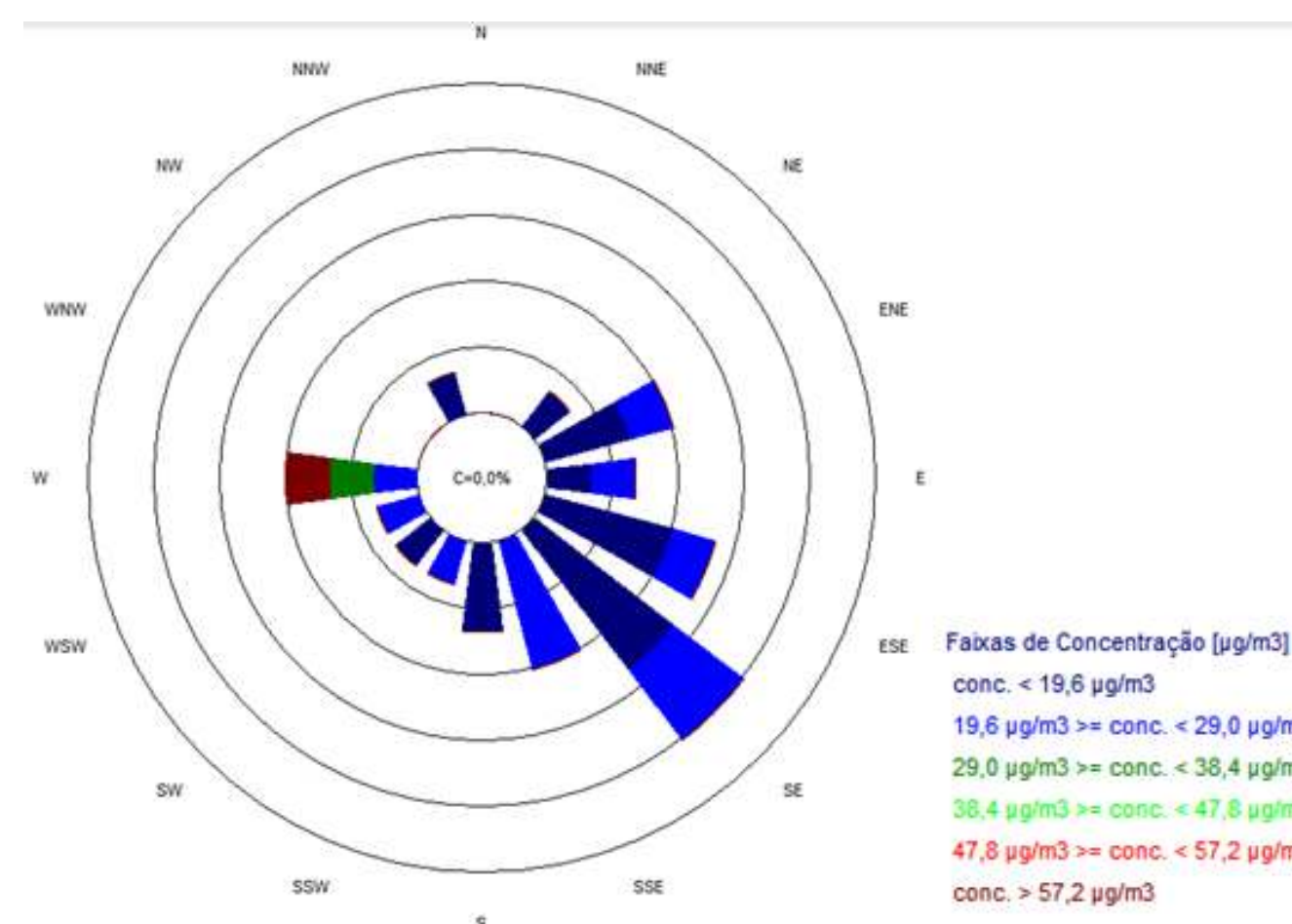


Figura 16. Rosa de poluentes para o MP<sub>2,5</sub> na EAMA21 em julho.

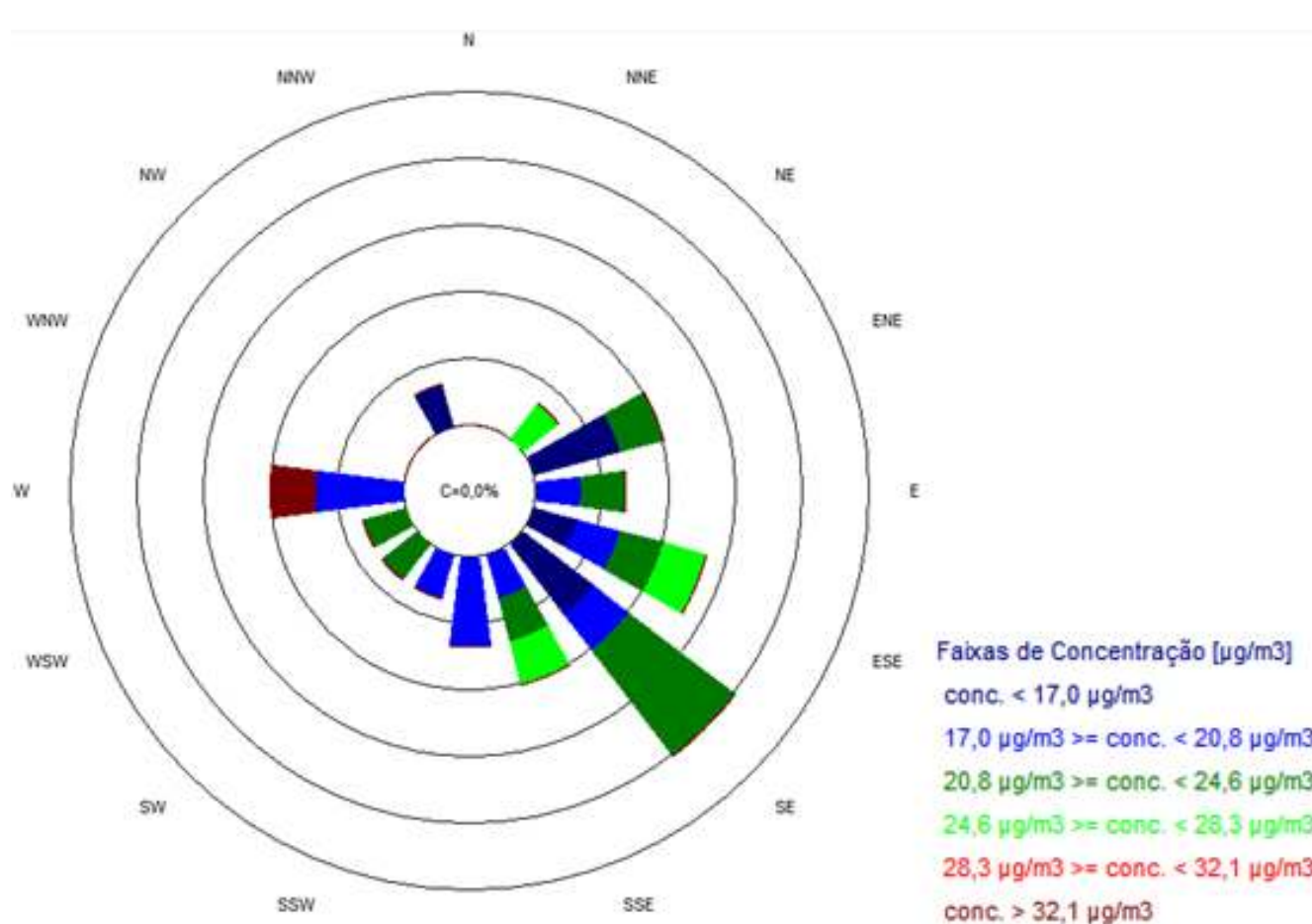


Figura 17. Rosa de poluentes para o MP<sub>2,5</sub> na EAMA31 em julho.

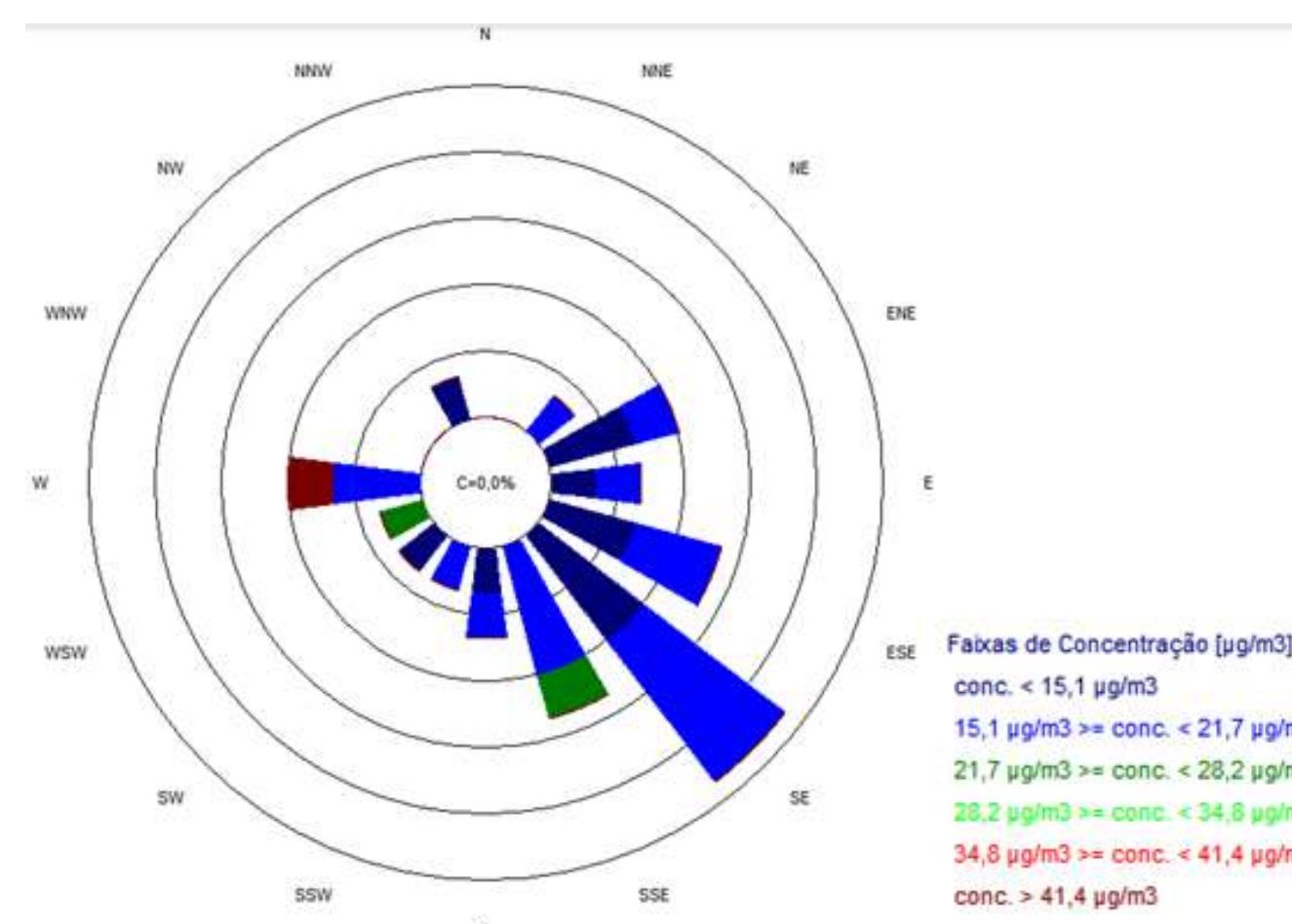


Figura 18. Rosa de poluentes para o MP<sub>2,5</sub> na EAMA41 em julho



## ANÁLISE DOS POLUENTES MONITORADOS - PTS

O parâmetro PTS apresentou valor máximo de 247,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 19 e 247,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 28 nas estações EAMA11 e EAMA31, respectivamente, e valor mínimo de 27,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no dia 01/07 na estação EAMA41. No Quadro 3 apresenta-se um resumo dos valores das medições para o parâmetro no período analisado e na Figura 19 é apresentado o gráfico das médias diárias para o período.

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	34,4	31/07/2021	<b>247,9</b>	19/07/2021	87,0
EAMA21		33,4	01/07/2021	194,5	19/07/2021	73,1
EAMA31		43,0	25/07/2021	<b>247,2</b>	28/07/2021	83,9
EAMA41		27,1	01/07/2021	161,3	29/07/2021	55,9

Quadro 3. Resumo das medições do parâmetro PTS para o mês de julho de 2021.

Nos dias 19 e 28 de julho foram observados eventos na EAMA11 e EAMA31 que levaram à extrapolação do valor padrão de PTS definido na Resolução CONAMA nº 491 de 2018 (Figura 19), visto que o limite para a média 24h é de 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Conforme mencionado anteriormente, no dia 19 o valor de UR mínima atingiu o Estado de Alerta e no dia 28 atingiu-se o Estado de Atenção. Além disso, nestes dois dias a máxima velocidade do vento atingiu mais de 6 m/s, sendo que no dia 28 a temperatura média e a temperatura máxima atingiram o maior valor para todo o período, enquanto que a pressão atingiu o menor valor. Alves e Freitas (2021), ao analisarem eventos críticos de poluição atmosférica em Itabira, também encontraram que os mesmos são caracterizados por anomalias (desvio da média) negativas de umidade relativa, precipitação e pressão atmosférica e anomalias positivas de temperatura.



Após a análises de todos os parâmetros, pôde-se verificar que no dia 19 a EAMA11 apresentou um pico na concentração de MP<sub>10</sub> e PTS e a EAMA21 apresentou concentrações elevadas de MP<sub>2,5</sub> neste mesmo dia. Já no dia 28 a EAMA41 e EAMA11 apresentaram picos na concentração de MP<sub>10</sub>. A EAMA31 apresentou um pico na concentração de PTS neste mesmo dia e a EAMA21 teve um pico na concentração de MP<sub>2,5</sub>. A partir da análise dos dados horários, foi possível verificar que a direção do vento no horário de maior concentração de MP<sub>10</sub> e PTS no dia 19 na EAMA11 foi sudoeste (SW), bem como na EAMA21 para o MP<sub>2,5</sub>. Já no dia 28, a direção do vento no horário de maior concentração de MP<sub>10</sub> na EAMA41 foi norte (N) e nor-noroeste (NNW) na EAMA11. Na EAMA21 a direção do vento no horário de maior concentração de MP<sub>2,5</sub> foi norte (N) e oés-sudoeste (WSW). Na EAMA31 a direção do vento no horário de maior concentração de PTS (13:30 hs atingiu o valor de 1664 µg/m<sup>3</sup>) foi oés-sudoeste (WSW). Alves e Freitas (2021) também encontraram que os valores de concentração de material particulado mais elevados na EAMA31 ocorreram quando o vento estava na direção oés-sudoeste.

Portanto, as condições meteorológicas nestes dois dias propiciaram a instabilidade na atmosfera, o que auxilia no processo de dispersão dos poluentes, mas, ao mesmo tempo, também pode favorecer o arraste eólico de poeira do complexo minerador de Itabira, como visto neste mês de julho, uma vez que as direções predominantes de vento nas EAMAs nos horários de maior concentração foram norte (N), nor-noroeste (NNW), oés-sudoeste (WSW) e sudoeste (SW). Deve-se também salientar que este arraste eólico de poeira depende do tamanho da partícula e da localização das estações, por isso existem estas diferenças nas EAMAs.

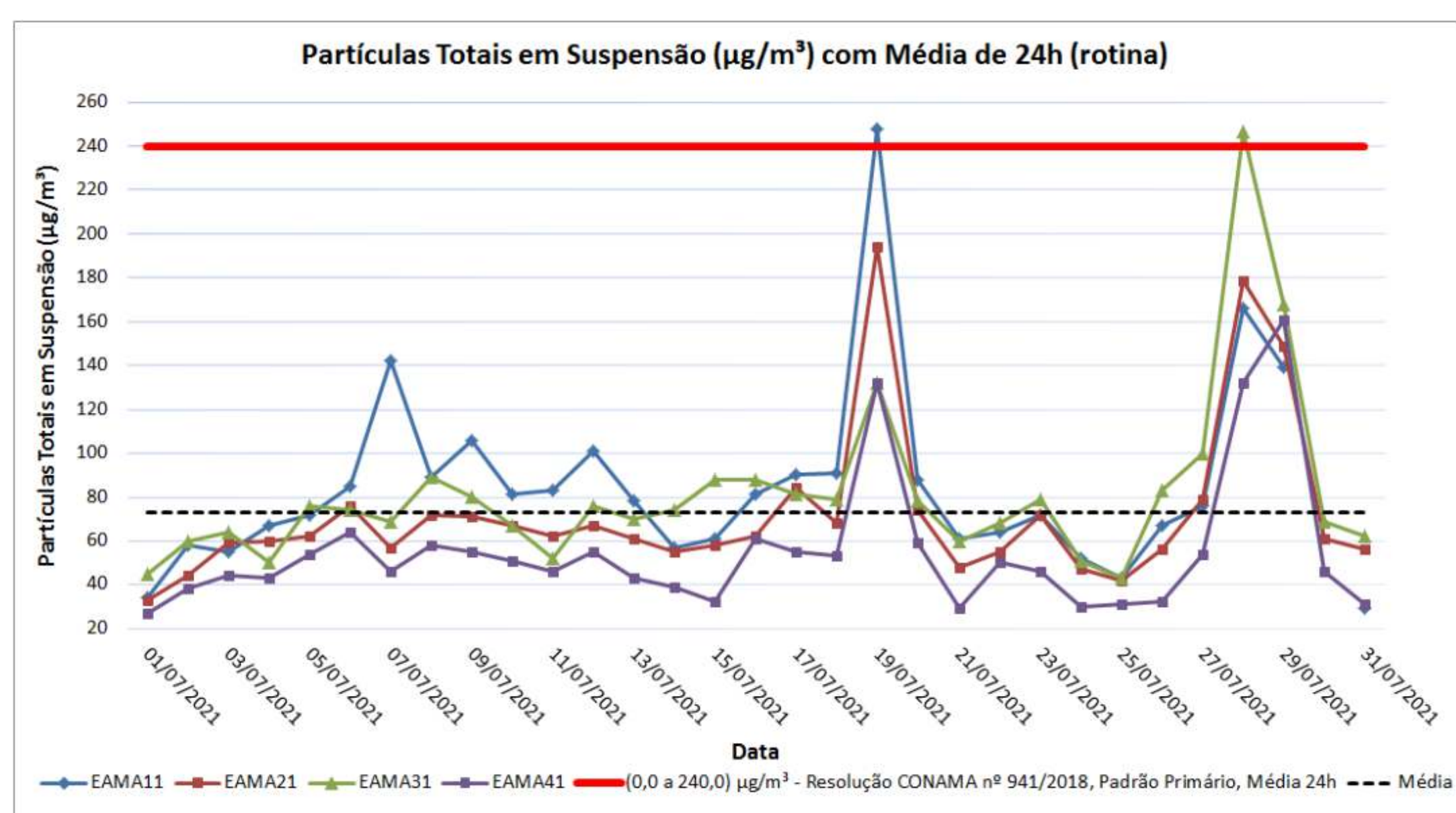


Figura 19. Concentração (µg/m<sup>3</sup>) do PTS para as 4 estações de monitoramento em Itabira no período de 1 a 31 de julho de 2021.



## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

### TEMA: Estiagem no Período do Inverno

Anualmente, a região sudeste do Brasil passa por um período de estiagem, também conhecido como período de seca, que ocorre na estação de inverno (21 de junho a 22 de setembro). Além das baixas temperaturas, esta época do ano é marcada pela baixa ocorrência de precipitação, ou seja, é um período em que ocorrem poucas chuvas.

Conforme explicado no Prognóstico Climático de Inverno emitido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), devido à redução da precipitação no período de inverno é observada uma baixa umidade relativa do ar, e consequente aumento da incidência de queimadas, incêndios florestais e doenças respiratórias.

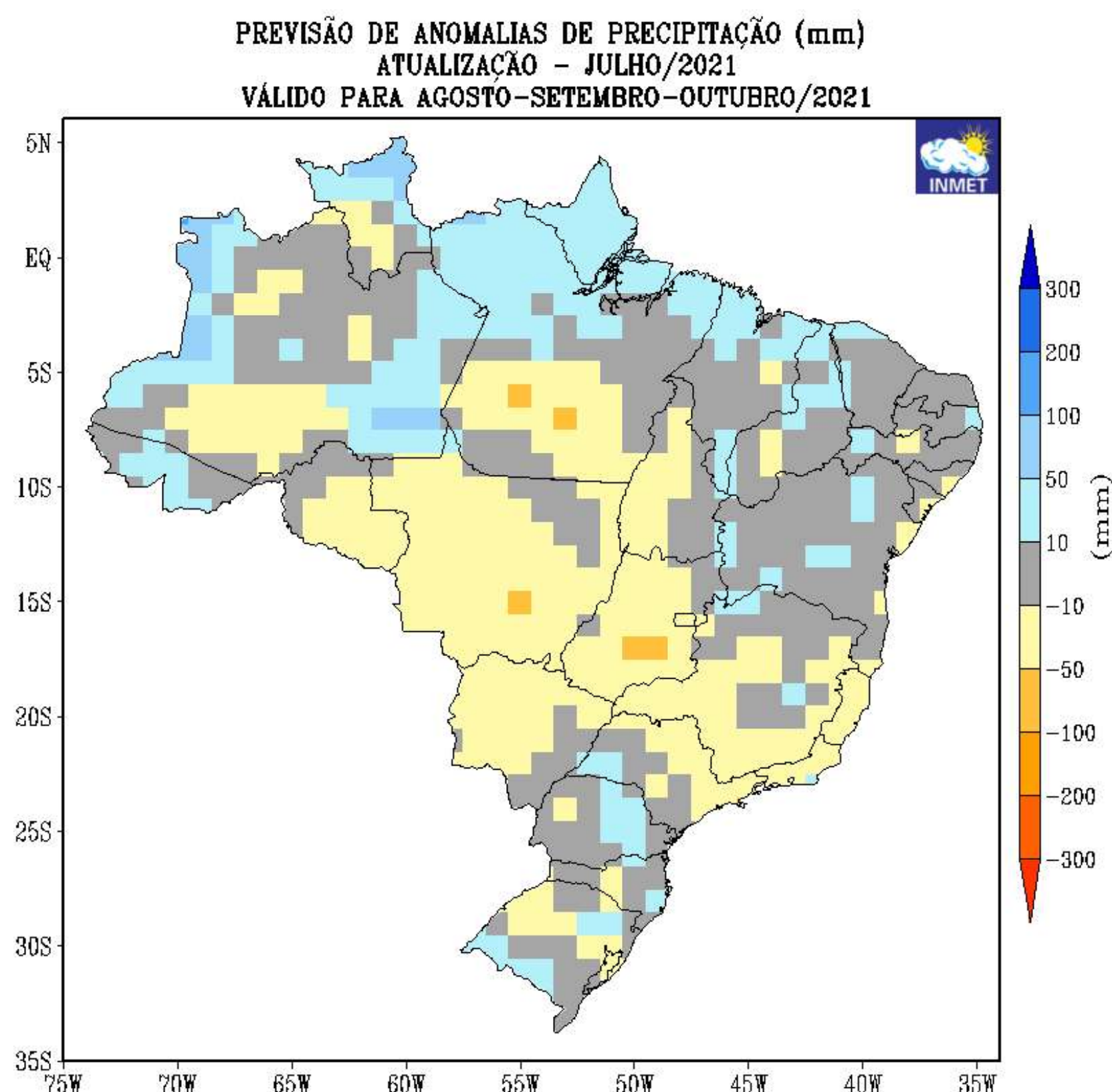
## Crise Hídrica na Região Sudeste

O abastecimento de água, a agricultura e a geração de energia estão sendo impactados neste ano por conta de uma redução significativa no volume de chuvas e no armazenamento de água. De acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2021), a atual escassez de chuvas no Brasil para a geração de energia é a pior em 91 anos. Assim, o inverno, que já é normalmente seco, tem estado ainda mais árido neste ano, o que pode resultar também em problemas de saúde devido a baixa umidade relativa do ar e a maior concentração de poluentes que, de outra forma, poderiam ser removidos do ar pela chuva.

Para o trimestre de agosto/setembro/outubro de 2021 estão previstas precipitações abaixo da faixa normal para a Região Sudeste do Brasil (INMET, 2021), sendo estas representadas em valores de anomalias (desvio em relação à média de 1981-2010), representadas na Figura 20.



## Cuidados com a Saúde no Período de Seca



Devido à baixa umidade relativa do ar e à alta concentração de poluentes na atmosfera nos períodos de seca algumas doenças respiratórias (tais como rinite alérgica, sinusite, asma, bronquite, dentre outras), problemas na pele, olhos e sangramento nasal são intensificados. Por este motivo, os cuidados com a saúde devem ser redobrados e deve-se dar atenção especial às crianças e idosos que são grupos mais sensíveis às oscilações climáticas.

Algumas práticas podem auxiliar na passagem do período de seca com menores complicações à saúde. Confira as dicas a seguir:



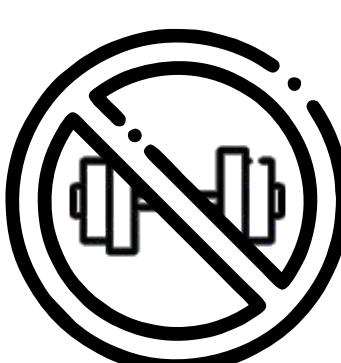
Manter os ambientes arejados.



Aumentar a hidratação: ingerir mais líquidos como água e suco natural.



Dar prioridade para refeições leves com muitas frutas e legumes.



Evitar realizar atividades físicas ao ar livre nos períodos mais quentes do dia.



Evitar fumar ou se expor a ambientes com muita poeira ou fumaça.



Evitar o contato com pessoas gripadas ou com resfriados para reduzir as possibilidades de transmissão.



Reforçar a higienização das mãos para evitar o contágio de vírus responsáveis por doenças respiratórias.



Caso tenha necessidade, utilizar soro fisiológico nas vias respiratórias.



Aderir a programas de vacinação contra infecções respiratórias.



## REFERÊNCIAS

ALVES, H. dos S.; FREITAS, A. C. V. Critical air pollution events analysis in Itabira – Minas Gerais, Brazil . Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e51610110587, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.10587. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10587>.

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

DeFato Online. Urgente: Bombeiros Tentam Conter Incêndio próximo à Unifei Itabira. Disponível em: <<https://defatoonline.com.br/urgente-bombeiros-tentam-conter-incendio-proximo-a-unifei-itabira/#popup>>.

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>>.

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](https://www.itabira.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Lei_4844_2015?cdLocal=5&arquivo={EACBAA87-CA28-45BA-5A2E-22C36CBACA4A}.pdf)>.

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](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%C3%A7%C3%A3o\\_Hidrica\\_FINAL1.pdf#page=1&zoom=auto,-99,842](https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/FINAL_NOTA_Emerge%C3%A7%C3%A3o_Hidrica_FINAL1.pdf#page=1&zoom=auto,-99,842)>.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. 2021. Disponível em:

<http://www.ons.org.br/Paginas/Noticias/20210707-escassez-hidrica-2021.aspx>