



Boletim Mensal da Qualidade do Ar para o Estado de Mato Grosso do Sul – Ano 1 – nº 1

Junho de 2024.



SEMADESC
Secretaria de Estado
de Meio Ambiente,
Desenvolvimento, Ciência,
Tecnologia e Inovação





Boletim Mensal da Qualidade do Ar para o Estado de Mato Grosso do Sul – Ano 1 – nº 1 – junho de 2024

POLUIÇÃO DO AR E A SAÚDE

A saúde pública mundial tem como uma de suas grandes preocupações a qualidade do ar, pois a poluição atmosférica está diretamente relacionada a diversos problemas de saúde. Nas áreas urbanas, as principais fontes de poluição do ar são os veículos, as indústrias, a queima de combustíveis fósseis e as atividades agrícolas. A exposição a altos índices de poluentes atmosféricos pode acarretar sérias consequências para a saúde da população, como doenças respiratórias, cardiovasculares e até mesmo câncer.

A Resolução Conama nº 491/2018 estipula padrões de qualidade do ar para vários poluentes, estabelecendo os níveis aceitáveis de concentração visando proteger a saúde pública (Quadro 01). Para cada categoria de poluição, essa resolução enumera os possíveis impactos negativos à saúde decorrentes da exposição prolongada a determinados índices de poluentes atmosféricos.

Quadro 1 - Classificação da qualidade do ar e seus efeitos à saúde em casos de exposição de curto prazo.

| Qualidade | Índice | Significado |
|-------------------|-----------|---|
| BOA | 0 - 40 | 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. |
| MODERADA | 41 - 80 | |
| RUIM | 81 - 120 | Todos as pessoas podem experimentar sintomas como tosse seca, fadiga e irritação nos olhos, nariz e garganta devido à exposição à poluição do ar. No entanto, os indivíduos pertencentes a grupos sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com condições respiratórias ou cardíacas desfavoráveis, estão mais suscetíveis a desenvolver efeitos adversos em maior grau à saúde. |
| MUITO RUIM | 121 - 200 | A população em geral pode experimentar um agravamento dos sintomas, incluindo tosse seca, fadiga, irritação nos olhos, nariz e garganta, bem como falta de ar e respiração ofegante, como resultado da exposição à poluição do ar. No entanto, os grupos sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com condições respiratórias ou cardíacas preexistentes, estão sujeitos a efeitos ainda mais graves à saúde. |
| PÉSSIMA | > 200 | A exposição à poluição do ar pode causar sérios riscos à saúde, aumentando a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares. Além disso, há um preocupante aumento de mortes prematuras, especialmente entre grupos sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com doenças pré-existentes. |

REDE DE MONITORAMENTO

A Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (Imasul) é constituída por redes automáticas e semiautomáticas de monitoramento por amostrador de grandes volumes (Hi-Vol). Todas as estações são operadas e mantidas pelos empreendimentos privados, que transmitem os dados em tempo real à central de telemetria ou os enviam mensal e/ou semestralmente em planilhas eletrônicas para alimentar o banco de dados do Imasul, responsável por acompanhar e gerenciar os resultados. A rede semi-automática não será descrita devida a suas características e temporalidade de coletas e análise.

A rede automática é composta por três estações que realizam medições contínuas (horárias) das concentrações dos poluentes dispersos no ar e dos parâmetros meteorológicos. Os dados obtidos são transmitidos de forma online e horária para a central de telemetria do Imasul e armazenados em seu próprio banco de dados.

Todas as informações provêm de estações privadas pertencentes aos principais empreendimentos industriais e de infraestrutura com potencial poluidor significativo, estabelecidas por exigência do licenciamento ambiental. As estações estão associadas aos empreendimentos da Eldorado Brasil, Petrobrás e Suzano S.A (uma estação em Três Lagoas e outra em Ribas do Rio Pardo).

A localização das estações que compõem a rede de monitoramento é determinada com base em condições logísticas, seguindo critérios mínimos de acordo com as características físicas de cada região, garantindo uma adequada abrangência da informação gerada.

Por ser critério de saúde, as tabelas apresentam a informação das médias consideradas. Estação que não fazem a leitura do parâmetro amostrado não são apresentadas nas tabelas.

OZÔNIO

O ozônio é um poluente atmosférico que não é diretamente emitido por fontes específicas, mas sim formado pela reação entre os óxidos de nitrogênio - emitidos principalmente por processos de combustão veicular e industrial - e compostos orgânicos

voláteis - liberados em processos evaporativos, queima incompleta de combustíveis automotivos e atividades industriais - na presença de luz solar.

Suas concentrações costumam ser mais frequentes durante os períodos de primavera e verão, caracterizadas por radiação solar mais intensa e temperaturas mais altas.

Tabela 1 – Frequência com que as concentrações do Ozônio (O₃) refletem impactos na saúde.

| Ozônio (O ₃) | | | | | | | |
|--------------------------|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Máx. média móvel de 8h) - µg/m ³ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 100 | Moderada >100 - 130 | Ruim >130 - 160 | Muito ruim >160 - 200 | Péssima >200 | | |
| Eldorado | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Petrobras | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano – TL | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano - RRP | 100,00% | | | | | 30 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

MATERIAL PARTICULADO

Composto por partículas sólidas ou líquidas de tamanho suficientemente reduzido para permanecerem suspensas no ar, o material particulado não possui uma característica química específica, mas sua importância reside em seu tamanho. Em termos de impacto na saúde, destacam-se as partículas com diâmetro menor que 10 micras, conhecidas como MP₁₀, e aquelas com diâmetro menor que 2,5 micras, chamadas de MP_{2,5}.

As fontes de emissão de material particulado na atmosfera incluem a combustão veicular, especialmente de veículos movidos a diesel, atividades industriais, ressuspensão do solo e formação de partículas na atmosfera por reações químicas entre gases.

As Partículas Totais em Suspensão (PTS) representam as medições do conjunto de partículas que permanecem suspensas na atmosfera, abrangendo desde aquelas com diâmetro inferior a 10 µm (MP₁₀ e MP_{2,5}) até cerca de 50 µm. Embora algumas dessas partículas possam ser inaláveis, as medições são realizadas principalmente para avaliar o nível de poluição presente em determinadas regiões.

Os valores são expressos como frequência dos dias em que a concentração está relacionada a índices que refletem efeitos na saúde.

Tabela 2 – Frequência com que as concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS) refletem impactos na saúde.

| Partículas Totais em Suspensão (PTS) | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Média de 24h) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 240 | Moderada >240 - 285 | Ruim >285 - 330 | Muito ruim >330 - 375 | Péssima >375 | | |
| Eldorado | 100% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano - TL | 100% | | | | | 12 | Sim |
| Suzano - RRB | 99,28% | 0,72% | | | | 21 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

Tabela 3 – Frequência com que as concentrações de Material Particulado com diâmetro de até $10\mu\text{m}$ (MP_{10}) refletem impactos na saúde.

| Material Particulado com diâmetro de até $10\mu\text{m}$ (MP_{10}) | | | | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Média de 24h) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 50 | Moderada >50 - 100 | Ruim >100 - 150 | Muito ruim >150 - 250 | Péssima >250 | | |
| Eldorado | 64,75% | 35,24% | | | | 20 | Sim |
| Suzano - TL | 17,90% | 82,10% | | | | 20 | Sim |
| Suzano - RRB | 0,17% | 60,57% | 39,26% | | | 20 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

Tabela 4 – Frequência com que as concentrações de Material Particulado com diâmetro de até $2,5\mu\text{m}$ ($\text{MP}_{2,5}$) refletem impactos na saúde.

| Material Particulado com diâmetro de até $2,5\mu\text{m}$ ($\text{MP}_{2,5}$) | | | | | | | |
|---|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Média de 24h) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 25 | Moderada >25 - 50 | Ruim >50 - 75 | Muito ruim >75 - 125 | Péssima >125 | | |
| Eldorado | 100% | | | | | 12 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?

MONÓXIDO DE CARBONO

É um gás inodoro, incolor e tóxico, produzido principalmente durante processos de combustão, com veículos automotores responsáveis pela maior parte das emissões.

Tabela 5 – Frequência com que as concentrações de Monóxido de Carbono (CO) refletem impactos na saúde.

| Monóxido de Carbono (CO) | | | | | | | |
|--------------------------|--|------------------|---------------|---------------------|-------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Máx. média móvel de 8h) - ppm | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 9 | Moderada >9 - 11 | Ruim >11 - 13 | Muito ruim >13 - 15 | Péssima >15 | | |
| Eldorado | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Petrobras | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano - TL | 100,00% | | | | | 20 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas.

DIÓXIDO DE ENXOFRE

Muito utilizado em escala industrial, trata-se de um gás incolor, gerado pela queima de combustíveis que contêm enxofre - como óleo diesel, gasolina e combustível industrial - e de forma natural por atividades vulcânicas e de decomposição de vegetação. Além de ser um dos principais precursores da chuva ácida, ele também contribui para a formação de sulfatos secundários, que por sua vez contribuem para a formação de material particulado na atmosfera.

Tabela 6 – Frequência com que as concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) refletem impactos na saúde.

| Dióxido de Enxofre (SO ₂) | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------|----------------|-----------------------|--------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Média de 24h) - µg/m ³ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 20 | Moderada >20 - 40 | Ruim >40 - 365 | Muito ruim >365 - 800 | Péssima >800 | | |
| Suzano – TL | 100,00% | | | | | 20 | Sim |
| Suzano - RRP | 100,00% | | | | | 21 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

DIÓXIDO DE NITROGÊNIO

Os óxidos de nitrogênio (NO_x) são liberados na atmosfera com a queima de combustíveis fósseis, incluindo tanto a operação de veículos automotores quanto atividades industriais. O NO, sob a influência da luz solar, converte-se em NO₂, o qual não apenas figura entre os poluentes prioritários para monitoramento – pois é solúvel em tecidos vivos -, mas também desempenha um papel crucial na geração de oxidantes fotoquímicos, como o ozônio.

Tabela 7 – Frequência com que as concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) refletem impactos na saúde.

| Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) | | | | | | | |
|--|--|---------------------|-----------------|------------------------|---------------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Máxima média de 1h) - µg/m ³ | | | | | n | Signif. |
| | Boa 0 - 200 | Moderada >200 - 240 | Ruim >240 - 320 | Muito ruim >320 - 1130 | Péssima >1130 | | |
| Eldorado | 100,00% | | | | | 22 | Sim |
| Petrobras | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano – TL | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano - RRP | 99,86% | | 0,14% | | | 28 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

ENXOFRE REDUZIDO TOTAL

São mais abundantes na forma de sulfeto de hidrogênio (H₂S) - um composto químico reconhecido pelo seu cheiro característico semelhante a ovo estragado -, dimetil-sulfeto ((CH₃)₂S), dimetil-dissulfeto ((CH₃)₂S₂) e metil-mercaptana (CH₃SH). Pode ser liberado na atmosfera como resultado de processos industriais, tais como refinarias de petróleo, estações de tratamento de águas residuais, indústrias químicas e papel. Além disso, pode ser naturalmente emitido por vulcões e atividades geotérmicas, sendo o limiar de detecção do odor em 5 ppb (partes por bilhão).

Tabela 8 – Frequência com que as concentrações de Dióxido de Enxofre (SO₂) refletem impactos na saúde.

| Enxofre Reduzido Total (ERT) | | | | | | | |
|------------------------------|---|---------|-----------|------------|-------|----|---------|
| Estação | Qualidade e faixa de concentração (Média horária) - ppb | | | | | n | Signif. |
| | <5 | >5 - 30 | >30 - 100 | >100 - 200 | > 200 | | |
| Eldorado | 100,00% | | | | | 21 | Sim |
| Suzano – TL | 97,61% | 2,39% | | | | 21 | Sim |
| Suzano - RRP | 98,36% | 1,64% | | | | 19 | Sim |

n: número de dias válidos nas medições; Signif.: a representatividade do dados tem significância?; TL: Três Lagoas; RRP: Ribas do Rio Pardo.

Obs.: Os dados estão sujeitos a alterações por validações posteriores, sua utilização é de inteira responsabilidade do usuário. A imagem utilizada na capa deste relatório foi criada utilizando Inteligência Artificial (IA) por meio da plataforma DALL-E 3.