



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORAMENTO FIXO DA QUALIDADE DO AR NO DISTRITO FEDERAL 2023

1. RESUMO

O Brasília Ambiental é o órgão responsável pela execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar no Distrito Federal. Para cumprir essa função, a autarquia mantém uma rede de monitoramento com estações distribuídas em cinco locais do DF. Esses equipamentos são capazes de medir o material particulado inalável (MP10).

De acordo com a Resolução CONAMA nº 491/2018, que estabelece os padrões de qualidade do ar, os poluentes são definidos da seguinte forma:

- **MP10:** Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros.

A Resolução CONAMA nº. 491/2018 também determina que diversos gases nocivos à saúde devem ser monitorados. No entanto, o Brasília Ambiental ainda não dispõe de equipamentos certificados para esse tipo de monitoramento, devido ao alto custo de aquisição e à complexidade técnica necessária para a operação. Por isso, o órgão está limitado ao monitoramento do poluente MP10.

Em relação à distribuição das estações de monitoramento, a rede não sofre alterações desde 2021. As estações em funcionamento são: na Rodoviária de Brasília, no Jardim Zoológico, na Fercal (comunidade de Engenho Velho e no Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol) e no campus de Samambaia do Instituto Federal de Brasília (IFB). Esta última é mantida pelo Brasília Ambiental e operada em parceria com o IFB, por meio de um Acordo de Cooperação Técnica. Vale destacar que a estação instalada na Escola Queima Lençol, na Região Administrativa da Fercal, voltou a funcionar em março de 2023, quando passou a monitorar o poluente MP10.

Os resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar são divulgados mensalmente no site oficial do Brasília Ambiental (www.brasiliaambiental.df.gov.br), na seção "Informações Ambientais – Monitoramento da Qualidade do Ar – Resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal".

Ainda não foram implementados o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas e o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar no Distrito Federal, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 491/2018. A falta desses planos se deve ao entendimento de que os equipamentos e as metodologias de monitoramento atualmente utilizados pelo Brasília Ambiental tornam inviável a elaboração desses planos de forma eficaz.

Salienta-se que o Brasília Ambiental está buscando formas de viabilizar a aquisição e modernização dos equipamentos de monitoramento da qualidade do ar, inclusive para o monitoramento dos gases poluentes elencados na legislação.

2. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO DISTRITO FEDERAL

O Distrito Federal está situado na região Centro-Oeste do Brasil, com o Cerrado como bioma predominante e clima Tropical de Altitude. Apesar de seu território compacto, com cerca de 2,81 milhões de habitantes (IBGE, 2023), o DF apresenta duas estações climáticas bem definidas: a chuvosa (de outubro a abril) e a seca (de maio a setembro).

A direção predominante dos ventos varia ao longo do ano. Durante a estação chuvosa, de outubro a março, os ventos predominam do quadrante Norte, com variações entre as direções Nordeste (NE) e Noroeste (NW). Março é o mês com maior incidência de calmarias, ou seja, com menor movimentação de ventos. Já na estação seca, quando a umidade

relativa do ar cai para níveis inferiores a 20%, os ventos predominam de Sul e Sudeste (SEBRAE, [s.d.]).

O relevo do Distrito Federal faz parte da região do Planalto Central, com altitudes variando entre 950 e 1400 metros. As formas de relevo são marcadas por processos de erosão. A geologia é composta principalmente por rochas metassedimentares dos grupos Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí, além de falhas geológicas localizadas na porção noroeste do território. O solo predominante é o latossolo (CODEPLAN, 2017).

Na estação seca, é comum observar o fenômeno de inversão térmica, que resulta na formação de névoa composta por material particulado fino, especialmente nas áreas próximas a rodovias de grande tráfego de veículos

Em relação à poluição atmosférica, o Distrito Federal conta com poucas indústrias que contribuem significativamente para a emissão de poluentes. No entanto, a principal fonte de poluição é o transporte veicular, com uma frota estimada em cerca de 2 milhões de veículos em 2023, segundo o Departamento de Trânsito do Distrito Federal (DETRAN/DF). De acordo com o primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) do DF, divulgado no final de 2016 pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e pela Secretaria de Agricultura (SEAGRI-DF), o setor de transporte é responsável por 49,05% das emissões de gases de efeito estufa, sendo que 70% dessas emissões provêm de veículos leves (SEAGRI-DF, 2014).

Uma das áreas mais críticas do Distrito Federal em relação à poluição atmosférica é a Região Administrativa da Fercal, situada na porção norte do DF, com cerca de 32 mil habitantes distribuídos em 14 comunidades, sendo 6 rurais e as demais urbanas. Localizada às margens da Área de Proteção Ambiental Cafuringa, essa região enfrenta impactos ambientais significativos devido à presença de mineradoras de calcário, cimenteiras, pedreiras e usinas de asfalto (fercal.df.gov.br). Por essa razão, a Fercal é considerada uma área prioritária para o monitoramento da qualidade do ar.

3. DESCRIÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO

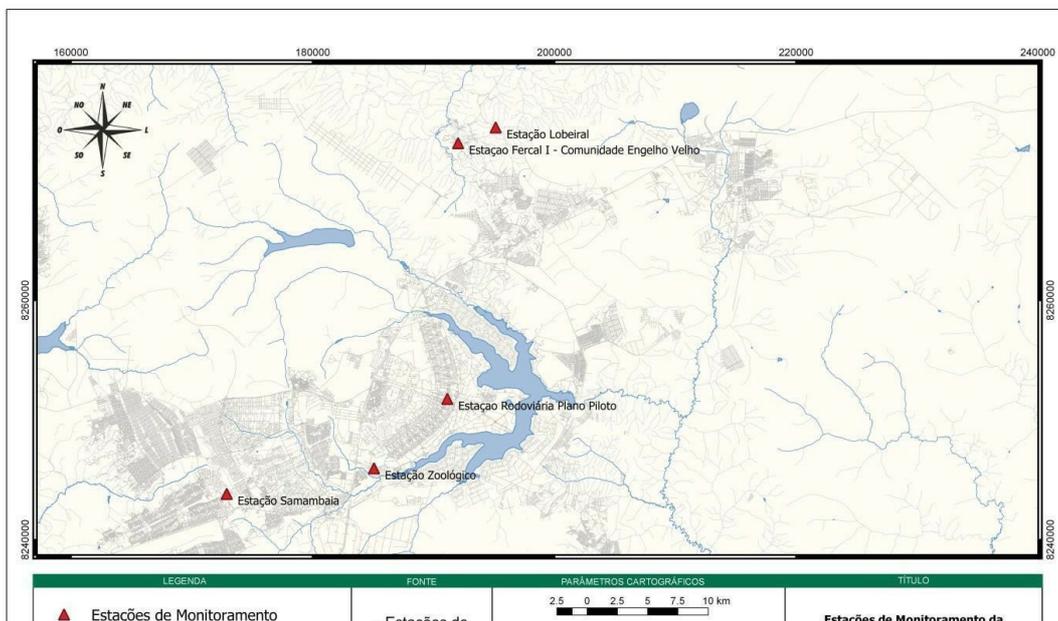
O Distrito Federal conta com uma rede de monitoramento da qualidade do ar pequena e antiga, composta por poucos equipamentos (cinco ao total) que utilizam uma metodologia de monitoramento desatualizada, equipados com amostradores de grandes volumes de ar, também conhecidos como HiVol, e que monitoram apenas o poluente material particulado MP10. Em 2023, um outro equipamento que monitorava o material particulado total (PTS), instalado na Fercal, foi transferido para o Instituto Federal de Brasília - IFB, campus Samambaia, junto a um inlet de MP10, para assim termos o monitoramento de mais um ponto de MP10, considerando que o PTS é um poluente de monitoramento secundário e não obrigatório.

O monitoramento da qualidade do ar no DF é realizado desde 2005 de forma pontual, em locais estratégicos definidos pela alta circulação de pessoas, intenso tráfego de veículos e presença de fontes fixas de emissão, como fábricas de cimento e usinas de asfalto. No entanto, a operação dessas estações também leva em consideração a segurança dos equipamentos.

As estações utilizam equipamentos manuais que amostram grandes volumes de ar. Esses dispositivos fornecem médias diárias da qualidade do ar, sem distinguir os horários de maior emissão. A amostragem é feita uma vez a cada seis dias, de forma que todos os dias da semana são contemplados em algum momento da coleta de dados.

As cinco estações de monitoramento que compõem a rede de monitoramento da qualidade do ar do Brasília Ambiental estão dispostas conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 1. localização das estações de monitoramento



- Na plataforma inferior da Rodoviária de Brasília, próximo aos pontos de embarque e desembarque das diversas linhas de ônibus urbanos;
- Ao lado do estacionamento do Jardim Zoológico de Brasília, às margens da rodovia EPGU;
- No núcleo rural Engenho Velho – Fercal/DF, às margens da Rodovia DF-150 e próximo à Administração Regional da Fercal;
- No Instituto Federal de Brasília – IFB, campus Samambaia, ao lado do estacionamento lateral;
- No Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol e ao lado da Escola Classe Lobeiral, na região administrativa da Fercal.

Tabela 1. Localização georeferenciada das estações.

Rede de Monitoramento Fixo da Qualidade do Ar do Brasília Ambiental				
Nome	Latitude	Longitude	X	Y
Rodoviária	191136,0262	8251769,697	47,882822	15,793685
Zoológico	185072,6328	8245975,073	47,940119	15,845244
IFB-Samambaia	172893,8332	8243831,291	48,053996	15,863026
Fercal-Cidade	192033,4541	8273125,823	47,871751	15,600966
Fercal - Escola	195101,9919	8274439,085	47,842999	-15,58948

4. POLUENTES ATMOSFÉRICOS MONITORADOS

Até 2016, as estações de monitoramento da qualidade do ar no Distrito Federal se limitavam à medição de fumaça e material particulado total (PTS). Com o objetivo de ampliar a gama de poluentes monitorados e focar na análise de poluentes mais prejudiciais à saúde humana, foram instaladas estações para o monitoramento do material particulado inalável (MP10) ao longo dos anos. Como mencionado anteriormente, a rede de monitoramento do Brasília Ambiental não passa por mudanças desde 2021. No entanto, em 2023, a equipe técnica do Órgão optou por monitorar apenas o poluente atmosférico MP10, deixando de monitorar o poluente atmosférico PTS. Para isso, foi preciso realocar alguns equipamentos até se chegar à distribuição atual, ou seja, com os cinco pontos de monitoramento de MP10.

Os equipamentos atualmente utilizados são amostradores manuais de grandes volumes de ar. Esses dispositivos determinam um valor médio diário do poluente monitorado, considerando um período de amostragem de 24 horas, o que impossibilita a obtenção de concentrações instantâneas dos poluentes. As amostras seguem as normas estabelecidas pelas NBR 9647 e 12979.

Para garantir que a média anual de medições seja representativa do período completo do ano, a comunidade internacional recomenda, quando não há a utilização de estações de medição contínua, que seja feita uma amostragem de 24 horas a cada seis dias.

Embora o Brasília Ambiental se empenhe em realizar pelo menos uma amostragem semanal, essa frequência nem sempre é alcançada devido às limitações de pessoal. No mercado, existem equipamentos automáticos certificados que permitem monitoramento contínuo, fornecendo dados em tempo real, tanto de médias horárias quanto diárias. Esses equipamentos, além de possibilitarem um monitoramento mais detalhado, podem medir uma maior variedade de poluentes, o que proporcionaria um diagnóstico mais preciso da qualidade do ar local. No entanto, essa tecnologia ainda não é uma realidade para o Brasília Ambiental devido aos altos custos de aquisição e manutenção desses equipamentos. Mas, é importante destacar que o Brasília Ambiental vem realizando tratativas com outros órgãos e buscando formas para viabilizar a aquisição de equipamentos mais modernos e completos, de preferência do tipo automático, onde os resultados podem ser vistos de forma online e instantânea.

O objetivo é aumentar a quantidade e a qualidade dos dados ambientais atmosféricos coletados, aprimorando assim a gestão da qualidade do ar no Distrito Federal.

5. RESOLUÇÃO CONAMA 491/2018

A Resolução CONAMA nº 491 foi publicada em 19 de novembro de 2018, com a finalidade de renovar os padrões de qualidade do ar estabelecidos anteriormente pela CONAMA nº 3/1990. Atualmente, ela continua sendo a legislação ambiental norteadora na mensuração e correlação das concentrações dos principais poluentes atmosféricos aos padrões de qualidade do ar.

Os padrões de qualidade do ar são instrumentos de gestão da qualidade do ar, definidos como o valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Essa legislação estabelece padrões intermediários, que são metas com valores temporários a serem cumpridos de forma que os padrões finais sejam alcançados. O valor dos padrões finais segue os valores-guia definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005.

A Tabela 2 apresenta os padrões de qualidade do ar para cada parâmetro a ser monitorado, incluindo os parâmetros material particulado (MP10), material particulado fino (MP2,5), dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e monóxido de carbono (CO). Lembrando que os parâmetros fumaça e material particulado total (PTS) são parâmetros auxiliares, a serem monitorados em situações específicas, a critério do órgão ambiental competente, conforme prevê a Resolução.

Tabela 2. Padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP _{2,5}	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual ¹	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual ¹	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora ²	260	240	220	200	-
	Anual ¹	60	50	45	40	-
Ozônio - O ₃	8 horas ³	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual ¹	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual ⁴	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb ⁵	Anual ¹	-	-	-	0,5	-

¹ - média aritmética anual
² - média horária
³ - máxima média móvel obtida no dia
⁴ - média geométrica anual
⁵ - medido nas partículas totais em suspensão

A Tabela 3 apresenta os níveis críticos de concentração de poluentes atmosféricos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018. A legislação prevê, ainda, que sejam emitidas pelo órgão ambiental declarações de atingimento dos níveis de atenção, alerta e emergência quando os níveis determinados forem alcançados e houver previsão de manutenção de condições desfavoráveis de dispersão dos poluentes nas 24 horas subsequentes, disparando o protocolo previsto no Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar.

Tabela 3. Níveis de atenção, alerta e emergência para poluentes atmosféricos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018.

Nível	Poluentes e concentrações					
	SO ₂ µg/m ³ (média de 24h)	Material Particulado		CO ppm (média móvel de 8h)	O ₃ µg/m ³ (média móvel de 8h)	NO ₂ µg/m ³ (média de 1h)
		MP ₁₀ µg/m ³ (média de 24h)	MP _{2,5} µg/m ³ (média de 24h)			
Atenção	800	250	125	15	200	1.130
Alerta	1.600	420	210	30	400	2.260
Emergência	2.100	500	250	40	600	3.000

SO₂ = dióxido de enxofre; MP₁₀ = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 µm;

MP_{2,5} = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 µm; CO = monóxido de carbono;

O₃ = ozônio; NO₂ = dióxido de nitrogênio µg/m³; ppm = partes por milhão.

6. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Para avaliar os impactos dos poluentes na saúde da população, utiliza-se o Índice de Qualidade do Ar (IQAr), um indicador criado para auxiliar na tomada de decisões. Esse índice permite identificar as áreas que necessitam de maior intervenção e avaliar a eficácia das ações adotadas.

O IQAr é um número adimensional (sem unidade) calculado a partir de uma fórmula matemática aplicada aos resultados das concentrações de poluentes amostrados, permitindo classificar a qualidade do ar em categorias como Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim ou Péssima e associá-las a uma cor. Isso facilita a interpretação dos dados. Na prática, o IQAr é calculado para todos os poluentes monitorados, e o valor mais crítico é divulgado junto à informação sobre qual poluente é responsável pela qualidade do ar observada.

Para fins de gestão da qualidade do ar, os técnicos especializados analisam as concentrações de poluentes obtidas no monitoramento, pois isso permite interpretações mais refinadas.

A Tabela 4 apresenta a relação entre o IQAr e as concentrações dos poluentes monitorados.

Tabela 4. Correlação entre o IQAr e a concentração dos poluentes e respectivas cores

Índice de Qualidade do Ar (IQAr)								
Qualidade	Índice	MP10 (µg/m ³) 24h	MP2,5 (µg/m ³) 24h	SO ₂ (µg/m ³) 24h	NO ₂ (µg/m ³) 1h	CO (ppm) 8h	O ₃ (µg/m ³) 8h	PTS* (µg/m ³) 24h
Boa	0-40	0-50	0-25	0-20	0-200	0-9	0-100	0-80
Moderada	41-80	>50-100	>25-50	>20-40	>200-240	>9-11	>100-130	>80-375
Ruim	81-120	>100-150	>50-75	>40-365	>240-320	>11-13	>130-160	>375-625
Muito Ruim	121-200	>150-250	>75-125	>365-800	>320-1130	>13-15	>160-200	>625-875
Péssima	>200	>250	>125	>800	>1130	>15	>200	>875

Baseada em classificação realizada pela CETESB, disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>, com adaptação de cálculo de índice para o parâmetro auxiliar – material particulado total (PTS), por ainda integrar a rede de monitoramento da qualidade do ar do Distrito Federal em 2022.

7. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

Para a avaliação das concentrações de material particulado inalável (MP10), é adotada a metodologia da ABNT NBR 13412:1995, que especifica a determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas (inlet de MP10).

O equipamento é programado para iniciar a amostragem à 0h de um determinado dia da semana e desligar às 23h59 do mesmo dia. A programação se repete a cada 6 dias, garantindo que a amostragem ocorra em todos os dias da semana. Dessa forma, o equipamento realiza uma amostragem contínua durante 24 horas no dia programado, e o resultado obtido é a média diária da concentração, sem discriminação dos valores em intervalos de tempo menores.

Para calcular a concentração dos poluentes, utiliza-se uma planilha fornecida pelo fabricante dos equipamentos, na qual são inseridos os valores das massas inicial e final dos filtros, além de outros dados registrados pelo equipamento ao final de cada ciclo de amostragem.

8. METODOLOGIA DE TRATAMENTO DOS DADOS

No Distrito Federal, como o monitoramento é realizado de forma manual, há apenas um dado disponível para cada dia de amostragem. Isso elimina a necessidade de tratamento dos dados em médias horárias. Dessa forma, são calculadas apenas as médias aritméticas anuais para os dados de material particulado inalável (MP10), conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 491/2018.

9. REPRESENTATIVIDADE DE DADOS

Como os equipamentos de monitoramento são manuais, o período de amostragem é fixado em 24 horas, das 0h às 23h59, por meio de um programador. Em caso de anormalidades, como quedas de energia ou falhas no equipamento, é tolerada uma variação de até 60 minutos para mais ou para menos. Dessa forma, para que a amostragem seja considerada válida, o registro no horímetro deve ser de 1440 minutos \pm 60 minutos.

A amostragem é programada para ocorrer a cada seis dias, garantindo que todos os dias da semana sejam contemplados no calendário de amostragens. No entanto, devido à ausência de pessoal técnico, prazos para manutenções e ajustes de falhas mecânicas, essa programação nem sempre é seguida corretamente, o que exige ajustes no critério de validade das médias anuais. Para que as médias mensais sejam consideradas representativas, é necessário que $\frac{2}{3}$ (dois terços) das médias diárias sejam realizadas e válidas. Já para a média anual ser considerada representativa, é necessário que pelo menos $\frac{1}{2}$ (metade) das médias diárias sejam válidas em cada época do ano, seca e chuvosa.

Esse ajuste no critério de validação da média anual no Distrito Federal é necessário devido à grande sazonalidade entre os meses chuvosos e secos, que impacta as condições de dispersão dos poluentes atmosféricos. Durante a estação seca, há frequentes inversões térmicas, o que altera consideravelmente a dispersão dos poluentes. Os meses da estação chuvosa são janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro, enquanto a estação seca ocorre entre abril e setembro.

10. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTOS AOS LOCAIS

Conforme mencionado anteriormente neste relatório, a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar do Brasília Ambiental possui cinco pontos de monitoramento. Durante o ano de 2022, o equipamento localizado na Escola de Ensino Fundamental Queima Lençol já apresentava problemas recorrentes. Por esse motivo, ainda naquele ano, decidiu-se desligá-lo até a substituição por outro equipamento, o que ocorreu em 2023. A partir de março de 2023, passou-se a realizar o monitoramento de MP10. Abaixo estão os dados coletados em 2023 nos respectivos pontos de monitoramento.

10.1. Rodoviária do Plano Piloto

Durante o ano de 2023, a estação de monitoramento da qualidade do ar instalada na Rodoviária do Plano Piloto, realizou 43 amostragens do poluente MP10, com uma concentração média anual de 41,82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o que é classificado como qualidade do ar Boa.

Cabe destacar que dessas amostragens 76,74 % foram consideradas de qualidade do ar Boa e 23,26 % de qualidade do ar Moderada e que nenhuma amostragem foi considerada Ruim, Muito Ruim ou Péssima

A tabela abaixo apresenta as datas das amostragens realizadas em cada mês, com a respectiva classificação da qualidade do ar e a média aritmética anual.

TABELA 5. Valores das Concentrações de Material Particulado MP₁₀				
Rodoviária do Plano Piloto - 2023 - MP₁₀				
Mês	Data da Amostragem	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualidade do Ar	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
JANEIRO	05/01/2023	28,39	BOA	28,00
	11/01/2023	38,35	BOA	
	17/01/2023	33,51	BOA	

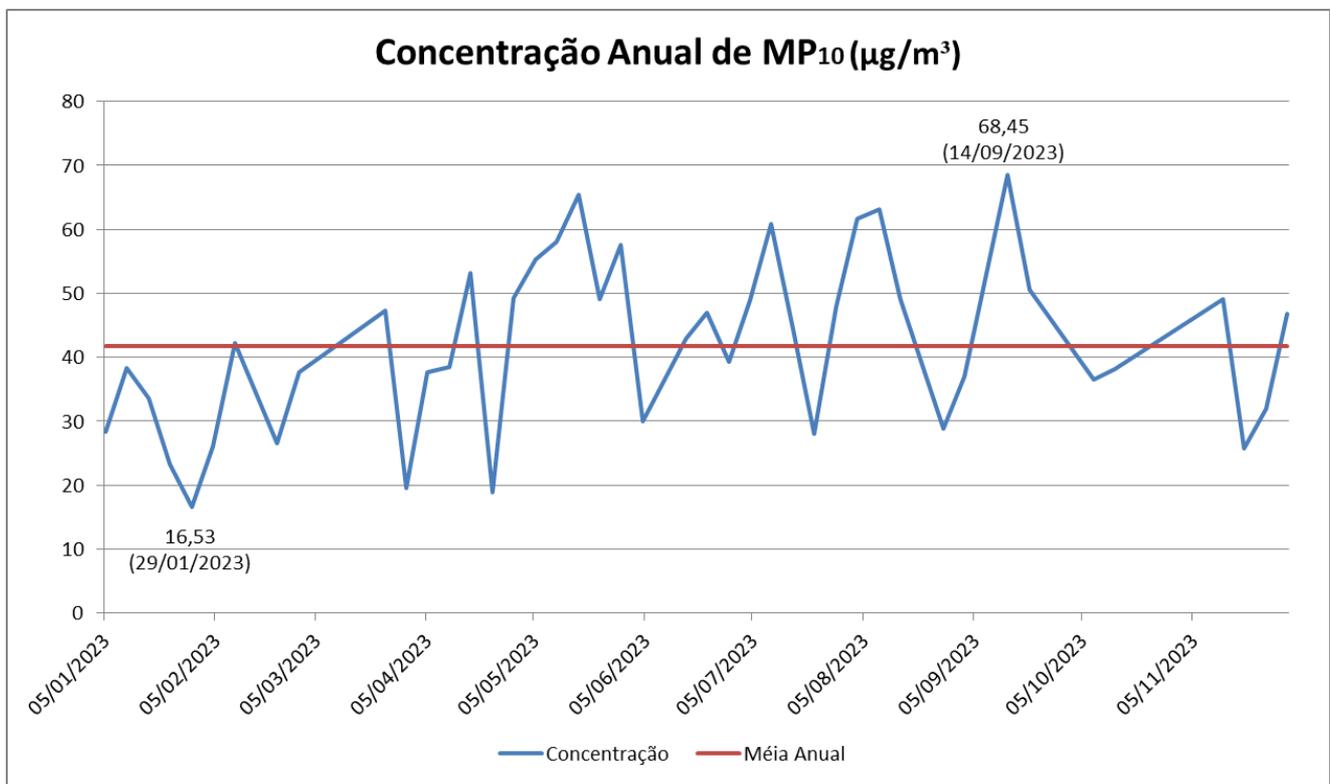
	23/01/2023	23,24	BOA	
	29/01/2023	16,53	BOA	
FEVEREIRO	04/02/2023	26,12	BOA	33,14
	10/02/2023	42,16	BOA	
	22/02/2023	26,56	BOA	
	28/02/2023	37,70	BOA	
MARÇO	24/03/2023	47,22	BOA	33,41
	30/03/2023	19,59	BOA	
ABRIL	05/04/2023	37,65	BOA	39,51
	11/04/2023	38,55	BOA	
	17/04/2023	53,14	MODERADA	
	23/04/2023	18,95	BOA	
	29/04/2023	49,26	BOA	
MAIO	05/05/2023	55,25	MODERADA	57,07
	11/05/2023	58,02	MODERADA	
	17/05/2023	65,49	MODERADA	
	23/05/2023	49,05	BOA	
	29/05/2023	57,52	MODERADA	
JUNHO	04/06/2023	30,05	BOA	39,79
	16/06/2023	42,83	BOA	
	22/06/2023	46,90	BOA	
	28/06/2023	39,36	BOA	
JULHO	04/07/2023	48,96	BOA	46,02
	10/07/2023	60,82	MODERADA	
	16/07/2023	44,30	BOA	
	22/07/2023	28,10	BOA	
	28/07/2023	47,94	BOA	

AGOSTO	03/08/2023	61,74	MODERADA	50,63
	09/08/2023	63,07	MODERADA	
	15/08/2023	49,02	BOA	
	27/08/2023	28,79	BOA	
SETEMBRO	02/09/2023	37,03	BOA	51,99
	14/09/2023	68,45	MODERADA	
	20/09/2023	50,49	MODERADA	
OUTUBRO	08/10/2023	36,50	BOA	37,32
	14/10/2023	38,13	BOA	
NOVEMBRO	13/11/2023	49,11	BOA	35,61
	19/11/2023	25,78	BOA	
	25/11/2023	31,95	BOA	
DEZEMBRO	01/12/2023	46,87	BOA	46,87

Média anual	41,82
-------------	-------

TABELA 6. Percentual de cada IQAr					
Total de Amostragens	BOA	MODERADA	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMA
43	76,74%	23,26%	0,00%	0,00%	0,00%

Gráfico 1. Mostra o comportamento das concentrações em relação à média anual ao longo do ano.



Observa-se pela tabela 5 e pelo gráfico 1 que a qualidade do ar para o poluente MP10 na Rodoviária do Plano Piloto varia entre as classificações "Boa" e "Moderada", com um aumento na quantidade de amostragens com Índice de Qualidade do Ar considerada Moderada justamente nos meses de estiagem no Distrito Federal.

Em meses como maio, agosto e setembro, as concentrações de MP10 atingem picos significativos, como 65,49 µg/m³, 63,07 µg/m³ e 68,45 µg/m³, respectivamente, o que é um indicativo de maior poluição do ar.

Meses como janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro têm médias de concentração de MP10 mais baixas, com valores frequentemente abaixo de 40 µg/m³, o que sugere uma qualidade de ar mais favorável durante esses meses.

O maior valor de concentração de MP10 ocorreu em 14 de setembro, com 68,45 µg/m³.

Durante o ano de 2023, não houve intercorrências no funcionamento do equipamento. Vale destacar que o equipamento instalado na Rodoviária é um dos que apresenta menos problemas técnicos, com funcionamento geralmente regular, sem a necessidade de invalidação de amostras.

10.2. Jardim Zoológico de Brasília

Em 2023, foram realizadas 40 amostragens do poluente PM10 na estação localizada no Jardim Zoológico de Brasília, com uma média anual de 7,72 µg/m³, considerada baixa em relação aos outros pontos de monitoramento no Distrito Federal. A análise dos valores das concentrações de PM10 mostra que há flutuações nas concentrações amostradas, com um leve acréscimo nas concentrações mediadas ao longo dos meses de estiagem. Porém, mesmo considerando essas variações, todas as medições (100%) se mantiveram dentro da faixa de qualidade do ar 'Boa'.

TABELA 7. Valores das Concentrações de Material Particulado MP10

Jardim Zoológico de Brasília - 2023 - MP10

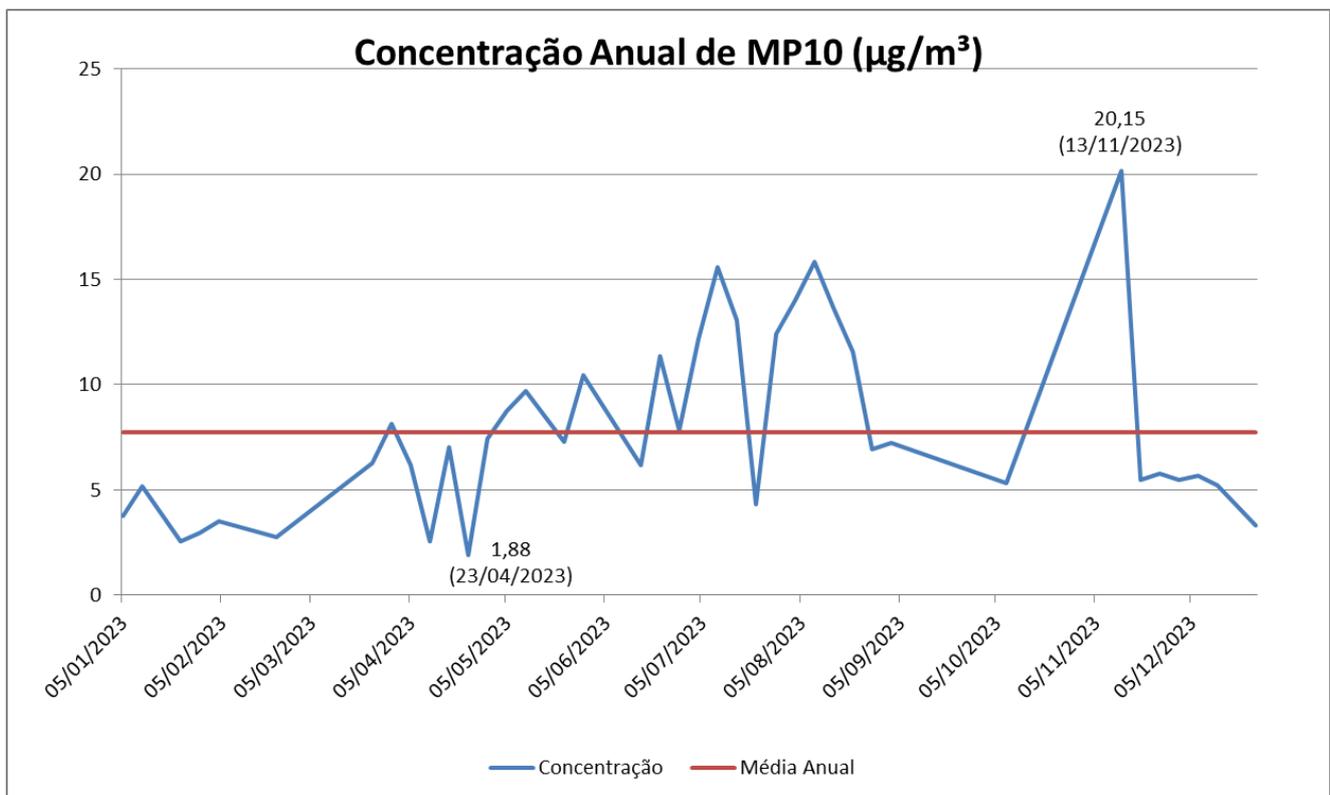
Mês	Data da Amostragem	Concentração (µg/m³)	Qualidade do Ar	Média Mensal (µg/m³)
JANEIRO	05/01/2023	3,78	BOA	3,65
	11/01/2023	5,15	BOA	
	17/01/2023	3,84	BOA	
	23/01/2023	2,53	BOA	
	29/01/2023	2,95	BOA	
FEVEREIRO	04/02/2023	3,53	BOA	3,15
	22/02/2023	2,77	BOA	
MARÇO	24/03/2023	6,26	BOA	7,20
	30/03/2023	8,14	BOA	
ABRIL	05/04/2023	6,18	BOA	5,02
	11/04/2023	2,55	BOA	
	17/04/2023	7,03	BOA	
	23/04/2023	1,88	BOA	
	29/04/2023	7,45	BOA	
MAIO	05/05/2023	8,75	BOA	9,05
	11/05/2023	9,72	BOA	
	23/05/2023	7,26	BOA	
	29/05/2023	10,46	BOA	
JUNHO	16/06/2023	6,18	BOA	8,46
	22/06/2023	11,37	BOA	
	28/06/2023	7,84	BOA	
JULHO	04/07/2023	12,16	BOA	11,51
	10/07/2023	15,60	BOA	
	16/07/2023	13,08	BOA	
	22/07/2023	4,30	BOA	

	28/07/2023	12,40	BOA	
AGOSTO	03/08/2023	14,03	BOA	12,39
	09/08/2023	15,81	BOA	
	15/08/2023	13,60	BOA	
	21/08/2023	11,58	BOA	
	27/08/2023	6,94	BOA	
SETEMBRO	02/09/2023	7,23	BOA	7,23
OUTUBRO	08/10/2023	5,34	BOA	5,34
NOVEMBRO	13/11/2023	20,15	BOA	10,46
	19/11/2023	5,46	BOA	
	25/11/2023	5,77	BOA	
DEZEMBRO	01/12/2023	5,49	BOA	4,93
	07/12/2023	5,68	BOA	
	13/12/2023	5,22	BOA	
	25/12/2023	3,31	BOA	

Média Anual	7,71925
-------------	---------

TABELA 8. Percentual de cada IQAr					
Total de Amostragens	BOA	MODERADA	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMA
40	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Gráfico 2. Mostra o comportamento das concentrações em relação à média anual ao longo do ano.



O meses de maio e junho experimentaram um aumento progressivo nas concentrações, com médias mensais de 9,05 µg/m³ e 8,46 µg/m³, respectivamente, sem ultrapassar os níveis que indicam risco para a saúde.

Julho e agosto foram os meses com maior variação e concentrações mais altas, com picos atingindo 15,60 µg/m³ em julho e 15,81 µg/m³ em agosto. Apesar disso, a qualidade do ar continuou sendo classificada como "Boa", ou seja, não comprometeram a classificação geral da qualidade do ar.

Em 13 de novembro, observou-se uma discrepância no valor de concentração medido em relação à tendência observada nas amostragens anteriores e posteriores. Por ser uma questão pontual, acredita-se que possa ter havido algum problema de cunho técnico ou alguma condição meteorológica diferenciada no dia.

Quanto ao funcionamento do equipamento, este precisou ter seu motor e tomada reparados algumas vezes, fazendo com que algumas amostragens tivessem sido perdidas.

10.3. Fercal - Engenho Velho

Em 2023, foram realizadas apenas 18 amostragens do poluente MP10 na estação situada no Engenho Velho, na região da Fercal, com uma média anual de 91,40 µg/m³, valor considerado alto em comparação aos demais pontos de monitoramento no Distrito Federal, embora sua representatividade tenha sido prejudicada devido aos longos períodos em que o equipamento ficou desligado/suspense. Ainda assim, percebe-se pela tabela abaixo que houve uma piora considerável nos índices de qualidade do ar justamente nos meses de estiagem. De todas as amostragens, 33,33% foram consideradas de qualidade do ar muito ruim.

TABELA 9. Valores das Concentrações de Material Particulado MP₁₀
Fercal - 2023 - MP₁₀

Mês	Data da Amostragem	Concentração (µg/m³)	Qualidade do Ar	Média Mensal (µg/m³)
JANEIRO	05/01/2023	28,68	BOA	23.89
	11/01/2023	27,66	BOA	
	17/01/2023	28,38	BOA	
	23/01/2023	21,67	BOA	
	29/01/2023	13,05	BOA	
FEVEREIRO	04/01/2023	25,24	BOA	18.06
	22/02/2023	10,88	BOA	
MARÇO	-	-	-	-
ABRIL	-	-	-	-
MAIO	-	-	-	-
JUNHO	-	-	-	-
JULHO	04/07/2023	152,51	MUITO RUIM	133,12
	10/07/2023	185,05	MUITO RUIM	
	16/07/2023	82,57	MODERADA	
	22/07/2023	47,01	BOA	
	28/07/2023	198,46	MUITO RUIM	
AGOSTO	03/08/2023	158,55	MUITO RUIM	140.19
	09/08/2023	201,37	MUITO RUIM	
	15/08/2023	134,07	RUIM	
	21/08/2023	142,71	MUITO RUIM	
	27/08/2023	64,26	MODERADA	
SETEMBRO	02/09/2023	123,21	RUIM	123,21
OUTUBRO	-	-	-	-

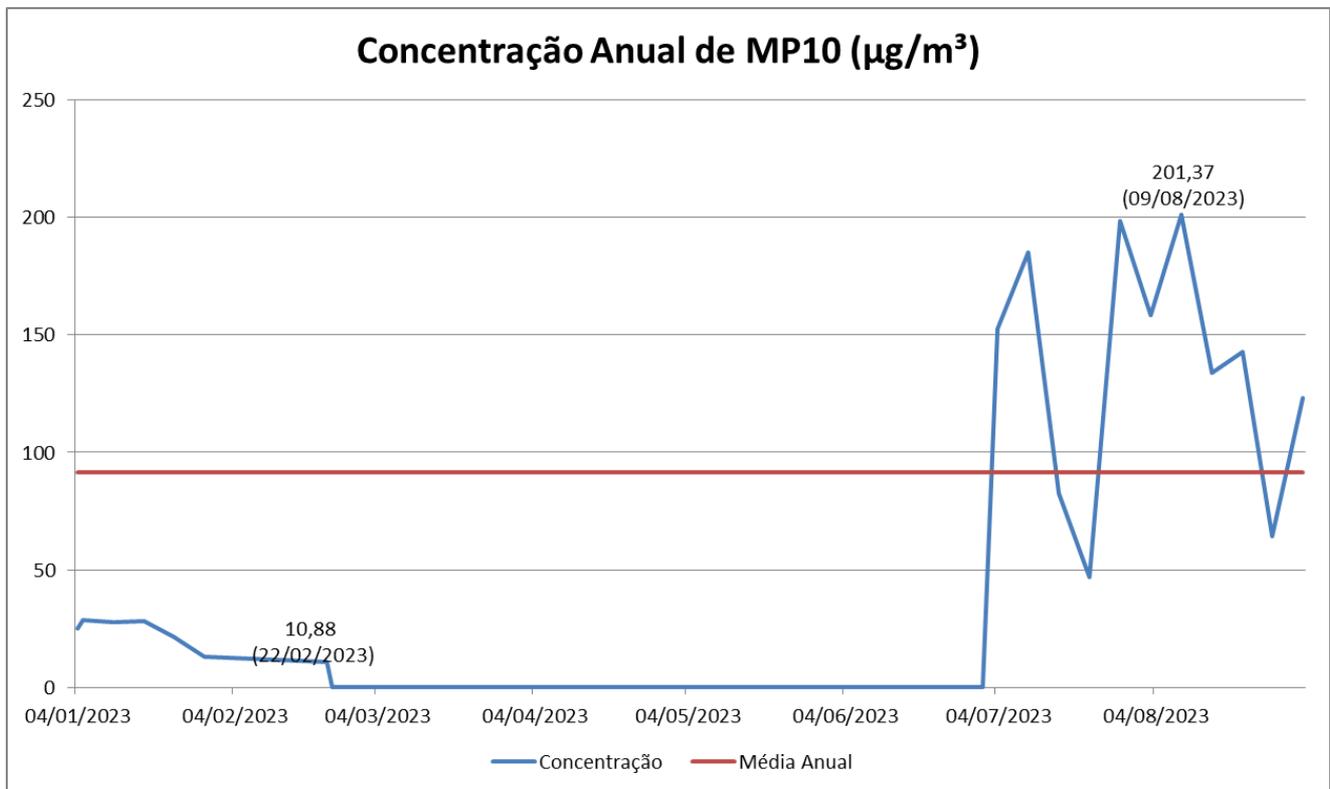
NOVEMBRO	-	-	-	-
DEZEMBRO	-	-	-	-

Média Anual 91,40722

Como se pode observar, vários meses ficaram sem amostragens, e diversos fatores contribuíram para isso no ano de 2023. Entre março e junho, ocorreram férias do servidor responsável pela coleta dos dados, falta de um fusível específico, sem o qual o equipamento não liga, e ainda a movimentação e adequação dos equipamentos, visando à melhoria na rede de monitoramento. Utilizou-se um inlet de MP10 para ser instalado em um equipamento de PTS, enquanto o outro foi levado ao IFB de Samambaia. A falta de dados nos meses finais se deu à suspensão do monitoramento devido à instalação de equipamentos automáticos e modernos.

TABELA 10. Percentual de cada IQAr					
Total de Amostragens	BOA	MODERADA	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMA
18	44,44%	11,11%	11,11%	33,33%	0,00%

Gráfico 3. Mostra o comportamento das concentrações em relação à média anual ao longo do ano.



A qualidade do ar no início do ano foi boa, com níveis baixos de MP10. Os valores de concentração do poluente variaram entre $10,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $28,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Já no meio do ano, no período de estiagem, houve um aumento acentuado da poluição, especialmente no mês de julho, com concentrações muito altas de MP10, indicando um evento de poluição atmosférica significativa. Isso pode ser relacionado a fatores climáticos, como queimadas, baixa umidade do ar e inversões térmicas,

que dificultam a dispersão do poluente. Em agosto e setembro, apesar de uma leve melhora em alguns dias, os níveis ainda indicam uma qualidade do ar abaixo do ideal, com classificações variando entre 'ruim' e 'moderada'.

10.4. Fercal Escola - Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol

Em 2023 foram realizadas apenas 24 amostragens de MP10 pela estação localizada no Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol. Isso ocorreu porque não houve amostragem nos meses de janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro, seja por questões técnicas no equipamento ou pelo fato de o monitoramento ter sido suspenso para que o equipamento fosse utilizado em outro ponto. Além disso, um novo equipamento, moderno e automático, seria instalado no mesmo local, não havendo necessidade de manter o amostrador de MP10 lá.

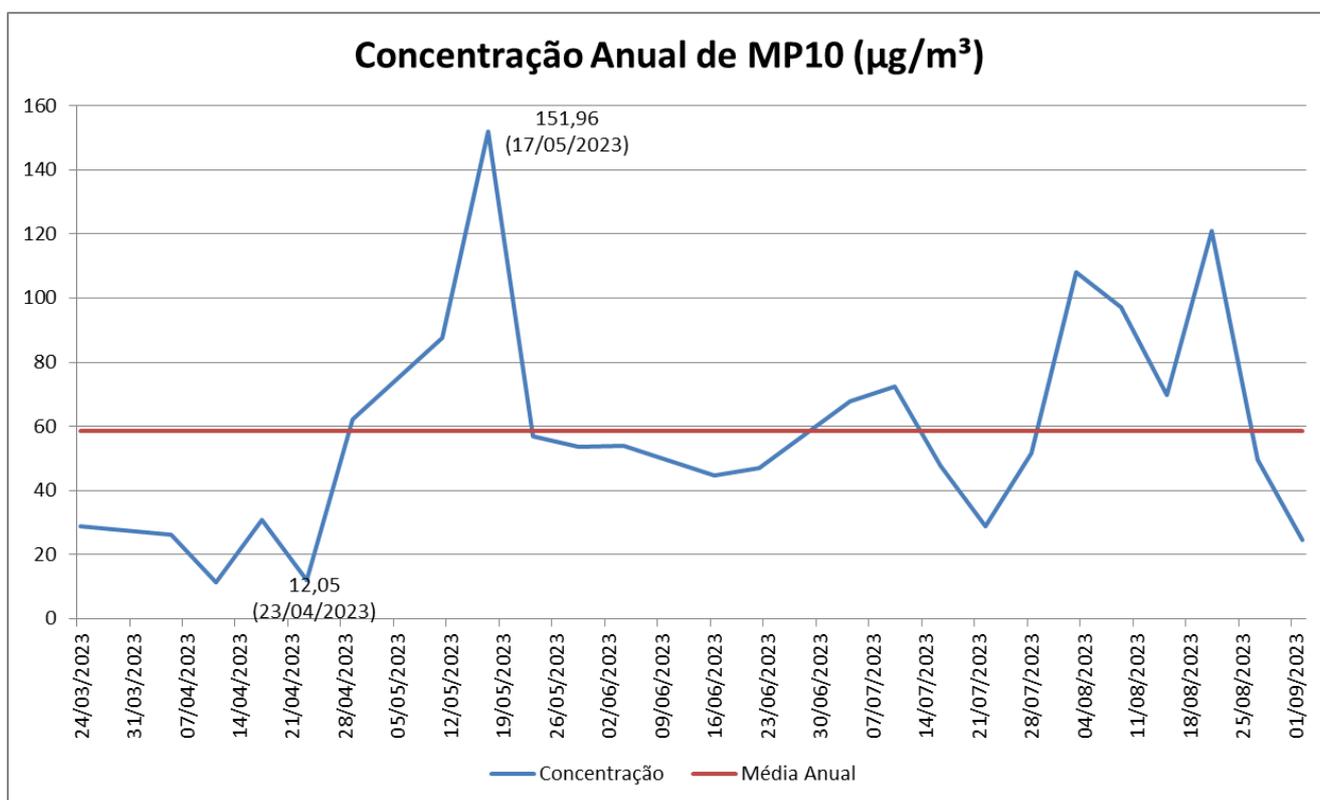
TABELA 11. Valores das Concentrações de Material Particulado MP₁₀				
Fercal Escola- 2023 - MP₁₀				
Mês	Data da Amostragem	Concentração (µg/m³)	Qualidade do Ar	Média Mensal (µg/m³)
JANEIRO	-	-	-	-
FEVEREIRO	-	-	-	-
MARÇO	24/03/2023	28,74	BOA	28,74
ABRIL	05/04/2023	26,33	BOA	28,57
	11/04/2023	11,42	BOA	
	17/04/2023	30,96	BOA	
	23/04/2023	12,05	BOA	
	29/04/2023	62,08	MODERADA	
MAIO	11/05/2023	87,52	MODERADA	87,49
	17/05/2023	151,96	MUITO RUIM	
	23/05/2023	56,96	MODERADA	
	29/05/2023	53,52	MODERADA	
JUNHO	04/06/2023	53,94	MODERADA	48,34
	16/06/2023	44,55	BOA	

	22/06/2023	46,95	BOA	
JULHO	04/07/2023	67,74	MODERADA	53,63
	10/07/2023	72,44	MODERADA	
	16/07/2023	47,68	BOA	
	22/07/2023	28,89	BOA	
	28/07/2023	51,48	MODERADA	
AGOSTO	03/08/2023	107,95	RUIM	89,17
	09/08/2023	97,30	MODERADA	
	15/08/2023	69,92	MODERADA	
	21/08/2023	121,03	RUIM	
	27/08/2023	49,64	BOA	
SETEMBRO	02/09/2023	24,61	BOA	24,61
OUTUBRO	-	-	-	-
NOVEMBRO	-	-	-	-
DEZEMBRO	-	-	-	-

Média Anual 58,56917

TABELA 12. Percentual de cada IQAr					
Total de Amostragens	BOA	MODERADA	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMA
24	45,83%	41,67%	8,33%	4,17%	0,00%

Gráfico 4. Mostra o comportamento das concentrações em relação à média anual ao longo do ano.



Quanto aos resultados obtidos, percebe-se que a classificação "boa" é a mais frequente (45,83%), aparecendo em vários registros. A classificação "moderada" também foi bastante comum, indicando que, de modo geral, as condições se mantêm em níveis intermediários, ainda mais considerando que os meses em que não houve medição, são justamente os meses em que a incidência de chuvas é maior no Distrito Federal. O pior Índice de Qualidade do Ar registrado foi de "muito ruim" no mês de maio, especificamente em 17/05/2023 e o menor valor de concentração foi registrado em 11/04/2023, com Índice de Qualidade do Ar "boa".

10.5. Instituto Federal de Brasília - Campus Samambaia

A estação de monitoramento localizada no Campus de Samambaia do Instituto Federal de Brasília realizou ao total 29 amostragens do poluente MP10 sendo que todas elas (100%) foram consideradas com o Índice de Qualidade do AR (IQAr) "boa". As amostragens só iniciaram a partir de abril, pois o equipamento em 2022 monitorava o poluente PTS e em abril passou-se a monitorar o MP10.

TABELA 13. Valores das Concentrações de Material Particulado MP ₁₀				
Instituto Federal de Brasília - IFB - Campus Samambaia - 2023 - MP ₁₀				
Mês	Data da Amostragem	Concentração (µg/m ³)	Qualidade do Ar	Média Mensal (µg/m ³)
JANEIRO	-	-	-	-

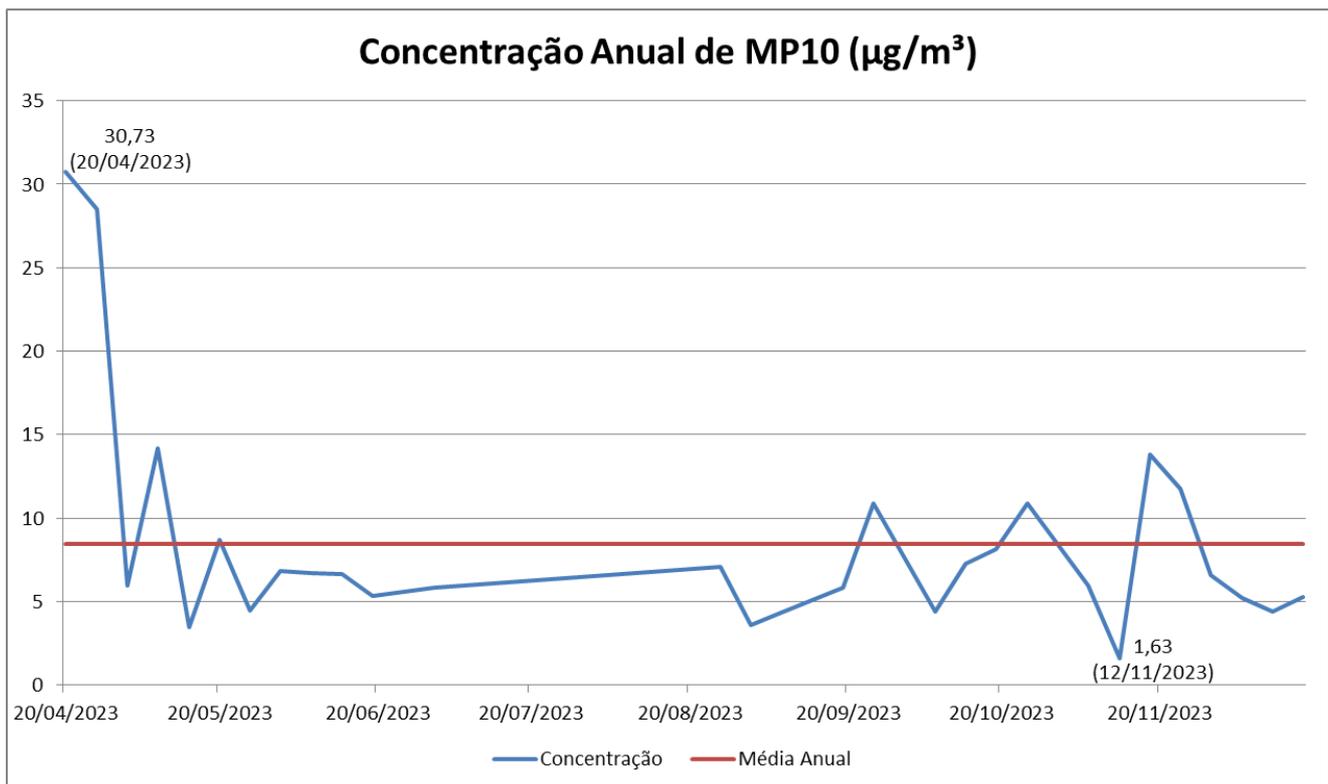
FEVEREIRO	-	-	-	-
MARÇO	-	-	-	-
ABRIL	20/04/2023	30,73	BOA	29,62
	26/04/2023	28,51	BOA	
MAIO	02/05/2023	5,94	BOA	7,34
	08/05/2023	14,20	BOA	
	14/05/2023	3,44	BOA	
	20/05/2023	8,68	BOA	
	26/05/2023	4,45	BOA	
JUNHO	01/06/2023	6,84	BOA	6,39
	07/06/2023	6,73	BOA	
	13/06/2023	6,67	BOA	
	19/06/2023	5,32	BOA	
JULHO	01/07/2023	5,85	BOA	5,85
AGOSTO	26/08/2023	7,11	BOA	7,11
SETEMBRO	01/09/2023	3,61	BOA	6,17
	07/09/2023	4,36	BOA	
	19/09/2023	5,84	BOA	
	25/09/2023	10,87	BOA	
OUTUBRO	07/10/2023	4,43	BOA	7,68
	13/10/2023	7,24	BOA	
	19/10/2023	8,13	BOA	
	25/10/2023	10,90	BOA	
NOVEMBRO	06/11/2023	5,96	BOA	7,95
	12/11/2023	1,63	BOA	
	18/11/2023	13,79	BOA	
	24/11/2023	11,78	BOA	

	30/11/2023	6,59	BOA	
DEZEMBRO	6/12/2023	5,21	BOA	4,97
	12/12/2023	4,43	BOA	
	18/12/2023	5,28	BOA	

Média Anual 8,431724

TABELA 14. Percentual de cada IQAr					
Total de Amostragens	BOA	MODERADA	RUIM	MUITO RUIM	PÉSSIMA
29	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Gráfico 5. Mostra o comportamento das concentrações em relação à média anual ao longo do ano.



Observando-se o gráfico, percebe-se que os valores registrados não tendem a oscilar muito em relação à média anual e permanecem todos dentro da faixa de qualidade do ar classificada como 'boa', inclusive o valor do maior pico, registrado em 20 de abril de 2023, que pode estar associado a uma condição climática um pouco diferente da normal para o período do ano naquele dia.

Não há variação sazonal marcante. Não há grandes picos ou quedas visíveis em relação aos meses. Embora os valores em abril sejam ligeiramente mais elevados, o padrão de classificação 'boa' se mantém constante, sugerindo que os fatores ambientais ou sazonais não tiveram um impacto significativo nas medições.

11. COMPARAÇÃO COM AS SÉRIES HISTÓRICAS

A Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar mantida pelo Brasília Ambiental não é rígida e, ao longo dos anos, passou por várias modificações, principalmente para atualização em relação aos poluentes amostrados. Em 2023, não foi diferente: o monitoramento de PTS foi substituído por MP10 na Fercal Escola e no IFB de Samambaia, considerando a expectativa de instalação de equipamentos automáticos na região da Fercal ao longo de 2024, oriundos de condicionantes de licença ambiental. Conseqüentemente, a série histórica precisou ser interrompida em alguns pontos de monitoramento para determinados poluentes, e novos pontos foram acrescentados, com a série histórica a ser iniciada a partir de agora.

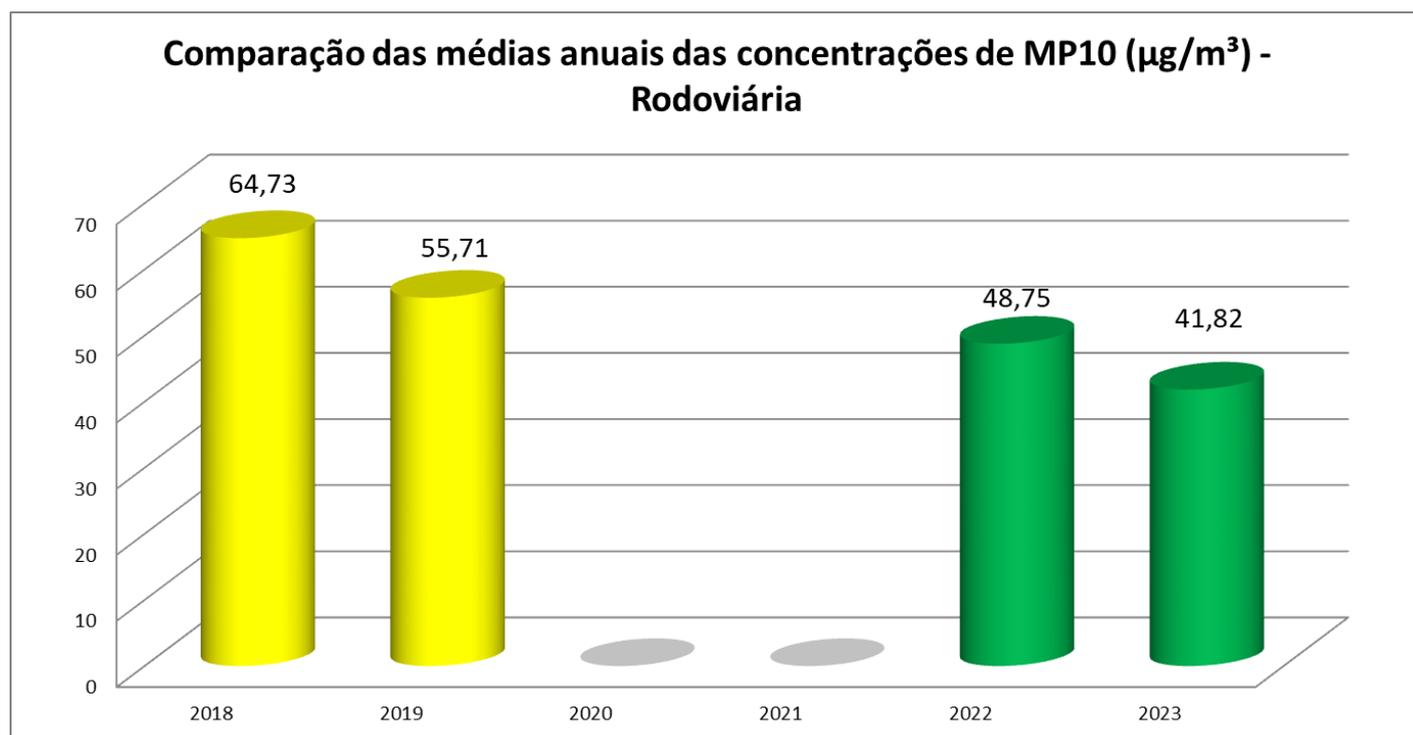
É reconhecido que a manutenção da consistência no monitoramento é crucial para a construção de uma série histórica que reflita de forma precisa o comportamento das concentrações de poluentes atmosféricos no Distrito Federal ao longo dos anos. Nesse sentido, o Órgão tem se esforçado para garantir a continuidade do monitoramento nessas áreas, a fim de enriquecer a série histórica com mais dados.

Dessa forma, a seguir, estão apresentados os dados da série histórica, com as médias anuais dos poluentes amostrados nos pontos atualmente em operação.

11.1. RODOVIÁRIA DO PLANO PILOTO:

- Início da amostragem de material particulado (MP10): 2018

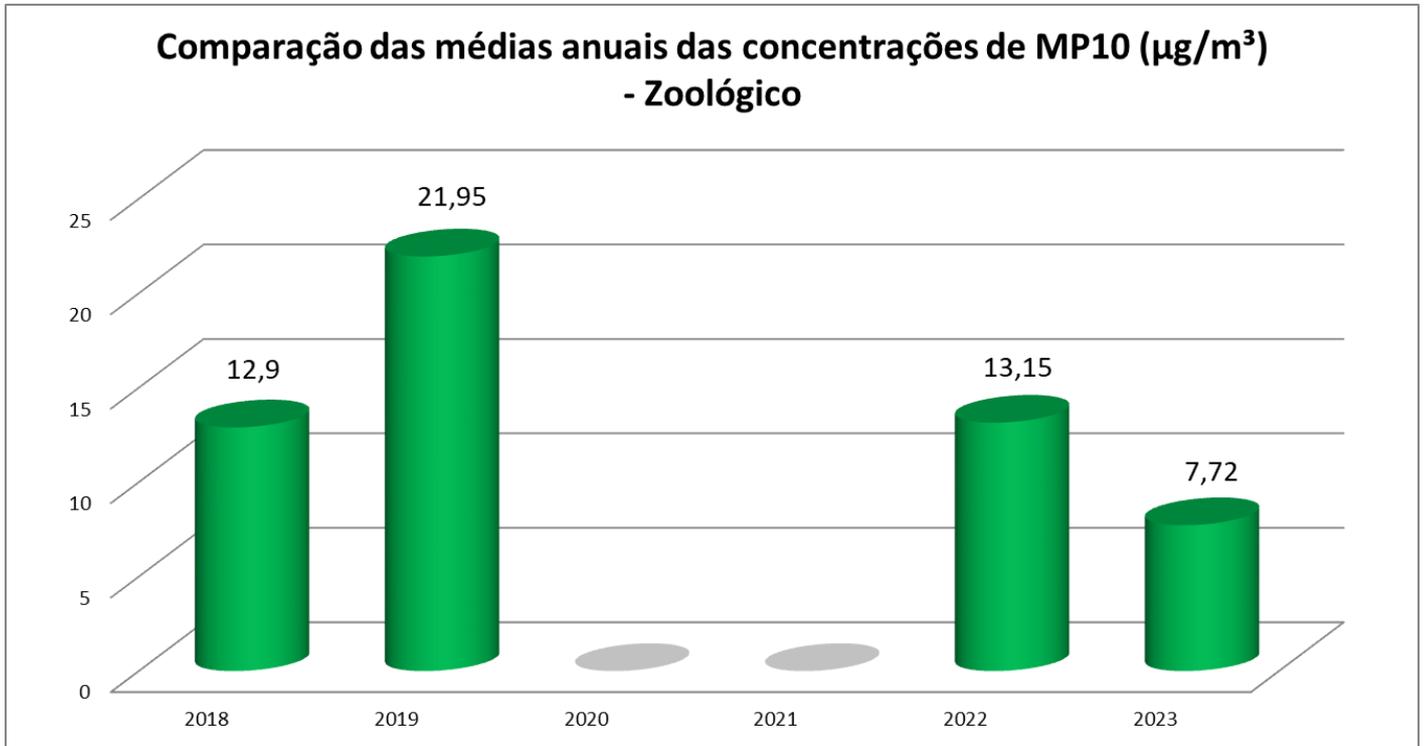
Gráfico 6. Mostra a evolução dos valores de concentração anuais ao longo dos anos de amostragem.



11.2. ZOOLÓGICO DE BRASÍLIA:

- Início da amostragem de material particulado (MP10): 2018

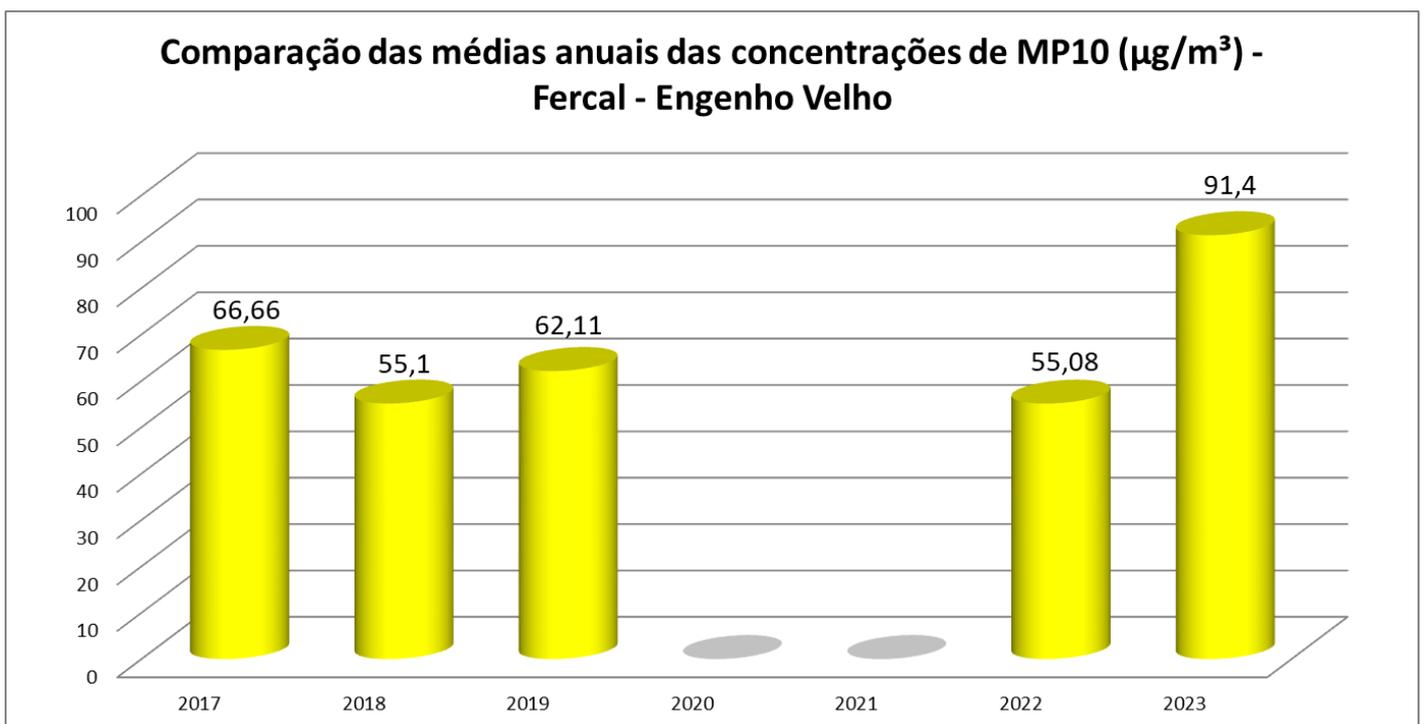
Gráfico 7. Mostra a evolução dos valores de concentração anuais ao longo dos anos de amostragem.



11.3. **FERCAL ENGENHO VELHO:**

- início da amostragem de material particulado (MP10): 2017

Gráfico 8. Mostra a evolução dos valores de concentração anuais ao longo dos anos de amostragem.



11.4. **FERCAL ESCOLA (COMUNIDADE QUEIMA LENÇOL):**

- início da amostragem de material particulado (MP10): 2023

Como não há dados de anos anteriores, não se tem como fazer uma série histórica para o monitoramento do poluente em questão, lembrando que, neste ponto, era realizado o monitoramento do poluente PTS, cujos valores e a respectiva série histórica podem ser encontrados nos relatórios mensais e anuais de anos anteriores.

11.5. **INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA (CAMPUS SAMAMBAIA):**

- início da amostragem de material particulado (MP10): 2023

Como não há dados de anos anteriores, não se tem como fazer uma série histórica para o monitoramento do poluente em questão, lembrando que, neste ponto, era realizado o monitoramento do poluente PTS, cujos valores e a respectiva série histórica podem ser encontrados nos relatórios mensais e anuais de anos anteriores.

12. **CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS**

Percebe-se, pelos gráficos das séries históricas, que a concentração de material particulado inalável (MP) diminuiu em relação ao ano anterior, tanto na estação da rodoviária quanto na estação do zoológico. Não ocorreu o mesmo na estação da Fercal - Engenho Velho, que, por outro lado, teve um aumento significativo na concentração, quase alcançando a qualidade do ar classificada como 'ruim' na média anual. Porém, deve-se considerar que, em 2023, o monitoramento foi interrompido na estação da Fercal nos meses de março, abril, maio e junho, o que impactou o valor da média aritmética anual, elevando-o.

Ademais, o fato de a concentração ter sido menor em 2023 do que no ano anterior não indica uma tendência de queda, pois a quantidade de dados ainda é pequena para se poder deduzir isso, sobretudo com a falta dos dados dos anos de 2020 e 2021, que tiveram o monitoramento suspenso devido à pandemia de Covid-19. Mas isso indica a importância de se manter o monitoramento desses poluentes nesses pontos, para que a quantidade de dados que formam a série histórica possa ser cada vez maior e, dessa forma, possa-se ter uma ideia sobre a evolução da qualidade do ar no Distrito Federal.

Em 2024, buscar-se-á ampliar e modernizar a atual rede de monitoramento da qualidade do ar, por meio de parcerias com outros órgãos e da condicionante de licença ambiental, onde empresas licenciadas com alto potencial poluidor atmosférico terão que realizar o monitoramento fixo da qualidade do ar, utilizando equipamentos do tipo contínuos e completos, cujos resultados deverão ser repassados ao Brasília Ambiental instantaneamente, de forma online. Também se tentará contratar, por meio de licitação, uma empresa que faça o inventário de poluentes atmosféricos no Distrito Federal.

Informa-se que o Distrito Federal ainda não possui o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas e o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar, estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018, mas é expectativa do Brasília Ambiental o estabelecimento desses planos para os próximos anos, junto ao aprimoramento da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar.

13. **RESPONSÁVEIS TÉCNICOS E PARCEIROS**

13.1. **DIRETORIA DE EMERGÊNCIAS, RISCOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL - DIREM:**

- Luis Gustavo Alves Peres (Analista de Atividades do Meio Ambiente - Pesquisador e Elaborador).

13.2. **INSTITUIÇÕES PARCEIRAS:**



Fundação Jardim Zoológico de Brasília
www.zoo.df.gov.br



Instituto Federal de Brasília – IFB – Campus Samambaia.

Professora: Dra. Jackeline do Socorro B. Barbosa
Técnica de laboratório: Gabriela S. Liarte

14. REFERÊNCIAS LEGAIS E BIBLIOGRÁFICA

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente / Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 491**, de 19 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/port/conama/>.
2. IBGE. **Panorama**. [S.l.]: IBGE, [s.d.].
3. SEBRAE. **Aspectos Ambientais de Brasília**. Instituto de Arquitetos do Brasil, [s.d.].
4. COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL (CODEPLAN). **Anuário do Distrito Federal**. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/>.
5. COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL (CODEPLAN). **Atlas do Distrito Federal 2017**. Brasília: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Atlas-do-Distrito-Federal-2017.pdf>.
6. DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO DISTRITO FEDERAL - DETRAN-DF. Disponível em: <https://www.detrان.df.gov.br/>.
7. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2018**. São Paulo: CETESB, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2019/07/Relatório-de-Qualidade-do-Ar-2018.pdf>.
8. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/mma-guia-tecnico-qualidade-do-ar-pdf>.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide**. Copenhagen: WHO, 2021. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/345329>

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **LUIS GUSTAVO ALVES PERES - Matr.1660450-4, Analista de Atividades do Meio Ambiente**, em 07/04/2025, às 10:14, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
[http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=156144698)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0verificador=156144698)
verificador= **156144698** código CRC= **6E2519E4**.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"
SEPN 511, BLOCO C - Bairro Asa Norte - CEP 70750-543 - DF
Telefone(s):
Sítio - www.ibram.df.gov.br

00391-00003198/2021-23

Doc. SEI/GDF 156144698