



## GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO  
DISTRITO FEDERAL

Superintendência de Fiscalização, Auditoria e Monitoramento Ambiental

Diretoria de Emergências, Riscos e Monitoramento Ambiental

Relatório SEI-GDF n.º 8/2023 - IBRAM/PRESI/SUFAM/DIREM

Brasília-DF, 11 de maio de 2023

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

**2022**

#### 1. RESUMO

O Brasília Ambiental é o órgão responsável por executar o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal, para tanto, a Autarquia possui uma rede de monitoramento com estações de monitoramento dispostas em cinco pontos do DF. Esses equipamentos são capazes de amostrar dois tipos de poluentes atmosféricos, o material particulado total, conhecido como PTS e o material particulado inalável, chamado pela sigla MP<sub>10</sub>. Tecnicamente e, segundo a definição contida na Resolução CONAMA n.º. 491/2018, que é a atual normativa que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, tem se assim as definições dos poluentes amostrados:

- PTS: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros;
- MP<sub>10</sub>: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros

O que distingue esses dois poluentes atmosféricos é somente o tamanho do diâmetro aerodinâmico das partículas que os compõem, mas essa diferença impacta diretamente na saúde humana, pois quanto menor forem as partículas de poluentes mais capacidade elas terão de adentrar os pulmões e causar danos à saúde.

A mencionada Resolução estabelece um rol de poluentes atmosféricos a serem monitorados, dentre eles vários gases que são nocivos à saúde. Ocorre que o Brasília Ambiental ainda não possui equipamentos certificados para esse tipo de monitoramento, devido ao alto valor de aquisição e especialização técnica para operação, dessa forma o Órgão é capaz de monitorar apenas os poluentes citados anteriormente.

Quanto à disposição geográfica das estações que formam a rede de monitoramento da qualidade do ar no DF, essa não sofreu qualquer alteração com relação ao ano de 2021, continuando em funcionamento as estações da Rodoviária de Brasília; do Jardim Zoológico; da Fercal, na comunidade de Engenho Velho; além da estação presente no campus de Samambaia do Instituto Federal de Brasília – IFB, que é mantida pelo Brasília Ambiental e operada por aquele instituto, objeto de um Acordo de Cooperação Técnica.

Salienta-se que a estação localizada dentro da Escola Queima Lençol, na Região

Administrativa da Fercal não operou neste ano de 2022 por problemas técnico do equipamento lá instalado.

Os resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar são publicados no Site Oficial do Brasília Ambiental (<http://www.Brasília Ambiental.df.gov.br/>), mensalmente, no caminho: Informações Ambientais – Monitoramento da Qualidade do Ar – Resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal. Ainda não estão estabelecidos o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas e o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar para o Distrito Federal, conforme consta na Resolução CONAMA nº 491/2018, isso porque entende-se que os tipos de equipamentos e metodologias de monitoramento adotado pelo Brasília Ambiental torna inviável a elaboração desses planos de forma exequível.

O ano de 2022 foi quando o monitoramento pôde ser restabelecido após um longo período de tempo suspenso (2020 e 2021) devido à disseminação da COVID-19 que levou o Governo do Distrito Federal a decretar Estado de Calamidade em Saúde Pública no Distrito Federal.

## **2. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO DISTRITO FEDERAL**

O Distrito Federal está localizado na região Centro-Oeste brasileiro, com bioma característico sendo o Cerrado e clima Tropical de Altitude. Trata-se de um território pequeno, com cerca de 3 milhões de habitantes (IBGE, 2021), marcado por duas estações climatológicas bem definidas: a estação chuvosa (outubro a abril) e a estação seca (maio a setembro).

A direção predominante dos ventos sofre variações ao longo do ano: na maior parte da estação chuvosa, de outubro a março, os ventos concentram-se no quadrante Norte, com posições variadas entre NW e NE. O mês de março caracteriza-se por apresentar o maior número de calmarias em relação aos ventos. Durante a estação de seca, quando a umidade do ar atinge níveis inferiores a 20%, os ventos são predominantes do Sul e Sudeste (SEBRAE, [s.d.]).

O relevo do Distrito Federal possui as características da região do Planalto Central, com altitudes que variam entre 950m a 1400m aproximadamente, com formas de relevo evoluídas por processos de erosão. A geologia é composta por rochas metassedimentares dos grupos Canastra Paranoá, Araxá e Bambuí, com a presença de falhas geológicas na porção noroeste do território. Os solos predominantes são os latossolos (CODEPLAN, 2017).

Na estação seca é comum a observação do fenômeno de inversão térmica, com formação de névoa de material particulado fino sobre a cidade, sobretudo nas regiões próximas a rodovias com trânsito intenso.

Há poucas indústrias com potencial de poluição atmosférica no território do Distrito Federal, sendo a poluição veicular a maior responsável pelas emissões de poluentes com frota estimada pelo Departamento de Trânsito do Distrito Federal - DETRAN/DF de aproximadamente 2 milhões de veículos em 2021. No final de 2016, a Secretaria de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA) e a Secretaria de Agricultura do Distrito Federal (SEAGRI-DF) divulgaram o primeiro Inventário de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Distrito Federal. Esse Inventário concluiu que 49,05% das emissões de gases de efeito estufa no território do Distrito Federal são oriundas do setor de Transporte, que é composto por 70% de veículos leves (SEAGRI-DF 2014).

Uma das localidades mais críticas do Distrito Federal quanto à poluição atmosférica é a Região Administrativa da Fercal, com aproximadamente 32 mil habitantes distribuídos por 14 comunidades, localizada na porção norte do território, às margens da Área de Proteção Ambiental Cafuringa, tem sua qualidade ambiental impactada pela presença de duas mineradoras de calcário

(cimenteiras), pedreiras e usinas de asfalto (CODEPLAN, [s.d.]). Sendo, por esse motivo, região prioritária de monitoramento da qualidade do ar.

### 3. DESCRIÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO

O Distrito Federal possui uma rede de monitoramento pequena e obsoleta, composta por 6 (seis) estações com equipamentos amostradores de grandes volumes manuais capazes de monitorar material particulado total (PTS) e material particulado inalável (MP<sub>10</sub>).

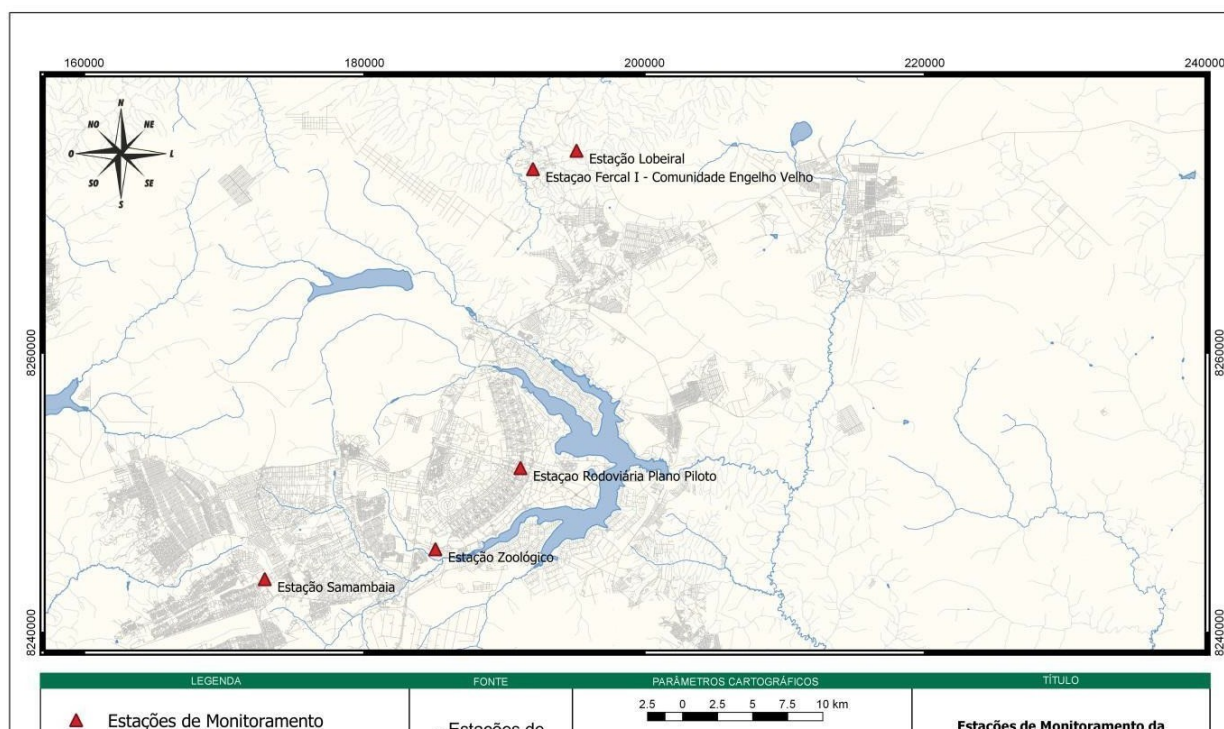
O monitoramento da qualidade do ar no Distrito Federal é realizado desde 2005, de maneira pontual, em locais prioritários em função da grande circulação de pessoas, aliada ao trânsito de veículos ou presença de fontes emissoras fixas (como fábricas de cimento, usinas de asfalto, etc.), sem, contudo, deixar de avaliar a segurança dos equipamentos.

As estações são compostas por equipamentos do tipo manual, capazes de amostrar grandes volumes de ar. Esses equipamentos fornecem valor de média diária, ou seja, sem distinguir o horário de maior emissão; com amostragem de uma vez a cada seis dias, pois dessa forma todos os dias da semana serão contemplados com amostragem da qualidade do ar em algum momento.

Durante o ano de 2022, a rede de monitoramento não sofreu alterações, permanecendo com os seis pontos de amostragem que já estavam instalados ao final do ano de 2021, distribuídos em cinco pontos diferentes.

As seis 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, próxima 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;
- Escola Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol e ao lado da Escola Classe Lobeiral, na região administrativa da Fercal.

Na estação de monitoramento localizada às margens da Rodovia DF – 150, na Fercal, há dois equipamentos instalados, sendo que um faz amostragem de material particulado total PTS e outro de material particulado inalável MP<sub>10</sub>.

**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 o ano de 2016, as estações realizavam o monitoramento apenas de fumaça e material particulado total (PTS). Com finalidade de aumentar os poluentes monitorados e buscar analisar poluente mais nocivo à saúde humana, estações de material particulado inalável (MP<sub>10</sub>) foram instaladas no decorrer dos anos. Como já dito, a rede de monitoramento do Brasília Ambiental não sofreu qualquer alteração quanto ao ano de 2021, continuando, portanto, com as três estações que monitoram MP<sub>10</sub>, sendo uma no zoológico, uma na Fercal e outra na Rodoviária do Plano Piloto.

Os equipamentos utilizados atualmente são amostradores de grandes volumes. São máquinas manuais que determinam um valor médio de cada parâmetro para o período de amostragem considerado (24 horas), sendo impossível determinar concentrações instantâneas dos poluentes

monitorados. As amostragens seguem as normas regulamentadas nas NBR 9647 e 12979.

Para que a média anual das medições seja representativa do período do ano completo, a comunidade internacional recomenda, quando não for possível o uso de estações de medição contínua, uma amostragem de 24 horas a cada 6 dias.

O Brasília Ambiental busca realizar pelo menos uma amostragem semanal, mas nem sempre isso é possível devido às restrições de pessoal que o Órgão tem enfrentado. Há no mercado equipamentos certificados capazes de monitorar continuamente, fornecendo dados de média horária e diária de forma on-line, são os equipamentos automáticos. Esses equipamentos, além de fornecer mais dados e possibilitar um monitoramento contínuo, são capazes de monitorar mais poluentes, resultando em um conhecimento mais assertivo da qualidade do ar do local, mas que ainda não é a realidade do Órgão pois seus custos de aquisição e manutenção são muito altos.

O Brasília Ambiental trabalha em várias frentes visando encontrar meios de conseguir cumprir o rol mínimo elencado na legislação de poluentes a serem monitorados ( $MP_{10}$ ,  $MP_{2,5}$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$  e  $CO$ ) e aumentar o número de pontos de monitoramento do território, com intenção de aumentar a quantidade de dados ambientais atmosféricos.

## 5. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 491/2018

A Resolução CONAMA nº 491 foi publicada em 19 de novembro de 2018 com finalidade de renovar os padrões de qualidade do ar antes estabelecidos 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 da qualidade do ar.

Os padrões de qualidade do ar são instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como 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 seguem os valores guias definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005.

A Tabela 2 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos, onde os parâmetros material particulado ( $MP_{10}$ ), material particulado fino ( $MP_{2,5}$ ), dióxido de enxofre ( $SO_2$ ), dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ), ozônio ( $O_3$ ) e monóxido de carbono ( $CO$ ). Restando os parâmetros fumaça, material particulado total (PTS) que são parâmetros auxiliares, a serem monitorados em situações específicas, a critério do órgão ambiental competente.

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

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

A Tabela 3 apresenta os níveis críticos de concentração de poluentes atmosféricos estabelecidos nessa legislação. A legislação prevê, ainda, que sejam emitidos 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 24h 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 <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> (média de 24h)	Material Particulado		CO ppm (média móvel de 8h)	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup> (média móvel de 8h)	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> (média de 1h)
		MP <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> (média de 24h)	MP <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup> (média de 24h)			
<b>Atenção</b>	800	250	125	15	200	1.130
<b>Alerta</b>	1.600	420	210	30	400	2.260
<b>Emergência</b>	2.100	500	250	40	600	3.000

SO<sub>2</sub> = dióxido de enxofre; MP<sub>10</sub> = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 µm;

MP<sub>2,5</sub> = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 µm; CO = monóxido de carbono;

O<sub>3</sub> = ozônio; NO<sub>2</sub> = dióxido de nitrogênio µg/m<sup>3</sup>; ppm = partes por milhão.



## 6. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Para avaliar os efeitos dos poluentes na população, utiliza-se um indicador denominado Índice de Qualidade do Ar (IQA), o qual foi desenvolvido para auxiliar a ação dos tomadores de decisão à medida que permite uma avaliação dos locais que necessitam de maior intervenção e da efetividade das medidas adotadas.

Trata-se da aplicação de uma fórmula matemática aos resultados de concentração obtidos, de forma que ao final é possível classificar a qualidade do ar em Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim ou Péssima. Tornando dessa forma a interpretação dos dados mais didática. Na prática, realiza-se o cálculo do IQA para todos os poluentes monitorados e divulga-se o mais grave com a informação em relação a qual poluente ele se refere.

O IQA é utilizado em nível local/regional em função de cada um dos diversos poluentes atmosféricos monitorados. O índice é representado por um número adimensional (não possui unidade) que se relaciona com a concentração de um dado poluente por meio de funções lineares segmentadas de modo que entre valores críticos, esta assume um comportamento linear. Para fins de divulgação da qualidade do ar, como é calculado um índice para cada poluente, deve-se divulgar o pior índice. As Tabelas 4 e 5 apresentam a correlação entre o IQA e a concentração dos poluentes de monitoramento obrigatório e sua correlação com o efeito em saúde esperado.

**Tabela 4.** Correlação entre o IQA e a concentração dos poluentes de monitoramento obrigatório, com a inserção do poluente PTS.

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

**Tabela 5.** Correlação entre o IQAr e seu respectivo efeito na saúde humana.

Correlação entre IQAr e efeito e saúde		
Qualidade	Índice	Efeito em Saúde
<b>Boa</b>	0-40	
<b>Moderada</b>	41-80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral não é afetada;
<b>Ruim</b>	81-120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
<b>Muito Ruim</b>	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis.
<b>Péssima</b>	>200	Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares em toda população. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/ar/padros-de-qualidade-do-ar/>

## 7. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

Para a avaliação das concentrações de material particulado total (PTS) na atmosfera seguiu-se à ABNT NBR 9547:1997 - determinação da concentração de material particulado em suspensão no ar ambiente pelo método do amostrador de grande volume. Os equipamentos utilizados são amostradores de grandes volumes (AGV)

Para a avaliação das concentrações de material particulado inalável (MP<sub>10</sub>) foi seguida a metodologia da ABNT NBR 13412:1995 - determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas. Os equipamentos utilizados são amostradores de grandes volumes com inlet de MP<sub>10</sub>.

Em ambos os casos, para os dois tipos de poluentes monitorado, o equipamento é programado para iniciar a amostragem às 0h de um determinado dia da semana e desligar às 23h59 do mesmo dia, voltando-se a se repetir a programação a cada 6 dias, pois dessa forma garante-se que a amostragem se dará em todos os dias da semana. Portanto, o equipamento faz uma amostragem durante 24h do dia programado e o resultado é o acumulado de todo esse período (média diária), não sendo capaz de se discriminar o valor da concentração do poluente em intervalos de tempo menores. Para o cálculo da concentração dos poluentes, usa-se uma planilha fornecida pelo fabricante dos equipamentos onde são inseridos os valores das massas inicial e final dos filtros, além de outros dados fornecidos pelo equipamento ao final de cada ciclo de amostragem.



## 8. METODOLOGIA DE TRATAMENTO DOS DADOS

Como o monitoramento no Distrito Federal se restringe ao monitoramento manual, existe apenas um dado para cada dia de amostragem, resultando na desnecessidade de tratamento dos dados agrupados em médias horárias, sendo calculadas apenas as médias aritméticas anuais para dados de material particulado inalável MP<sub>10</sub> e médias geométricas anuais para dados de material particulado em suspensão - PTS, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 491/2018.

## 9. REPRESENTATIVIDADE DE DADOS

Como os equipamentos são manuais, o período de amostragem corresponde a 24 horas entre às 0h e às 23h59 fixados por meio de programador. Quando ocorrem anormalidades, como quedas de energia e falhas no equipamento, tolera-se uma alteração de 60 minutos para mais ou para menos. Portanto, para a amostragem ser considerada válida é preciso que o registro no horômetro seja de 1440 min.  $\pm$  60 min. Programa-se que seja realizada uma amostragem a cada seis dias, de forma que todos os dias da semana são contemplados pelo calendário de amostragens. Contudo, por questões de ausência de servidor técnico, prazo para manutenções e ajustes de falhas mecânicas, essa programação nem sempre é cumprida corretamente, resultando na necessidade de se regrar quando uma média anual é representativa. Considera-se representativa as médias mensais quando  $\frac{2}{3}$  (dois terços) das médias diárias foram realizadas e válidas. Para a média anual ser considerada representativa, é necessário que  $\frac{1}{2}$  (metade) das médias diárias sejam válidas em cada estação do ano (estação seca e chuvosa). Essa alteração de critério de validação da média anual no Distrito Federal se faz necessário devido à grande sazonalidade demarcada entre meses chuvosos e meses sem chuva, quando há uma considerável alteração das condições de dispersão dos poluentes atmosféricos, com frequentes ocorrências de inversão térmica na estação seca. Os meses considerados da estação chuvosa são janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro. Os meses considerados da estação de estiagem são os meses entre abril, maio, junho, julho, agosto e setembro.

## 10. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTOS AOS LOCAIS

Conforme já apresentado neste relatório, a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar do Brasília Ambiental é composta por 5 pontos de monitoramento, sendo que em um deles, Fercal, há dois equipamentos instalados, um para medir PTS e outro para medir MP<sub>10</sub>. Ocorre que o equipamento que mede PTS localizado região da Fercal, dentro da Escola de Ensino Fundamental Queima Lençol, não realizou o monitoramento durante este ano de 2022 pois ele estava apresentando problemas rotineiros. Assim sendo, optou-se por desligá-lo até sua substituição por outro equipamento, o que provavelmente ocorrerá em 2023.

Portanto, seguem abaixo os dados coletados em 2022 do demais pontos onde houve o monitoramento.

Durante o ano de 2022 a estação de monitoramento da qualidade do ar instalada na Rodoviária do Plano Piloto, localizada próxima ao intitulado "buraco do tatu" e atrás de onde alguns ônibus estacionam, realizou 47 amostragens do poluente MP<sub>10</sub> tendo como média anual a concentração de 48,75 µg/m<sup>3</sup>, resultado esse que pode ser considerado de qualidade Boa. Salienta-se que nesse ano as amostragens só começaram a ser realizadas no mês de março, pois os meses de janeiro e fevereiro foram utilizados como um período de transição para a retomada das amostragens, após longo período de tempo em que ficou suspenso o monitoramento, nos anos de 2020 e 2021.

Essa média não é considerada representativa, pois no início do ano foram poucas amostragens, o que fez com que o número de amostragens no período seco ficasse muito acima do número de amostragens no período chuvoso (17 amostragens no período chuvoso contra 30 no período de estiagem).

A tabela abaixo mostra exatamente o dia em que ocorreu a amostragem em cada mês com a correspondente indicação da Qualidade do Ar, bem como a média aritmética mensal.

**Tabela 6.** Valores das concentrações de MP<sub>10</sub> e respectivas médias mensais.

<b>Rodoviária do Plano Piloto – 2022 – MP<sub>10</sub></b>				
<b>Mês</b>	<b>Data de Amostragem</b>	<b>Concentração (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Qualidade do Ar</b>	<b>Média Aritmética Mensal (µg/m<sup>3</sup>)</b>
MARÇO	05/03/2022	29,56	Boa	37,11
	11/03/2022	35,01	Boa	
	17/03/2022	30,59	Boa	
	23/03/2022	39,11	Boa	
	29/03/2022	51,29	Moderada	
ABRIL	04/04/2022	39,96	Boa	31,47
	10/04/2022	21,80	Boa	
	16/04/2022	21,20	Boa	
	22/04/2022	33,97	Boa	
	28/04/2022	40,41	Boa	
	04/05/2022	55,59	Moderada	

MAIO	10/05/2022	46,28	Boa	58,77
	16/05/2022	37,08	Boa	
	22/05/2022	48,61	Boa	
	28/05/2022	106,27	Ruim	
JUNHO	03/06/2022	80,51	Moderada	65,70
	09/06/2022	73,12	Moderada	
	15/06/2022	60,61	Moderada	
	21/06/2022	54,40	Moderada	
	27/06/2022	59,88	Moderada	
JULHO	03/07/2022	40,44	Boa	48,54
	09/07/2022	42,25	Boa	
	15/07/2022	60,00	Moderada	
	21/07/2022	45,55	Boa	
	27/07/2022	54,47	Moderada	
AGOSTO	02/08/2022	67,20	Moderada	69,66
	08/08/2022	93,00	Moderada	
	14/08/2022	41,29	Boa	
	20/08/2022	83,09	Moderada	
	26/08/2022	63,71	Moderada	
SETEMBRO	01/09/2022	57,13	Moderada	58,95
	07/09/2022	57,38	Moderada	
	13/09/2022	83,83	Moderada	
	19/09/2022	66,48	Moderada	
	25/09/2022	29,91	Boa	
OUTUBRO	01/10/2022	50,41	Moderada	52,51
	07/10/2022	59,95	Moderada	
	13/10/2022	67,80	Moderada	

	19/10/2022	63,01	Moderada	
	25/10/2022	43,09	Boa	
	31/10/2022	30,79	Boa	
NOVEMBRO	06/11/2022	26,25	Boa	32,02
	12/011/2022	37,57	Boa	
	30/11/2022	32,23	Boa	
DEZEMBRO	15/12/2022	27,37	Boa	32,78
	21/12/2022	31,78	Boa	
	30/12/2022	39,20	Boa	

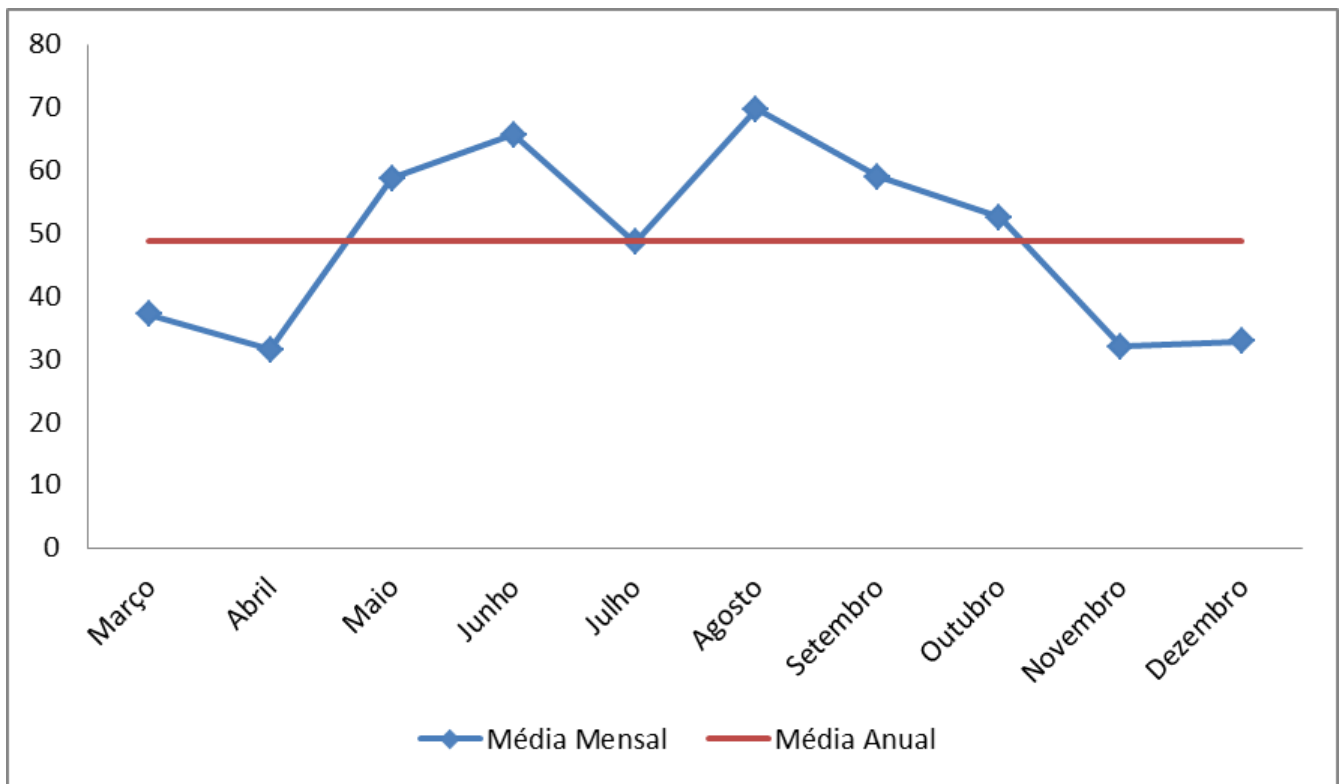
**Tabela 7.** Média anual da concentração de MP<sub>10</sub>

<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>48,75 µg/m<sup>3</sup></b>
--------------------	-------------------------------

Observa-se da tabela 6 que a qualidade do ar para o poluente MP<sub>10</sub> na rodoviária do plano piloto alterna entre Boa e Moderada com nítido aumento da concentração no período de estiagem onde há a predominância da qualidade do ar considerada Moderada, conforme pode-se ver pelo comportamento das concentrações médias mensais ao longo do ano, pelo gráfico abaixo.

Dos dados calculados ao longo do ano de 2022 pode-se destacar que somente no dia 28 de maio é que a qualidade do ar foi do tipo Ruim, com 106,27 µg/m<sup>3</sup> de concentração e, ainda, que não houve ultrapassagem do padrão diário de 150 µg/m<sup>3</sup>.

**Gráfico 1.** Evolução das médias mensais em comparação com a média anual das concentrações de MP<sub>10</sub>



**Tabela 8.** Número de amostragens realizadas por período.

PERÍODO	MÊS	NÚMERO DE AMOSTRAGENS
Chuvoso	JANEIRO	0
	FEVEREIRO	0
	MARÇO	5
Estiagem	ABRIL	5
	MAIO	5
	JUNHO	5
	JULHO	5
	AGOSTO	5
	SETEMBRO	5
Chuvoso	OUTUBRO	6
	NOVEMBRO	3
	DEZEMBRO	3

**Maior concentração amostrada: dia 28 de maio – 106,27 µg/m<sup>3</sup>**

**Menor concentração amostrada: 16 de abril – 21,20 µg/m<sup>3</sup>**

**Maior média mensal: agosto - 69,66 µg/m<sup>3</sup>**

**Menor média mensal: abril - 31,47 µg/m<sup>3</sup>**

Durante o ano de 2022 não houve qualquer intercorrência na operação do equipamento. Destaca-se que o equipamento instalado na Rodoviária é um dos que menos apresenta problema de ordem técnica e que o seu funcionamento costuma ser regular, ou seja, sem a necessidade de invalidação das amostras.

## 10.2. JARDIM ZOOLOGICO DE BRASÍLIA - MP<sub>10</sub>

A estação de monitoramento da qualidade do ar instalada no Jardim Zoológico de Brasília, durante o ano de 2022, realizou 43 amostragens do poluente MP<sub>10</sub>. Assim como ocorreu com a estação da rodoviária, o monitoramento só retornou no mês de março, pois o equipamento precisou passar por manutenção para voltar à atividade de monitoramento. A concentração média anual calculada foi de 13,51 µg/m<sup>3</sup>, resultado esse considerado baixo, cuja qualidade do ar é considerada Boa.

Da totalidade de amostragens realizadas, 18 ocorreram no período de chuvoso e 25 no período de estiagem, assim sendo, não houve uma discrepância significativa na relação do número de amostragens em cada período climático bem definido no Distrito Federal, o que faz com que a concentração média anual possa ser considerada representativa.

Os valores das concentrações calculadas podem ser observados pela tabela abaixo, com o respectivo dia em que o equipamento amostrou.

**Tabela 9.** Valores das concentrações de MP<sub>10</sub> e respectivas médias mensais.

Jardim Zoológico de Brasília – 2022 – MP <sub>10</sub>				
Mês	Data de Amostragem	Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	Qualidade do Ar	Média Aritmética Mensal (µg/m <sup>3</sup> )
MARÇO	05/03/2022	5,03	Boa	6,87
	11/03/2022	9,23	Boa	
	17/03/2022	4,96	Boa	
	23/03/2022	5,61	Boa	



	29/03/2022	9,53	Boa	
ABRIL	04/04/2022	38,94	Boa	15,01
	10/04/2022	5,70	Boa	
	16/04/2022	4,13	Boa	
	22/04/2022	16,09	Boa	
	28/04/2022	10,21	Boa	
MAIO	04/05/2022	18,59	Boa	16,32
	10/05/2022	13,59	Boa	
	16/05/2022	9,09	Boa	
	22/05/2022	25,92	Boa	
	28/05/2022	14,42	Boa	
JUNHO	03/06/2022	27,99	Boa	25,75
	09/06/2022	28,78	Boa	
	15/06/2022	15,92	Boa	
	27/06/2022	30,32	Boa	
JULHO	03/07/2022	16,63	Boa	20,07
	09/07/2022	16,16	Boa	
	15/07/2022	26,38	Boa	
	21/07/2022	21,11	Boa	
AGOSTO	20/08/2022	22,56	Boa	17,85
	26/08/2022	13,14	Boa	
SETEMBRO	01/09/2022	12,74	Boa	17,06
	07/09/2022	11,83	Boa	
	13/09/2022	42,72	Boa	
	19/09/2022	12,17	Boa	
	25/09/2022	5,86	Boa	
	01/10/2022	8,02	Boa	

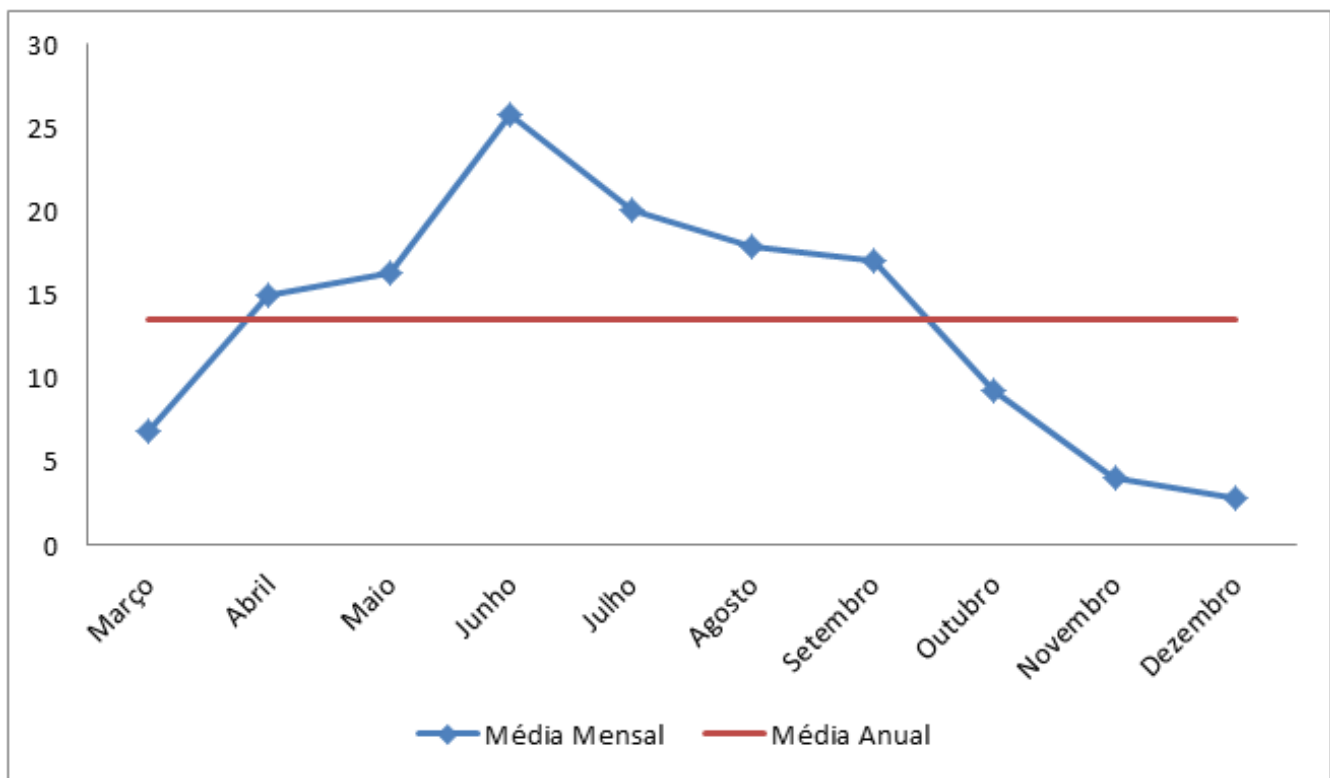
OUTUBRO	07/10/2022	10,76	Boa	9,32
	13/10/2022	11,54	Boa	
	19/10/2022	14,49	Boa	
	25/10/2022	6,76	Boa	
	31/10/2022	4,37	Boa	
NOVEMBRO	06/11/2022	4,25	Boa	4,00
	18/11/2022	4,47	Boa	
	24/11/2022	2,79	Boa	
	30/11/2022	4,50	Boa	
DEZEMBRO	15/12/2022	2,00	Boa	2,81
	21/12/2022	2,37	Boa	
	30/12/2022	4,05	Boa	

**Tabela 10.** Média anual da concentração de MP<sub>10</sub>.

<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>13,51 µg/m<sup>3</sup></b>
--------------------	-------------------------------

Analisando os resultados obtidos e que compõem a tabela 9 acima, constata-se que as qualidades do ar alcançadas pela estação de monitoramento ficaram todas de qualidade Boa, ou seja, nenhuma concentração foi alta o suficiente para alterar a qualidade do ar para moderada, por exemplo. Porém, isso não impede que se faça uma análise dos valores brutos das concentrações de MP<sub>10</sub>, posto que pelo gráfico 2 abaixo, fica claro que a concentração do poluente em análise aumenta no período de seca no Distrito Federal, com caimento gradual nos meses que sucedem o final do período de estiagem e início do período chuvoso, até que se atinja a menor marca, que ocorre no mês de dezembro, com concentração média mensal de apenas 2,81 µg/m<sup>3</sup>.

**Gráfico 2.** Evolução das médias mensais em comparação com a média anual das concentrações de MP<sub>10</sub>



Destaca-se que no ano de 2022 nenhuma amostragem ultrapassou o padrão diário de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 11.** Número de amostragens realizadas por período.

PERÍODO	MÊS	NÚMERO DE AMOSTRAGENS
Chuvoso	JANEIRO	0
	FEVEREIRO	0
	MARÇO	5
Estiagem	ABRIL	5
	MAIO	5
	JUNHO	4
	JULHO	4
	AGOSTO	2
	SETEMBRO	5
Chuvoso	OUTUBRO	6
	NOVEMBRO	4

	DEZEMBRO	3
--	----------	---

**Maior concentração amostrada: dia 13 de setembro – 42,72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor concentração amostrada: dia 15 de dezembro – 2,00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Maior média mensal: junho - 25,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor média mensal: dezembro - 2,81  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

O equipamento instalado no Zoológico não costuma apresentar problemas frequentes. Algumas intercorrências consideradas normais aconteceram durante o ano de 2022, como a troca das escovas do motor, a troca do próprio motor e respectivas calibrações, dessa forma, em alguns momentos, o equipamento precisou ficar parado para as manutenções necessárias.

### 10.3. **FERCAL (DF 150) - $\text{MP}_{10}$**

A estação da Fercal que monitora o poluente  $\text{MP}_{10}$  e que fica localizada próxima à Rodovia DF 150, que é um importante eixo de ligação da cidade com a Rodovia BR 020 e por onde passa um grande fluxo de veículos automotores, sobretudo caminhões carregados de cimento e seus derivados; durante o ano de 2022 realizou 40 amostragens no período de março a dezembro, lembrando que os meses de janeiro e fevereiro foram utilizados para manutenções nos equipamentos após longo período de pausa no monitoramento, durante os anos de 2020 e 2021. A média aritmética dessas 40 amostragens, que representa a concentração média anual, chegou ao valor de 55,08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , conforme tabela 12 abaixo, isso representa que a qualidade do ar médio anual foi considerada Moderada para o poluente em questão.

Quanto ao quesito representatividade, extrai-se da Tabela 14 que houve 26 amostragens válidas no período de estiagem das chuvas no Distrito Federal e 14 no período chuvoso. Essa diferença da quantidade de amostragens se deve ao fato de não ter havido monitoramento nos meses de janeiro e fevereiro, fazendo com que o número de amostragens do período de estiagem tenha sido quase o dobro da chuvosa o que, por conseguinte, interfere na representatividade da concentração média anual, uma vez que é sabido que as concentrações tendem a elevar nos períodos de seca no DF.

Os valores das concentrações calculadas podem ser observados pela tabela abaixo, com o respectivo dia em que o equipamento amostrou.

**Tabela 12.** Valores das concentrações de MP<sub>10</sub> e respectivas médias mensais.

Fercal (DF 150) – 2022 – MP <sub>10</sub>				
Mês	Data de Amostragem	Concentração (µg/m <sup>3</sup> )	Qualidade do Ar	Média Aritmética Mensal (µg/m <sup>3</sup> )
MARÇO	23/03/2022	44,35	Boa	43,91
	29/03/2022	43,47	Boa	
ABRIL	04/04/2022	77,86	Moderada	52,04
	10/04/2022	39,68	Boa	
	16/04/2022	39,15	Boa	
	22/04/2022	41,88	Boa	
	28/04/2022	61,61	Moderada	
MAIO	04/05/2022	64,50	Moderada	46,22
	10/05/2022	40,22	Boa	
	16/05/2022	33,95	Boa	
JUNHO	03/06/2022	104,35	Ruim	73,86
	09/06/2022	64,75	Moderada	
	15/06/2022	55,67	Moderada	
	21/06/2022	64,73	Moderada	
	27/06/2022	79,81	Moderada	
JULHO	03/07/2022	66,87	Moderada	97,5
	09/07/2022	91,50	Moderada	
	15/07/2022	53,59	Moderada	
	21/07/2022	137,62	Ruim	
	27/07/2022	137,94	Ruim	
AGOSTO	14/08/2022	57,89	Moderada	78,47
	20/08/2022	94,89	Moderada	

	26/08/2022	82,64	Moderada	
SETEMBRO	01/09/2022	59,66	Moderada	67,35
	07/09/2022	74,11	Moderada	
	13/09/2022	89,90	Moderada	
	19/09/2022	75,69	Moderada	
	25/09/2022	37,41	Boa	
OUTUBRO	01/10/2022	51,19	Moderada	54,31
	07/10/2022	77,16	Moderada	
	13/10/2022	59,91	Moderada	
	19/10/2022	74,77	Moderada	
	25/10/2022	33,05	Boa	
	31/10/2022	29,77	Boa	
NOVEMBRO	06/11/2022	21,19	Boa	24,46
	12/11/2022	35,35	Boa	
	18/11/2022	26,45	Boa	
	24/11/2022	14,83	Boa	
DEZEMBRO	15/12/2022	18,39	Boa	13,44
	21/12/2022	8,49	Boa	

**Tabela 13.** Média anual da concentração de MP<sub>10</sub>.

<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>55,08 µg/m<sup>3</sup></b>
--------------------	-------------------------------

Observa-se da Tabela 12 acima que a tendência foi de qualidade do ar Moderada, mas também foram constatadas 3 amostragem cujas qualidade do ar foram Ruins, nos meses de junho e julho, entretanto, nenhuma delas ultrapassou o padrão diário de 150 µg/m<sup>3</sup>.

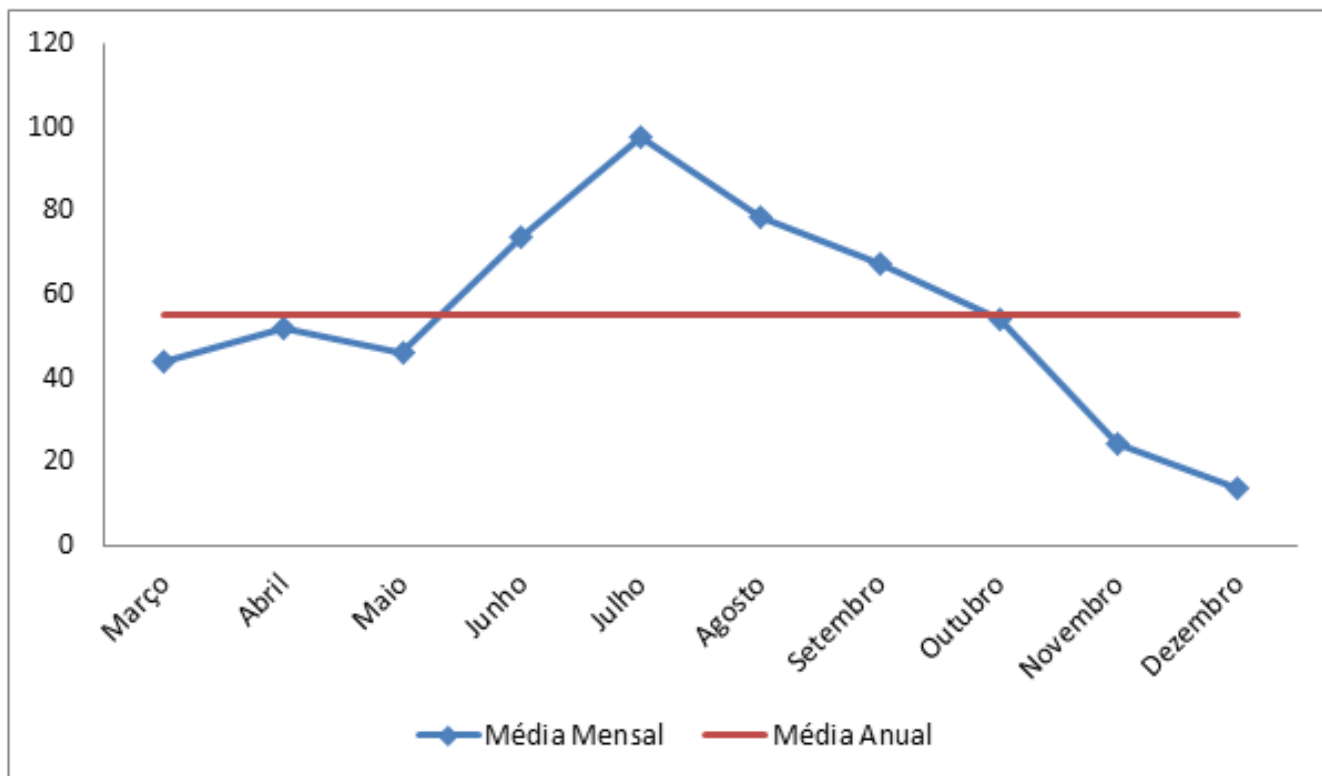
Como dito anteriormente e que já é uma tendência observada de anos anteriores, o Gráfico 3 abaixo mostra como a concentração de MP<sub>10</sub> se eleva acima da média anual nos meses de estiagem das chuvas no Distrito Federal, quando as condições climáticas são desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos, que no caso em análise prova como o poluente MP<sub>10</sub> se



comporta sob essas condições.

A análise dos dados brutos das médias mensais como feita por meio do Gráfico 3 é importante pois dessa forma fica fácil observar o comportamento das concentrações de MP<sub>10</sub> ao longo do ano e não apenas como um intervalo de concentrações como ocorre quando se analisa apenas o Índice de Qualidade do Ar (IQA).

**Gráfico 3.** Evolução das médias mensais em comparação com a média anual das concentrações de MP<sub>10</sub>



**Tabela 14.** Número de amostragens realizadas por período.

PERÍODO	MÊS	NÚMERO DE AMOSTRAGENS
Chuvoso	JANEIRO	0
	FEVEREIRO	0
	MARÇO	2
Estiagem	ABRIL	5
	MAIO	3
	JUNHO	5
	JULHO	5

	AGOSTO	3
	SETEMBRO	5
Chuvoso	OUTUBRO	6
	NOVEMBRO	4
	DEZEMBRO	2

**Maior concentração amostrada: dia 27 de julho – 137,94  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor concentração amostrada: 21 de dezembro – 8,49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Maior média mensal: julho - 97,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor média mensal: dezembro - 13,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

O equipamento que opera para monitorar o poluente  $\text{MP}_{10}$  da Fercal não apresentou, durante o ano de 2022, qualquer problema que tenha sido significativo, a não ser os problemas técnicos corriqueiros como: não amostragem, devido a problemas nas escovas do motor ou devido ao próprio motor; problemas esses que foram solucionados pelos próprios técnicos do Brasília Ambiental. Salienta-se que esses problemas são mais frequentes nesta estação pois sabe-se que a rede de energia da Região sofre bastantes oscilações e interrupções temporárias no seu fornecimento.

#### 10.4. **FERCAL (DF 150) - PTS**

Localizada no mesmo ponto da estação que monitora o  $\text{MP}_{10}$ , ou seja, próximo à Rodovia DF 150, é, historicamente, o equipamento que apresenta os piores Índices de Qualidade do Ar no Distrito Federal e, no ano de 2022, não foi diferente. O poluente monitorado por este equipamento é o partículas totais em suspensão (PTS), que desde 2018 é considerado um parâmetro auxiliar, porém, durante o ano de 2022, ele continuou sendo monitorado por decisão da equipe técnica do Brasília Ambiental, assim sendo, foram feitas 26 amostragens com concentração média geométrica anual de 274,86  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , considerada Moderada a qualidade do ar.

Assim como ocorreu com as outras estações, o monitoramento por este equipamento, neste ano, passou a ser realizado apenas a partir do mês de março, com a diferença que o funcionamento foi até o mês outubro, não havendo, também, amostragens nos meses de abril e maio. Destarte, foram apenas 6 amostragens no período chuvoso e 20 no período de estiagem (vide Tabela 17) o que faz com que haja uma discrepância quanto ao número de amostragem por período, o que interfere na representatividade da média geométrica anual.

Os valores das concentrações de PTS calculadas podem ser observados pela tabela abaixo, com o respectivo dia em que o equipamento amostrou e correspondente qualidade do ar.

**Tabela 15.** Valores das concentrações de PTS e respectivas médias mensais.

<b>Fercal (DF 150) – 2022 – PTS</b>				
<b>Mês</b>	<b>Data de Amostragem</b>	<b>Concentração (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Qualidade do Ar</b>	<b>Média Aritmética Mensal (µg/m<sup>3</sup>)</b>
MARÇO	17/03/2022	116,90	Moderada	116,90
JUNHO	03/06/2022	451,99	Ruim	283,56
	09/06/2022	184,99	Moderada	
	15/06/2022	254,84	Moderada	
	21/06/2022	246,25	Moderada	
	27/06/2022	349,39	Moderada	
JULHO	03/07/2022	251,30	Moderada	425,39
	09/07/2022	434,16	Ruim	
	15/07/2022	367,63	Moderada	
	21/07/2022	562,16	Ruim	
	27/07/2022	617,76	Ruim	
AGOSTO	02/08/2022	364,69	Moderada	378,75
	08/08/2022	448,85	Ruim	
	14/08/2022	337,25	Moderada	
	20/08/2022	365,83	Moderada	
	26/08/2022	385,95	Ruim	
SETEMBRO	01/09/2022	276,43	Moderada	283,90
	07/09/2022	328,70	Moderada	
	13/09/2022	411,70	Ruim	
	19/09/2022	338,15	Moderada	
	25/09/2022	145,80	Moderada	

OUTUBRO	07/10/2022	497,91	Ruim	284,40
	13/10/2022	310,51	Moderada	
	19/10/2022	381,59	Ruim	
	25/10/2022	171,59	Moderada	
	31/10/2022	183,80	Moderada	

**Tabela 16.** Média geométrica anual da concentração de PTS.

<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>274,86 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
--------------------	---

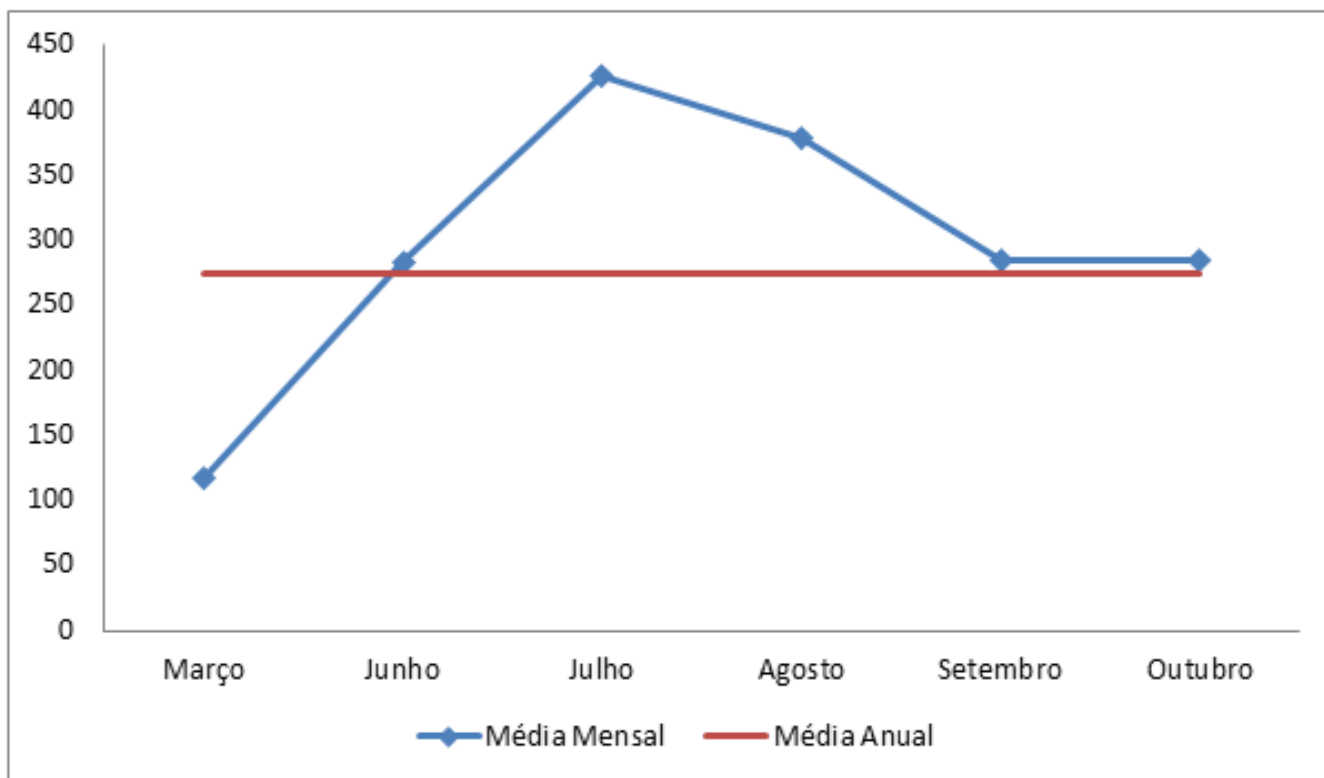
Conforme pode ser observado da Tabela 15 acima, a qualidade do ar Moderada foi a mais recorrente, porém, amostrou-se a qualidade do ar com sendo Ruim com uma certa frequência (9 vezes) evidenciando-se, dessa forma, que os níveis do poluente do ar PTS é preocupante naquela região uma vez que a qualidade do ar considerada Ruim representa graves problemas à saúde humana.

Depreende-se do Gráfico 4 que apenas a média mensal de março encontra-se abaixo da média anual, mas é importante destacar que no mês de março foi apenas uma amostragem de  $116,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o que nos leva a inferir que a média anual poderia ter sido muito maior caso essa única amostragem não tivesse ocorrido, pois foi ela que ajudou a trazer a concentração média anual para baixo. Essa análise embasa o conceito de representatividade dos dados, pois a sua discrepância em relação ao valores médios dos outros meses, sobretudo do mês de julho, acabou por "anular" as outras concentrações, quando se trata da concentração média anual.

De qualquer modo, observa-se a tendência de comportamento das concentrações de PTS no Distrito Federal, onde se constata um aumento significativo das concentrações nos meses em que a estiagem das chuva predominam no DF.

Ressalta-se que foram registrados 23 ultrapassagens do padrão diário de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Gráfico 4.** Evolução das médias mensais em comparação com a média anual das concentrações de PTS.



**Tabela 17.** Número de amostragens realizadas por período.

PERÍODO	MÊS	NÚMERO DE AMOSTRAGENS
Chuvoso	JANEIRO	0
	FEVEREIRO	0
	MARÇO	1
Estiagem	ABRIL	0
	MAIO	0
	JUNHO	5
	JULHO	5
	AGOSTO	5
	SETEMBRO	5
Chuvoso	OUTUBRO	5
	NOVEMBRO	0
	DEZEMBRO	0

**Maior concentração amostrada: dia 27 de julho – 617,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor concentração amostrada: 17 de março – 116,90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Maior média mensal: julho - 425,39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor média mensal: março - 116,90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

O equipamento instalado e responsável por monitorar o PTS na estação da Fercal teve que ter seu funcionamento suspenso em abril, maio, novembro e dezembro pois pássaros estavam entrando no compartimento do onde fica alocado o filtro e fazendo ninho, o que acabava por invalidar a amostragem, pois reduzia a área de contato do filtro, bem como os danificava. Foram feitas várias tentativas de retirar os ninhos e posicioná-los em outro lugar, mas os pássaros sempre insistiam em refazer os ninhos no mesmo local. Houve uma pausa no aparecimento desses ninhos nos meses de junho, julho, agosto e setembro, porém, em novembro os ninhos voltaram a aparecer e, como a equipe técnica já tinha a intenção de transformar/adequar o equipamento para monitorar  $\text{MP}_{10}$ , optou-se por suspender o monitoramento de PTS desse equipamento até o início de 2023, quando se irá tentar concretizar essa modificação.

#### 10.5. INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA (CAMPUS SAMAMBAIA) - PTS

O equipamento localizado dentro do Campus de Samambaia do Instituto Federal de Brasília - IFB possui uma peculiaridade que a distingue das demais estações que compõem a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar do Brasília Ambiental, isso porque o monitoramento é fruto de um acordo do Órgão com aquele Instituto e são os alunos do curso de monitoramento ambiental que realizam os procedimentos para o cálculo das concentrações de partículas totais em suspensão - PTS, sob a supervisão de uma professora coordenadora, competindo ao Brasília Ambiental apenas apoio técnico e manutenção do equipamento.

Quanto aos resultados, em 2022 foram realizadas 42 amostragens, das quais 26 foram no período considerado de estiagem no Distrito Federal e as demais no período chuvoso, assim sendo, houve um número maior de amostragens no período de estiagem, o que influencia o resultado da concentração média anual, que ficou em 43,21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , pois no período de seca a tendência é que o valor das concentrações calculadas seja maior, conforme se constata pelo gráfico 5 abaixo.

Os valores das concentrações calculadas podem ser observados pela tabela abaixo, com o respectivo dia em que o equipamento amostrou.



**Tabela 18.** Valores das concentrações de PTS e respectivas médias mensais.

Instituto Federal de Brasília – 2022 – PTS				
Mês	Data de Amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar	Média Geométrica Mensal ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
JANEIRO	06/01/2022	7,02	Boa	22,66
	12/01/2022	36,47	Boa	
	18/01/2022	40,87	Boa	
	24/01/2022	40,26	Boa	
	30/01/2022	14,07	Boa	
FEVEREIRO	05/02/2022	26,69	Boa	18,25
	11/02/2022	13,88	Boa	
	17/02/2022	16,40	Boa	
MARÇO	13/03/2022	36,18	Boa	49,00
	19/03/2022	50,75	Boa	
	25/03/2022	64,08	Boa	
ABRIL	12/04/2022	28,74	Boa	41,13
	18/04/2022	47,84	Boa	
	24/04/2022	44,80	Boa	
	30/04/2022	46,47	Boa	
MAIO	06/05/2022	60,09	Boa	68,78
	12/05/2022	66,37	Boa	
	18/05/2022	80,48	Moderada	
	24/05/2022	56,54	Boa	
	30/05/2022	84,81	Moderada	
	05/06/2022	59,70	Boa	

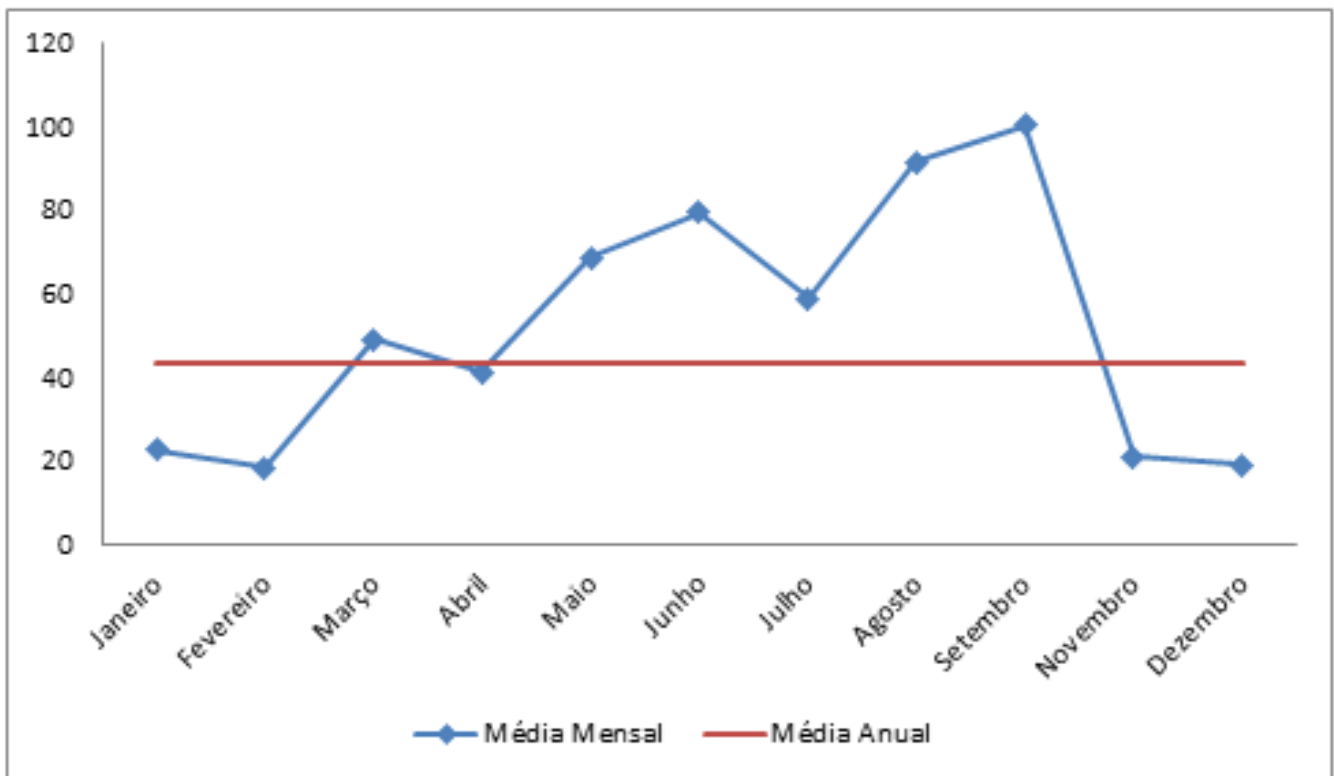
JUNHO	11/06/2022	79,91	Boa	79,40
	17/06/2022	79,40	Boa	
	29/06/2022	104,93	Moderada	
JULHO	05/07/2022	56,59	Boa	58,98
	11/07/2022	51,90	Boa	
	23/07/2022	56,30	Boa	
	29/07/2022	73,16	Boa	
AGOSTO	04/08/2022	103,43	Moderada	91,48
	10/08/2022	115,44	Moderada	
	16/08/2022	97,38	Moderada	
	22/08/2022	71,66	Boa	
	28/08/2022	76,88	Boa	
SETEMBRO	03/09/2022	74,91	Boa	100,47
	09/09/2022	125,78	Moderada	
	15/09/2022	179,04	Moderada	
	21/09/2022	60,39	Boa	
NOVEMBRO	24/11/2022	17,56	Boa	21,09
	30/11/2022	25,32	Boa	
DEZEMBRO	06/12/2022	26,97	Boa	18,86
	12/12/2022	22,63	Boa	
	18/12/2022	11,00	Boa	

**Tabela 19.** Média geométrica anual da concentração de PTS.

<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>43,21 µg/m<sup>3</sup></b>
--------------------	-------------------------------

Analisando os valores obtidos e respectivas qualidades do ar, constata-se que há uma predominância de qualidade do ar Boa com poucas alternâncias para qualidade do ar Moderada e nenhuma ocorrência das demais faixas (Ruim, Muito Ruim ou Péssima). Da análise dos valores brutos das concentrações de PTS, pelo gráfico 5 abaixo, percebe-se que houve uma flutuação dos valores, principalmente no período de estiagem, porém, e seguindo o comportamento esperado, essas flutuações ocorreram acima da média anual, ou seja, mesmo que tenha havido variações, ainda assim as médias mensais dos meses críticos ficaram acima das demais médias mensais.

**Gráfico 5.** Evolução das médias mensais em comparação com a média anual das concentrações de PTS.



Destaca-se que no ano de 2022 nenhuma amostragem ultrapassou o padrão diário de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tabela 20.** Número de amostragens realizadas por período.

PERÍODO	MÊS	NÚMERO DE AMOSTRAGENS
Chuvoso	JANEIRO	5
	FEVEREIRO	3
	MARÇO	3
	ABRIL	4

Estiagem	MAIO	5
	JUNHO	4
	JULHO	4
	AGOSTO	5
	SETEMBRO	4
Chuvoso	OUTUBRO	0
	NOVEMBRO	2
	DEZEMBRO	3

**Maior concentração amostrada: dia 15 de setembro – 179,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor concentração amostrada: dia 06 de janeiro – 7,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Maior média mensal: setembro - 100,47  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Menor média mensal: fevereiro - 18,25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

O equipamento que opera no no IFB de Samambaia funcionou sem intercorrência e conseguiu amostrar praticamente durante todo o ano de 2022, com exceção do mês de outubro quando as escovas do motor tiveram que ser substituídas e o equipamento calibrado.

## 11. COMPARAÇÃO COM AS SÉRIES HISTÓRICAS

A rede de Monitoramento da Qualidade do Ar executada pelo Brasília Ambiental não é rígida, de maneira que ao longo dos anos ela sofreu algumas alterações, como mudança de localidade, por motivo de segurança dos equipamentos e, a instalação de "inlets" de  $\text{MP}_{10}$ . Dessarte, a série histórica teve que ser interrompida em alguns pontos de monitoramento ao tempo em que outros pontos de monitoramento foram criados, assim como também ocorreram atualizações de alguns equipamentos já operantes, quando esses deixaram de monitorar PTS e passaram a monitorar  $\text{MP}_{10}$ .

Sabe-se que manter uma constância no monitoramento é essencial para a construção de uma série histórica que consiga refletir o comportamento das concentrações dos poluentes atmosféricos amostrados no Distrito Federal ao longo dos anos. Diante disso, o Órgão vem tentando manter o monitoramento nessas localidades/regiões para que mais dados possam integrar a série histórica, sem interrupções.

Assim sendo, seguem abaixo os dados da série histórica com as médias anuais dos respectivos poluentes amostrados nos pontos onde atualmente ocorrem o monitoramento.

Gráfico 6 - Série Histórica das Médias Anuais

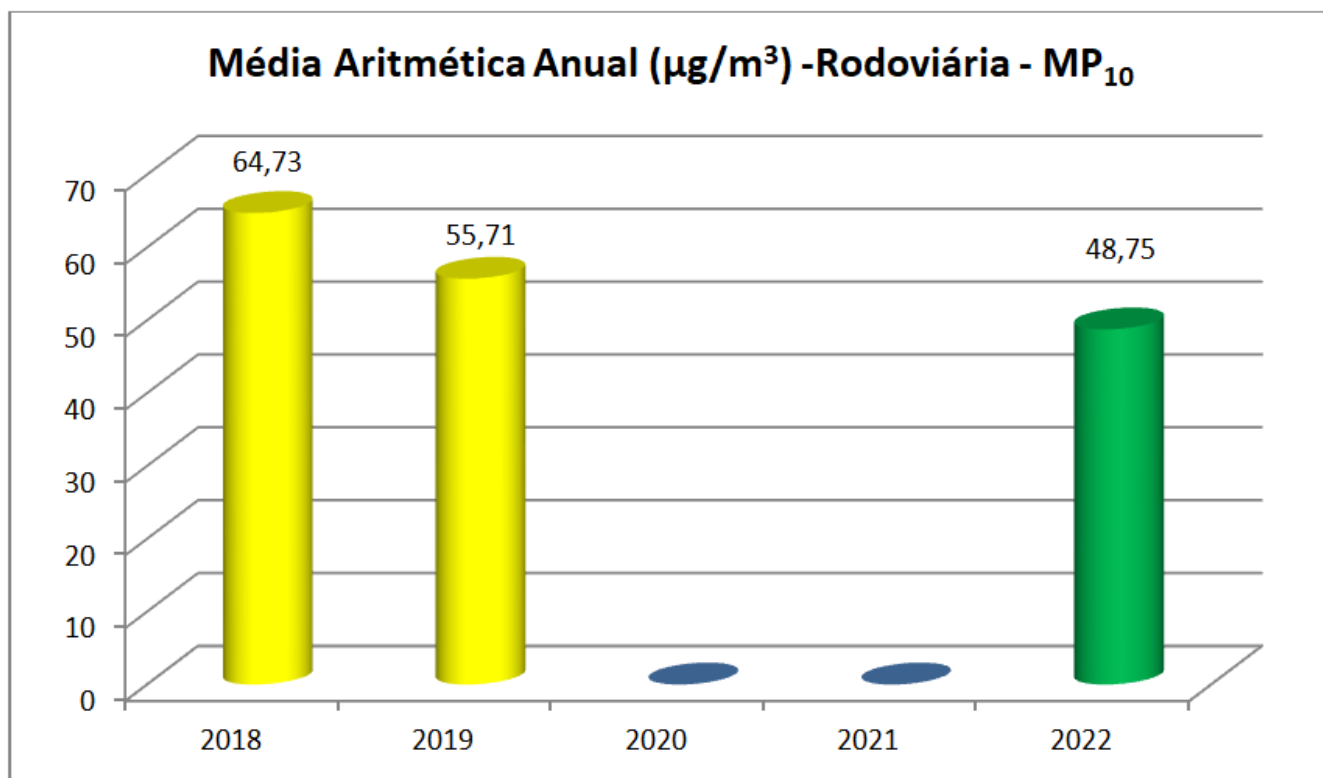


Gráfico 7 - Série Histórica das Médias Anuais

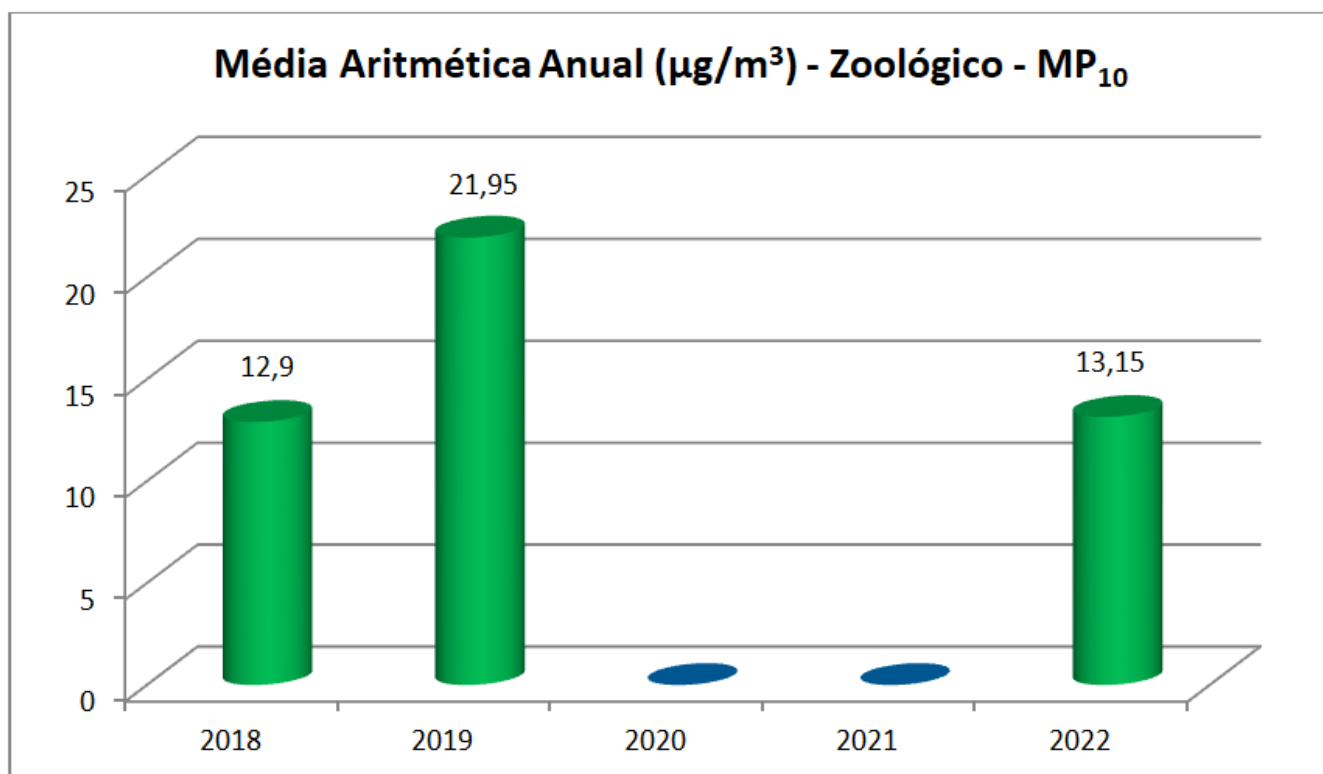


Gráfico 8 - Série Histórica das Médias Anuais

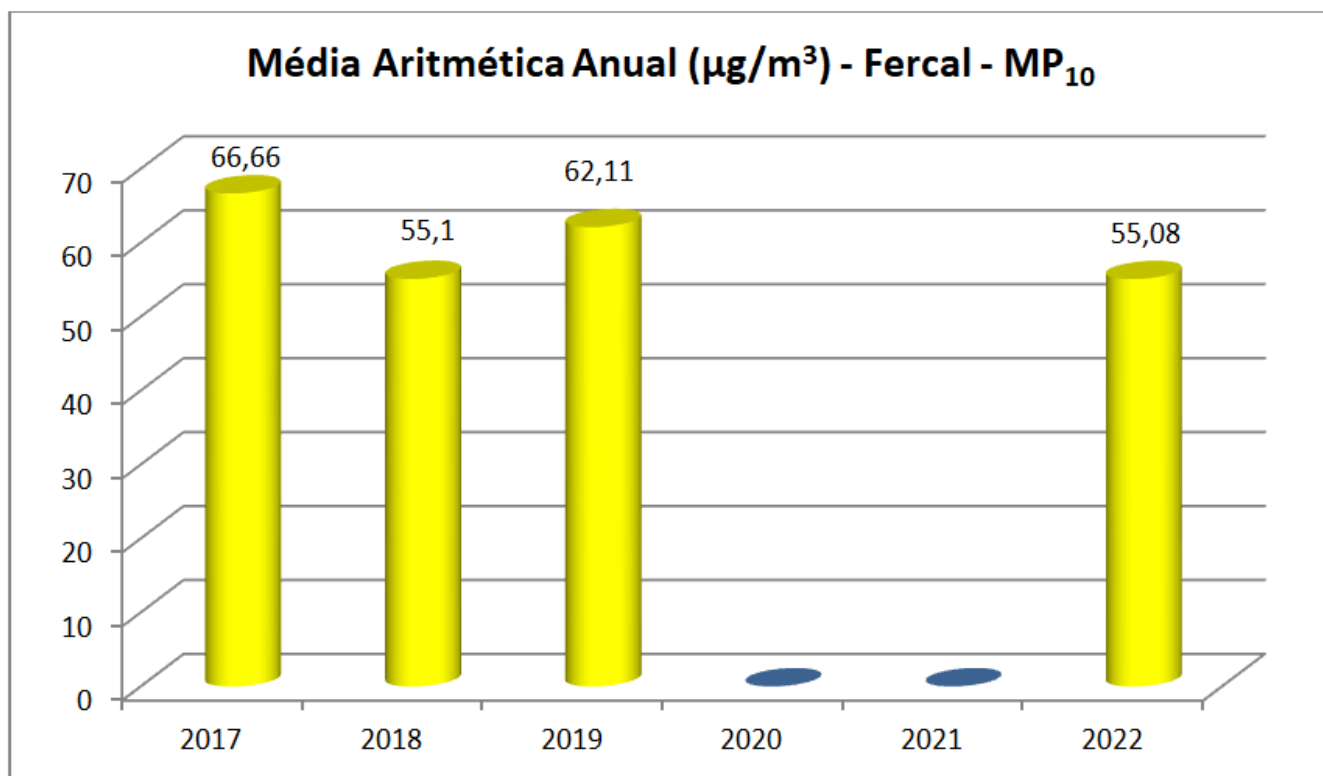


Gráfico 9 - Série Histórica das Médias Anuais

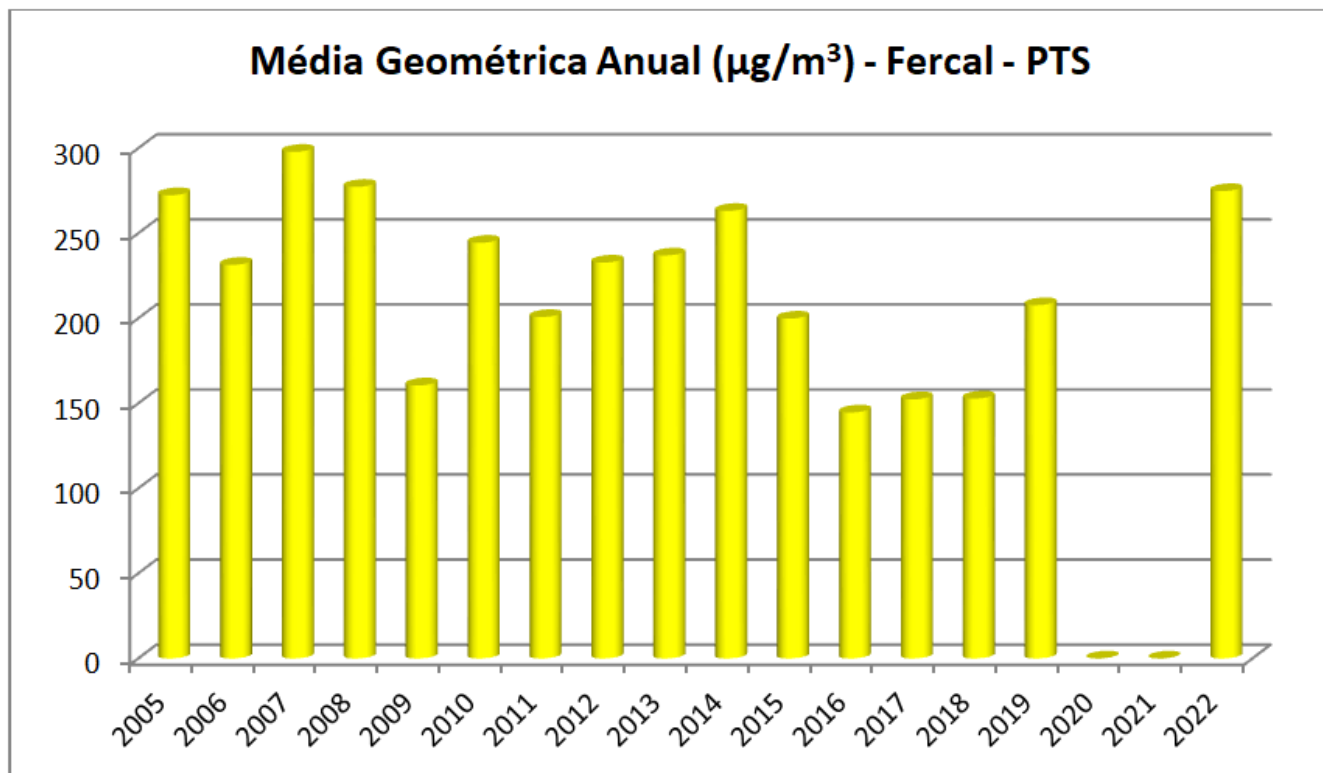
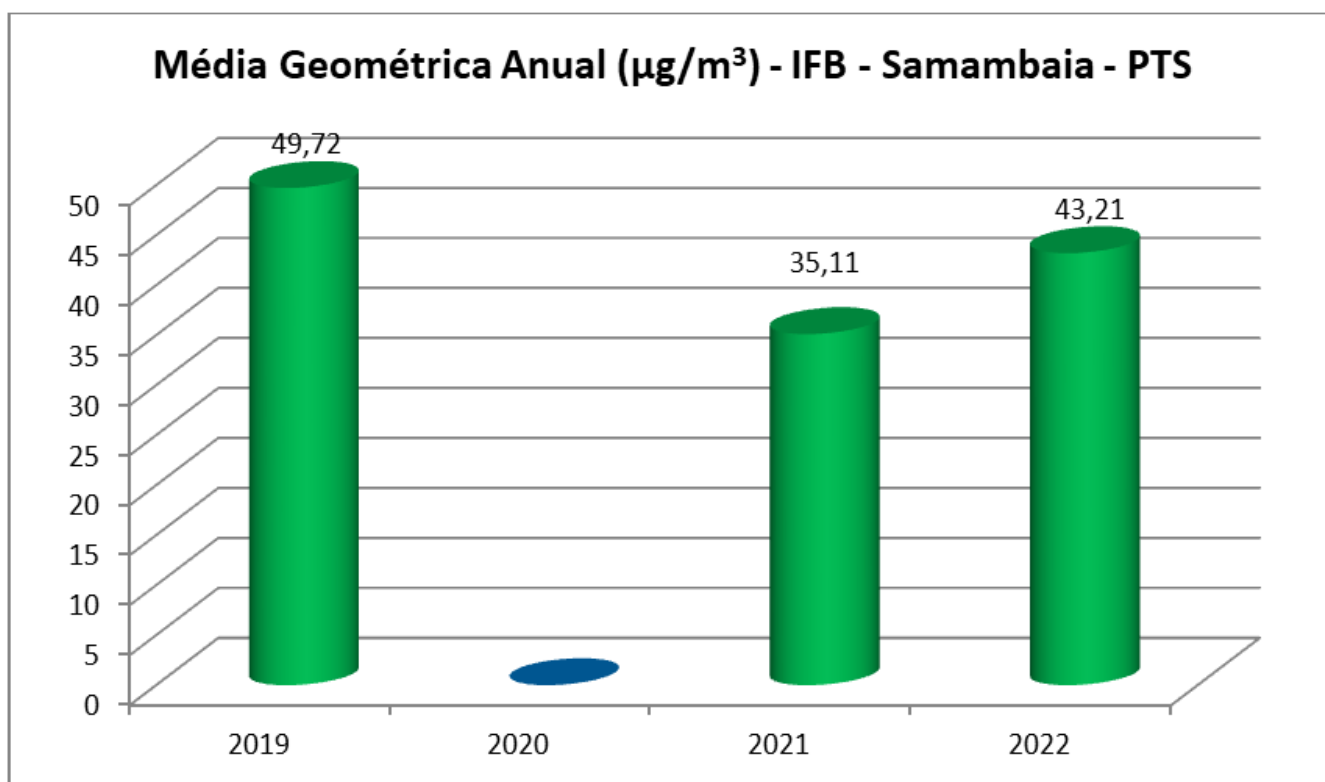




Gráfico 10 - Série Histórica das Médias Anuais



## 12. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Várias análises e conclusões podem ser feitas quando se compara os resultados apurados no ano de 2022, constantes neste relatório anual, principalmente quando se faz uma análise comparativa do comportamento das concentrações entre duas ou mais estações. Uma análise que pode ser feita é quando se compara os valores calculados entre as estações no mesmo dia de amostragem, por exemplo, no mês de março, se pegarmos o valor da concentração de material particulado  $MP_{10}$ , do dia 29, da estação da rodoviária e comparar com a concentração da estação do zoológico do mesmo dia, será possível notar que as concentrações foram as maiores do mês de março em ambas estações, fato esse que se repete em outros meses e entre outras estações, de maneira que se pode dizer que nesses dias o fator climatológico no Distrito Federal teve bastante relevância nos resultados apurados. Essa constatação ocorre tanto para maiores níveis de concentrações quanto para menores níveis de concentrações amostradas.

Outra análise que pode ser feita é com relação ao comportamento entre os poluentes  $MP_{10}$  e PTS das estações instaladas no Fercal (DF 150), isso porque elas estão localizadas uma ao lado da outra, assim sendo, observa-se que nos dias em que a qualidade do ar foi considerada Ruim para  $MP_{10}$ , também foi na estação de PTS, ou seja, podemos inferir que dentre o material particulado que forma o PTS há uma participação do material particulado  $MP_{10}$ .

O monitoramento da qualidade do ar no Distrito Federal ainda é muito precária pois, dentre os poluentes de monitoramento obrigatório (material particulado inalável  $MP_{10}$ , material particulado fino  $MP_{2,5}$ , ozônio, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre),

apenas o MP<sub>10</sub> é monitorado e não em todos pontos de monitoramento, resultando no desconhecimento das condições de qualidade ambiental atmosféricas no território do Distrito Federal, sendo impossível a avaliação do comprometimento da atmosfera do Distrito Federal frente às inúmeras fontes de poluentes não licenciadas (queimadas, automóveis, ressuspensão de poeiras, por exemplo).

Ciente da obsolescência da rede de monitoramento da qualidade do ar do DF e dos altos custos financeiros para o seu aprimoramento e expansão, o Brasília Ambiental tem buscado parcerias e contato com outros agentes que possam auxiliar na modernização dessa rede e, em 2023, novas tratativas serão feitas, além da continuidade das que já se iniciaram, para que esse objetivo possa ser alcançado e, dessa forma, a população do DF possa ter dados mais confiáveis sobre a qualidade do ar e que os órgãos públicos possam ter subsídios para tomada de ações que visem salvaguardar a saúde da população e o meio ambiente equilibrado.

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 que 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](http://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 BIBLIOGRÁFICAS

Ministério do Meio Ambiente/ Conselho Nacional do Meio Ambiente - **Resolução CONAMA nº. 491, de 19 de novembro de 2018.**

(IBGE), I. B. DE G. E E. **PANORAMA.**

(SEBRAE), S. B. DE A. ÀS M. E P. E. Aspectos Ambientais de Brasília. **Instituto de Arquitetos do Brasil**, [s.d.].

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL (CODEPLAN). **Anuário do Distrito Federal.** Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL (CODEPLAN). **ATLAS DO DISTRITO FEDERAL 2017.** Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Atlas-do-Distrito-Federal-2017.pdf>>.

DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO DISTRITO FEDERAL - DETRAN-DF: <<https://www.detran.df.gov.br/>>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA) - **GUIA TÉCNICO PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR** Disponível em : <<https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/mma-guia-tecnico-qualidade-do-ar-pdf>> . Brasília - 2019.



Documento assinado eletronicamente por **LUIS GUSTAVO ALVES PERES - Matr.1660450-4, Analista de Atividades do Meio Ambiente**, em 10/04/2024, às 09:21, 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?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)  
verificador= **112426880** código CRC= **D3F27250**.

