

Monitoramento da Qualidade do Ar no Distrito Federal

2019

DIREM/SUFAM/IBRAM

© 2019 Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total deste documento, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é da área técnica.

Elaboração, distribuição e informações:

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (GDF)

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental (IBRAM)

Superintendência de Fiscalização (SUFAM)

Humberto Bernardo Valli Nahum Wanderly

Diretoria de Emergência, Riscos e Monitoramento

Sandro Antônio de Lima

SEPN 511, Bloco C, Edifício Bittar

Brasília – DF – CEP: 70.750-543

Tel.: (61) 3214-5693

Pesquisa e elaboração:

Luis Gustavo Alves Peres – Analista de Atividades do Meio Ambiente/IBRAM.

Estagiário do IBRAM:

Geovane de Oliveira Sales

Parceiros:



Fundação Jardim Zoológico de Brasília

www.zoo.df.gov.br/



Instituto Federal de Brasília – IFB – Campus Samambaia.

Professora Dra. Jackeline do Socorro B. Barbosa
Professora Dra. Cássia Aparecida Rabelo Corrêa
Técnica de laboratório – Gabriela S. Liarte

Sumário

Sumário	3
1. RESUMO	4
2. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO DISTRITO FEDERAL	5
3. DESCRIÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO	8
4. POLUENTES ATMOSFÉRICOS	10
5. RESOLUÇÃO CONAMA Nº. 491/2018	11
6. ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR	13
7. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO	17
8. METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE DADOS	19
9. REPRESENTATIVIDADE DE DADOS	19
10. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTO AOS LOCAIS	20
A) RODOVIÁRIA DE BRASÍLIA	20
B) JARDIM ZOOLOÓGICO DE BRASÍLIA	23
C) SAMAMBAIA	25
D) COMUNIDADE ENGENHO VELHO – FERCAL	27
E) ESCOLA LOBEIRAL – FERCAL	33
11. COMPARAÇÃO COM AS SÉRIES HISTÓRICAS	36
12. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS	41
13. REFERÊNCIAS LEGAIS E BIBLIOGRÁFICAS	43

1. RESUMO

O Brasília Ambiental mantém e coordena o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal. Existe uma rede de monitoramento de material particulado total (PTS) e material particulado inalável (PM_{10}) com dados acumulados desde 2005. O parâmetro fumaça preta não foi monitorado durante o ano de 2019, pois o Órgão está sem o equipamento necessário para análise dos filtros (refletômetro) e por esse poluente ter se tornado um parâmetro auxiliar.

Durante o ano de 2019 a rede de monitoramento não sofreu alteração com relação à disposição geográfica que já havia no ano de 2018, continuando em funcionamento as estações da Rodoviária de Brasília; do Jardim Zoológico; da Fercal, na Comunidade de Engenho Velho; da Fercal, na Escola Queima Lençol localizada na Comunidade do Lobeiral. Durante todo o ano de 2019 a rede de monitoramento também contou com a estação de monitoramento de Samambaia, que é mantida pelo IBRAM e operada pelos estudantes estagiários do curso Técnico em Monitoramento Ambiental do Instituto Federal de Educação - IFB, Campus Samambaia e que são orientados pelas professoras Dra. Jackeline do Socorro Benassuly Barbosa, pela Dra. Cássia Aparecida Rabelo Corrêa e pela responsável pelo laboratório no IFB, Gabriela Souza Liarte.

A qualidade do ar no Distrito Federal em relação ao poluente material particulado inalável - PM_{10} foi considerada, em média, Moderada na Rodoviária e na Fercal e Boa no Zoológico. Quanto ao poluente Partículas Totais em Suspensão – PTS, a qualidade foi considerada, em média, Moderada na Fercal e Boa na Fercal Escola e IFB – Samambaia.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar está em processo de expansão e de modernização, ainda no ano de 2019 foram iniciadas tratativas com o Ministério do Meio Ambiente, cujo objetivo, no tema Qualidade do Ar, é fazer com que todos os estados da federação possuam pelo menos uma

estação de monitoramento da qualidade do ar, que nesse caso seria para os poluentes PM_{10} e $PM_{2,5}$. Diante desse cenário, o IBRAM manifestou interesse em ser contemplado nesse processo, pois dessa forma a rede atual de monitoramento passaria a acompanhar também o parâmetro $PM_{2,5}$, além do que, poderá ampliar sua rede de acompanhamento do parâmetro PM_{10} .

Os dados relativos ao monitoramento da qualidade do ar servem para nortear políticas públicas relativas à saúde coletiva e para apoiar o licenciamento ambiental, fornecendo parâmetros para o estabelecimento de níveis mais restritivos de emissão de poluentes ou para possibilitar a liberação de mais fontes de emissão em locais onde a atmosfera ainda suporta, sem deteriorar a qualidade do ar, servindo como meio de fiscalização de quantidade de emissões de empreendimentos de grande porte, além de apontar para a necessidade de adoção de medidas mitigadoras para reduzir a emissão de determinados poluentes. 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.

Os resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar são publicados no Site Oficial do IBRAM (<http://www.ibram.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, o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar do IBRAM, conforme consta na Resolução CONAMA nº 491/2018.

2. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO DISTRITO FEDERAL

O Distrito Federal é localizado na região Centro-Oeste brasileira, com bioma característico de Cerrado stricto sensu e clima Tropical de Altitude. Trata-se de um território pequeno, com cerca de 3.015.268 habitantes (IBGE,

2019), marcado por duas estações climatológicas bem definidas: a estação chuvosa (outubro a abril) e a estação seca (maio a setembro).

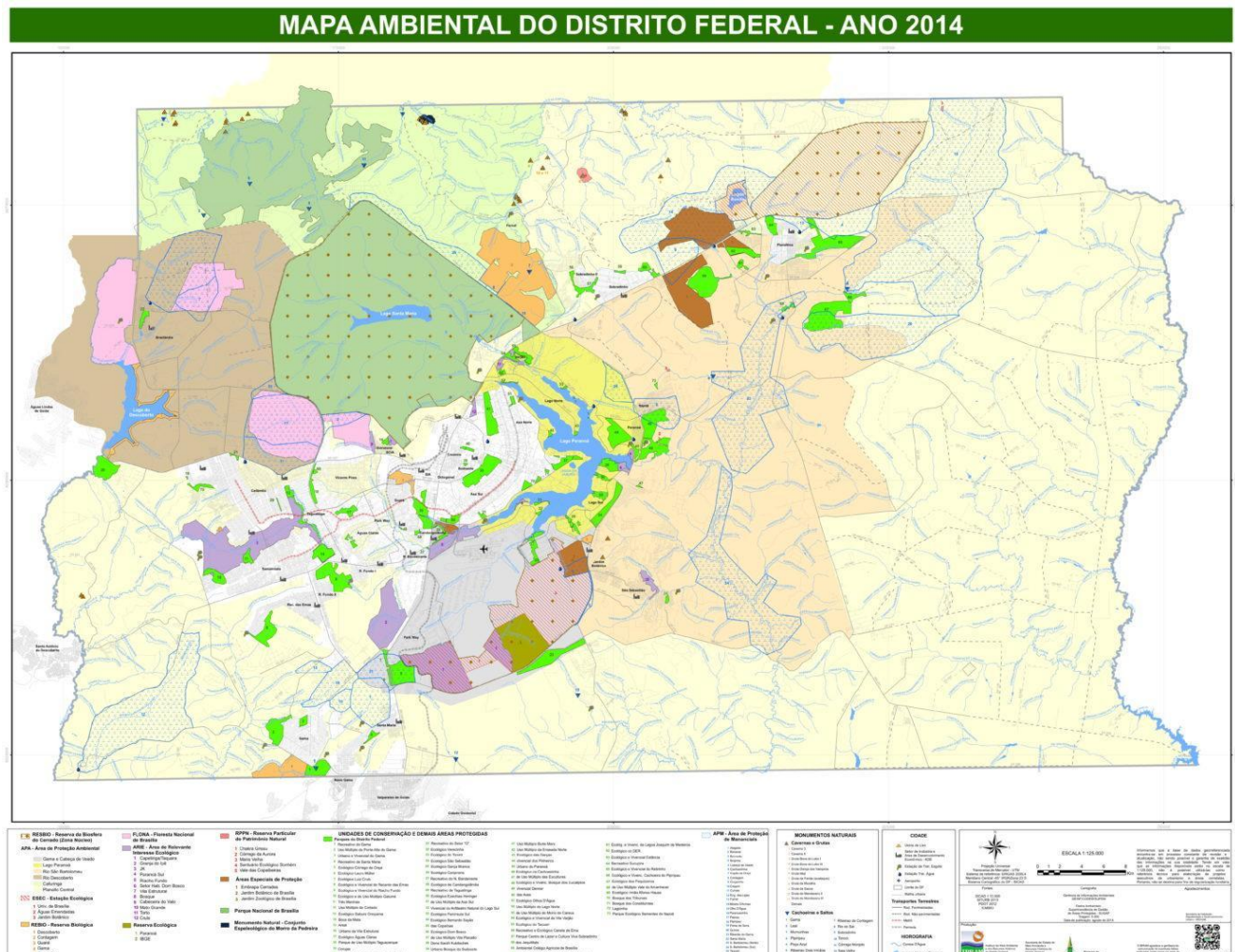


Figura 1. Mapa Ambiental do Distrito Federal. Disponível em <http://www.ibram.df.gov.br/mapa-ambiental/>.

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 IBGE de 1.812.473 veículos em 2018 (IBGE, [s.d]). 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).

A Região Administrativa da Fercal, com cerca de 29 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, composta por 6 (seis) estações com equipamentos manuais capazes de monitorar material particulado total (PTS) e material particulado inalável (PM₁₀). Em 2019 não houve o monitoramento do parâmetro fumaça preta, pois o equipamento necessário para a realização dos ensaios (refletômetro) não foi adquirido, além do que, a fumaça preta passou a ser considerado um parâmetro auxiliar, segundo a nova Resolução CONAMA nº. 491/2018, portanto, optou-se por não se fazer a coleta desse parâmetro, desligando os equipamentos instalados.

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 e monitorar os poluentes PTS e PM₁₀. Esses equipamentos fornecem valor de média diária, sem precisar o horário de maior emissão, com amostragem de uma vez a cada seis dias.

Durante o ano de 2019, a rede de monitoramento não sofreu alterações, permanecendo com os cinco pontos de amostragem que já estavam instalados ao final do ano de 2018.

As seis estações de monitoramento que compõem a rede de monitoramento da qualidade do ar do IBRAM estão dispostas conforme ilustrado no mapa abaixo (Figura 2):

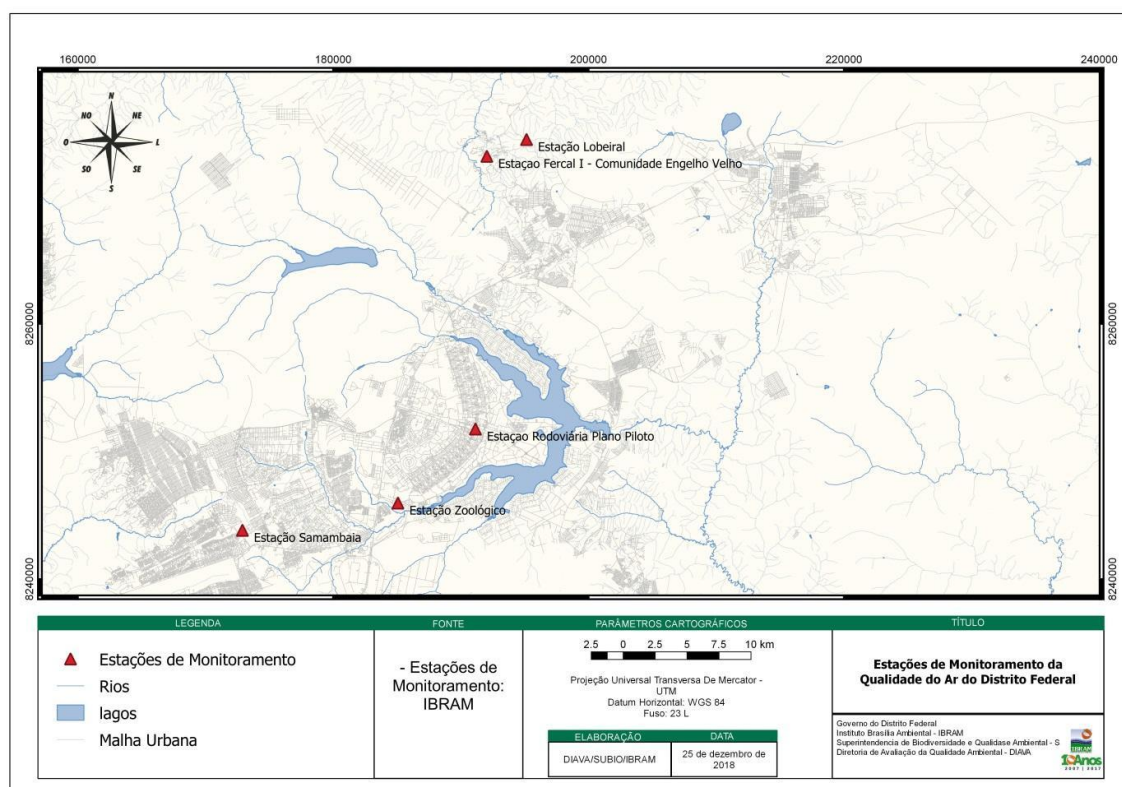


Figura 2. Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal.

- 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 (Fercal), às margens da Rodovia DF-150 e próximo ao posto da PMDF;
- 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 PM_{10} .

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, duas estações de material particulado inalável (PM_{10}) foram instaladas no ano de 2018: uma no ponto de monitoramento do Zoológico e outro na Fercal. Em 2019 não houve qualquer alteração na rede de monitoramento do IBRAM, devido à falta do refletômetro, o parâmetro fumaça preta também não foi monitorado neste ano, assim como ocorrido no ano de 2018.

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 IBRAM-DF busca realizar pelo menos uma amostragem semanal, mas nem sempre isso é possível devido às restrições de pessoal que o Órgão tem enfrentado. Existem 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.

O IBRAM busca meios de conseguir cumprir o rol mínimo elencado na legislação de poluentes a serem monitorados (PM_{10} , $PM_{2,5}$, SO_2 , NO_2 , O_3 , fumaça preta, CO), além disso, aumentar o número de pontos de monitoramento do território, com intenção de aumentar a quantidade de dados ambientais atmosféricos para o território.

Ao final do ano de 2018 e início do ano de 2019, tentou-se, sem sucesso, a aquisição de novas e modernas estações de monitoramento por meio de compensação ambiental, mas que não foram levadas à frente por questões dissociadas à vontade da Diretoria de Emergências, Risco e Monitoramento – DIREM.

Ainda neste ano, ocorreram tratativas com o Ministério de Meio Ambiente – MMA para que o Distrito Federal fosse incluído em um projeto daquele Órgão que visa à aquisição de estações automáticas para Material Particulado PM_{10} e $PM_{2,5}$ para vários Estados da Federação que ainda não realizam o monitoramento da qualidade do ar, tendo, o pleito do IBRAM, sido atendido por meio da inclusão do Distrito Federal na licitação do MMA. Em se concretizando a aquisição e parceria com o MMA, a atual rede de monitoramento passará a monitorar também o $PM_{2,5}$, que nunca ocorreu no DF, além de possibilitar o remanejamento de estações de monitoramento para lugares do DF ainda não abrangidos.

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 é 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 nova 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 1 apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos, onde os parâmetros material particulado (PM_{10}), material particulado fino ($PM_{2,5}$), 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 1. Padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/2018.

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	$\mu g/m^3$	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 2 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 2. 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 efeitos dos poluentes na população, utiliza-se um indicador denominado Índice de Qualidade do Ar (IQAR), 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 IQAR para todos os poluentes monitorados e divulga-se o mais grave com a informação de em relação à qual poluente o mesmo se refere.

$$IQAR = I_{ini} + \frac{I_{fin} - I_{ini}}{C_{fin} - C_{ini}} \times (C - C_{ini})$$

Onde:

I_{ini} = valor do índice que corresponde à concentração inicial da faixa.

I_{fin} = valor do índice que corresponde à concentração final da faixa.

C_{ini} = concentração inicial da faixa onde se localiza a concentração medida.

C_{fin} = concentração final da faixa onde se localiza a concentração medida.

C = concentração medida do poluente.

Equação 1. Equação matemática para determinar o IQAR - prevista na Resolução CONAMA 491/2018.

O IQAR 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 3 e 4 apresentam a correlação entre o IQAR e a concentração dos poluentes de monitoramento obrigatório e sua correlação com o efeito em saúde esperado.

Tabela 3. Correlação entre o IQAR e a concentração dos poluentes de monitoramento obrigatório, com a inserção dos poluentes PTS e Fumaça Preta, por aquele ainda ser monitorado pelo IBRAM.

Índice de Qualidade do Ar (IQAR)									
Qualidade	Índice	PM10 (µg/m³) 24h	PM2,5 (µg/m³) 24h	SO ₂ (µg/m³) 24h	NO ₂ (µg/m³) 1h	CO (ppm) 8h	O ₃ (µg/m³) 8h	PTS* (µg/m³) 24h	Fumaça* (µg/m³) 24h
Boa	0-40	0-50	0-25	0-20	0-200	0-9	0-100	0-80	0-60
Moderada	41-80	>50-100	>25-50	>20-40	>200-240	>9-11	>100-130	>80-375	>60-250
Ruim	81-120	>100-150	>50-75	>40-365	>240-320	>11-13	>130-160	>375-625	>250-420
Muito Ruim	121-200	>150-250	>75-125	>365-800	>320-1130	>13-15	>160-200	>625-875	>420-500
Péssima	>200	>250	>125	>800	>1130	>15	>200	>875	>500

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 os parâmetros auxiliares – material particulado total e fumaça preta, por integrarem a rede de monitoramento da qualidade do ar do Distrito Federal.

Tabela 4. Correlação entre o IQAR, o efeito em saúde. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>

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

O poluente material particulado total (PTS) é considerado auxiliar pela Resolução CONAMA nº 491/2018 que substitui a CONAMA nº 3/1990, por isso não foi contemplado para efeito de classificação do IQAr, contudo como os padrões de concentração média diária máxima de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ e de média anual máxima de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ foram mantidos, foi realizada uma adaptação para incluir os limites de cada índice para esses dois parâmetros.

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 como o apresentado na Figura 3.



Figura 3 . Amostrador de grandes volumes para para determinação da concentração de material particulado total: AGV-PTS.

Para a avaliação das concentrações de material particulado inalável (PM_{10}) 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 PM_{10} como o apresentado na Figura 4.



Figura 4 . Amostrador de grandes volumes para para determinação da concentração de material particulado inalável PM10: AGV-PM10.

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 do 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 PM_{10} 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. 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 mão de obra e 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 faz-se 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 maio e setembro.

10. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS QUANTOS AOS LOCAIS

a. RODOVIÁRIA DE BRASÍLIA

Foram realizadas 38 amostragens de PM_{10} no ano de 2019, com média anual de $55.71 \mu\text{g}/\text{m}^3$, resultado considerado de qualidade Moderada. Essa média não é considerada representativa por não atender ao critério de metade das médias diárias serem válidas em cada estação do ano, 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.

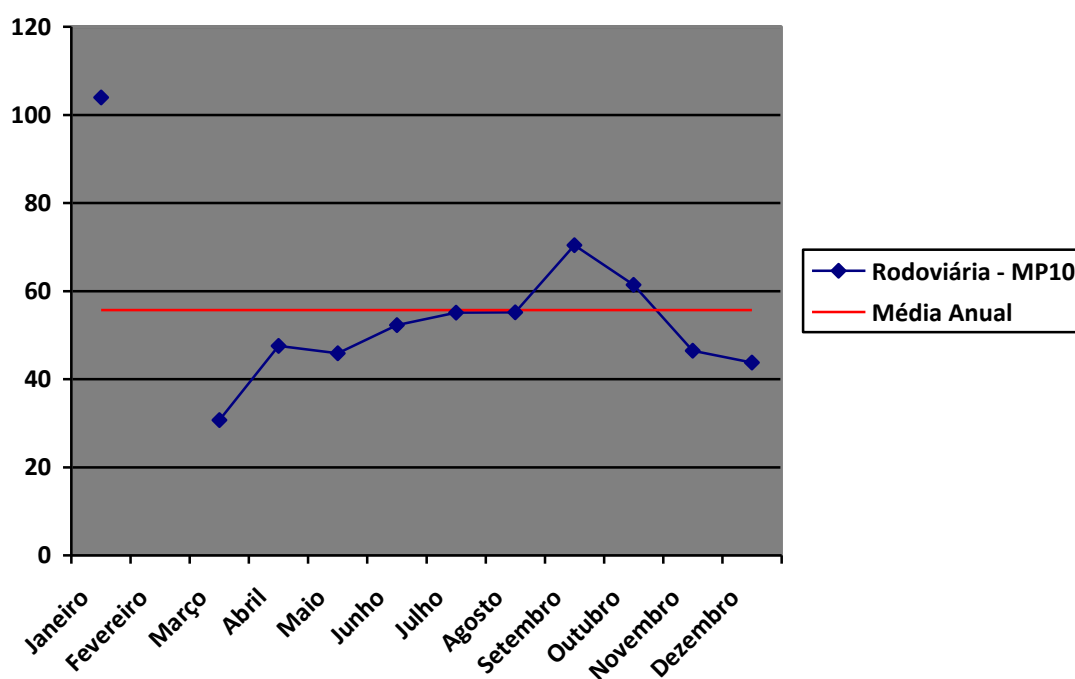
Tabela 5. Médias mensal e anual das concentrações de PM_{10} na Rodoviária.

RODOVIÁRIA – PM_{10}		
Mês	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Número de amostragens no mês
Janeiro	103,98	1
Fevereiro	X	Equipamento em manutenção
Março	30,74	1
Abril	47,52	3
Maio	45,88	5
Junho	52,30	4
Julho	55,08	6
Agosto	55,18	5

Setembro	70,39	4
Outubro	61,43	1
Novembro	46,48	5
Dezembro	43,81	3
MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	55,71	

Salienta-se que no ano de 2019 nenhuma amostragem ultrapassou o padrão diário de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 1. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de PM_{10} na Rodoviária.



Algumas adversidades de ordem técnica ocorreram na estação de monitoramento instalada na Rodoviária do Plano Piloto, como, por exemplo, curto circuito na fiação de energia que alimenta a estação. Para resolver esse problema foi necessário contar com o auxílio de um eletricista do IBRAM e

outro da própria rodoviária. Esse problema foi suficiente para deixar o equipamento parado por, pelo menos, duas semanas.

Imagem 1. Estação de monitoramento da Rodoviária do Plano Piloto.



b. JARDIM ZOOLOGICO DE BRASÍLIA

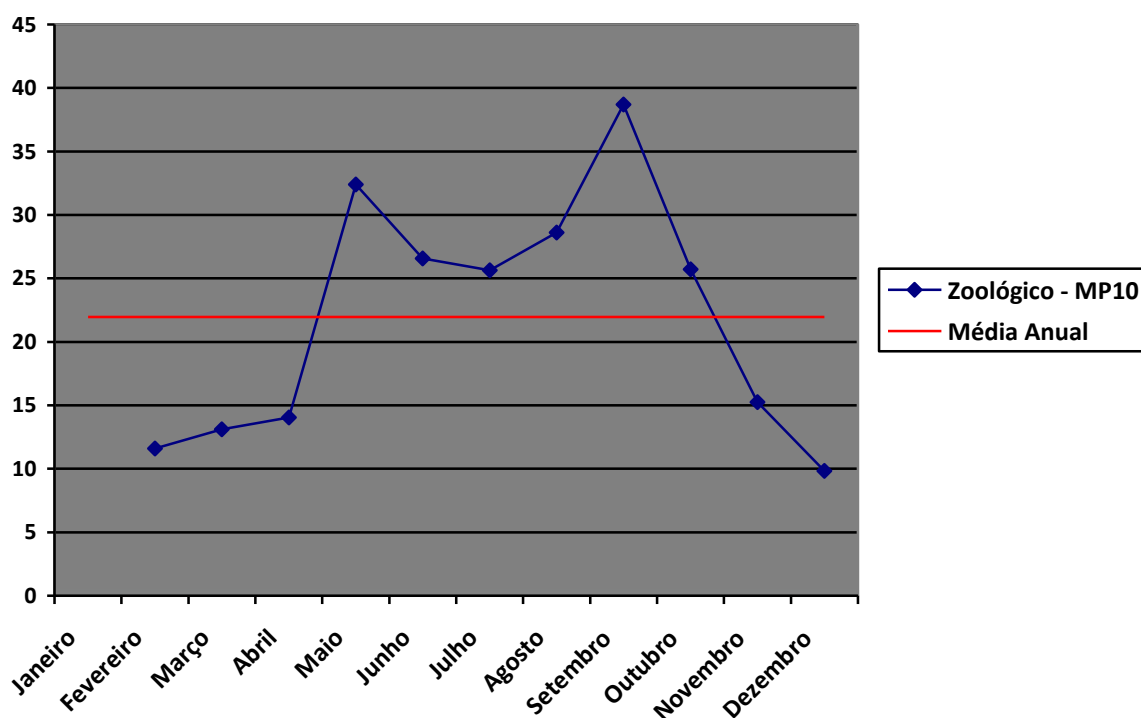
Foram realizadas 40 amostragens de PM₁₀ no ano de 2019, com média anual de 21,95 µg/m³, resultado considerado de qualidade Boa. Essa média é considerada representativa. O resultado mais elevado ocorreu dia 26/05/2019 com concentração média diária de 91,68 µg/m³.

Tabela 6. Médias mensal e anual das concentrações de PM₁₀ no Zoológico.

ZOOLOGICO – PM₁₀		
Mês	Média Mensal (µg/m³)	Número de amostragens no mês
Janeiro	X	Equipamento em manutenção
Fevereiro	11,60	4
Março	13,10	4
Abril	14,05	5
Maio	32,40	5
Junho	26,58	1
Julho	25,63	4
Agosto	28,62	5
Setembro	38,71	5
Outubro	25,71	1
Novembro	15,25	3
Dezembro	9,82	3
MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	21,95	

Destaca-se que no ano de 2019 nenhuma amostragem ultrapassou o padrão diário de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 2. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de PM_{10} no Jardim Zoológico.



A estação de monitoramento localizada no Zoológico não apresentou nenhum problema de ordem técnica mais grave, apenas o motor que teve que ser trocado uma única vez.

Destaca-se do gráfico acima o aumento considerável da concentração de PM_{10} justamente no período de estiagem das chuvas no DF, sem, contudo, representar um crescimento perigoso ou capaz de alterar a classificação da qualidade do ar naquela região para Moderada.

Imagem 2. Estação de monitoramento do Zoológico.



C. SAMAMBAIA

No ano de 2019 o monitoramento nesse ponto de amostragem ocorreu durante todo o ano pela primeira vez, uma vez que a inauguração dessa estação ocorreu em dezembro de 2018.

Salienta-se que o monitoramento ocorre dentro do Campus de Samambaia, do Instituto Federal de Brasília - IFB, fruto de um Acordo de Cooperação Técnica – ACT realizado entre o IBRAM e aquele Órgão Federal. Como objeto desse ACT o IFB ficou responsável por realizar a coleta e cálculo das concentrações, junto a seus alunos do curso de técnico em monitoramento ambiental, cabendo ao IBRAM a disponibilização dos equipamentos e manutenções necessárias.

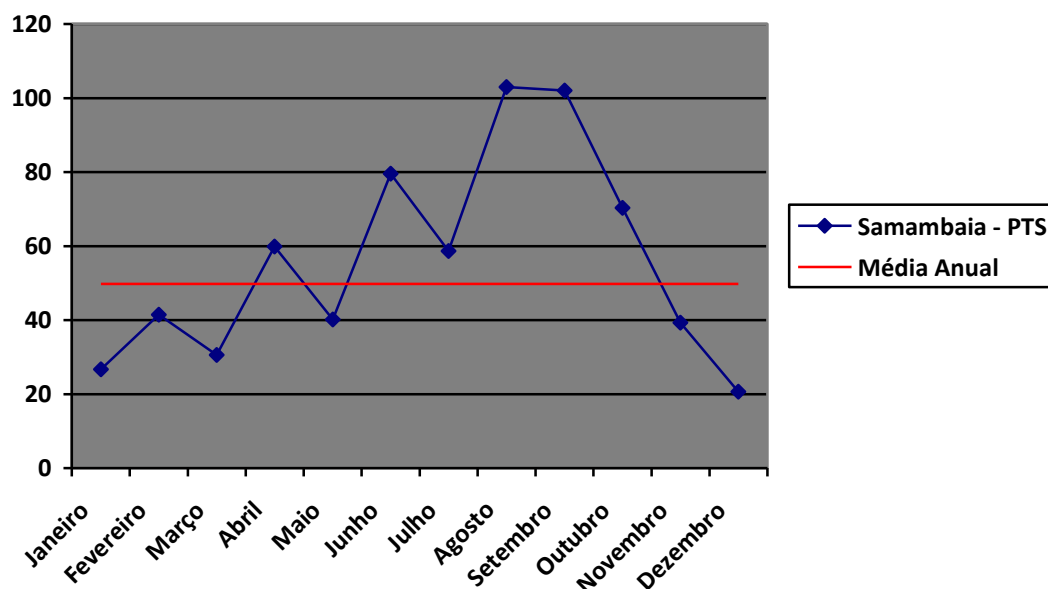
Foram realizadas 40 amostragens de material particulado total - PTS no ano de 2019, com média anual de $49,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Essa média não é considerada representativa por não atender ao critério de metade das médias diárias, pois das 40 amostras registradas, apenas 15 delas foram realizadas no período de estiagem.

Tabela 7. Médias mensal e anual das concentrações de PTS no IFB de Samambaia.

SAMAMBAIA – PTS		
Mês	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Número de amostragens no mês
Janeiro	26,73	2
Fevereiro	41,50	5
Março	30,54	5
Abril	59,86	5
Maio	40,19	2
Junho	79,60	2
Julho	58,65	1
Agosto	102,98	5
Setembro	102,06	5
Outubro	70,29	2
Novembro	39,33	2
Dezembro	20,66	4
MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	49,72	

Destaca-se que durante esse período de análise não houve ultrapassagem do padrão diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 3. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de PTS no IFB - Samambaia.



Observa-se da análise do gráfico o vertiginoso aumento da concentração de PTS no período de estiagem das chuvas, tendo seu pico exatamente no mês de agosto, quando a concentração de Partículas Totais em Suspensão alcançou o valor de $102,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ficando com o índice de Qualidade do Ar (IQA) considerado Moderado nesse mês, porém, observa-se que o IQA anual para aquela localidade é considerado Boa. O valor máximo de concentração foi registrado no dia 12/08/2019 e foi de $131,76 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

As adversidades apresentadas na estação, que causaram a paralisação do monitoramento, foram apenas de ordem técnica, quando, por duas vezes, as escovas do motor tiveram que ser trocadas e o equipamento novamente calibrado.

d. COMUNIDADE ENGENHO VELHO - FERCAL

Nessa mesma localidade há duas estações de monitoramento da qualidade do ar, uma para o poluente PM_{10} e outra para o poluente PTS. Com relação ao PM_{10} , foram realizadas apenas 19 amostragens, com média anual

de 62,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, resultado esse que corresponde ao IQAr considerado de qualidade Moderada, embora ele não possa ser considerado representativo por não atender ao critério de metade das médias diárias válidas em cada estação do ano, pois o monitoramento desse poluente nessa estação da Fercal foi bastante dificultoso por diversos problemas que culminaram no não funcionamento adequado do equipamento.

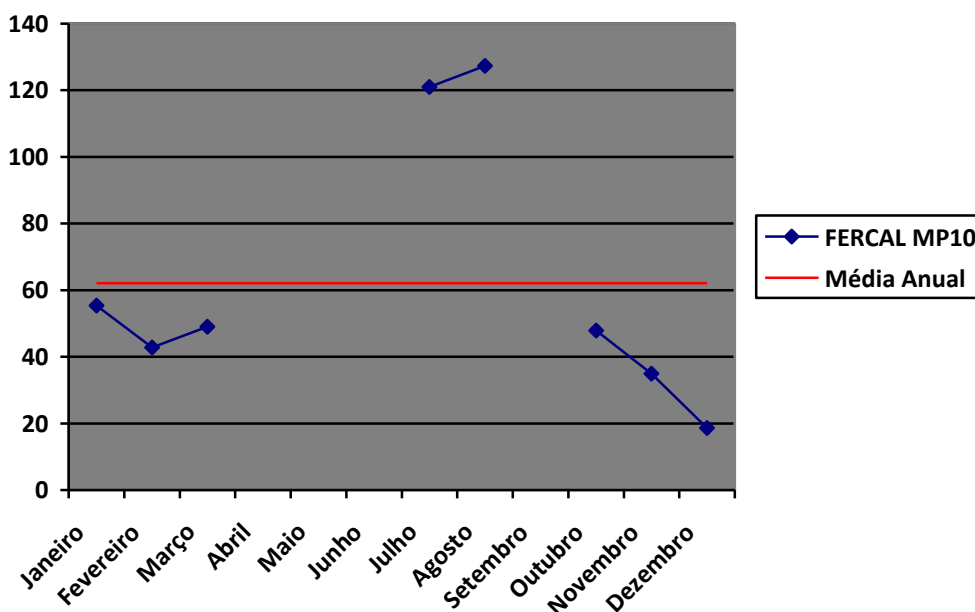
Tabela 8. Médias mensal e anual das concentrações de MP10 na Fercal.

FERCAL – PM₁₀		
Mês	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Número de amostragens no mês
Janeiro	55,38	3
Fevereiro	42,77	4
Março	49,02	4
Abril	X	Equipamento em manutenção
Maio	X	Equipamento em manutenção
Junho	X	Equipamento em manutenção
Julho	121,04	2
Agosto	127,33	1
Setembro	X	Equipamento em manutenção
Outubro	47,84	2
Novembro	34,95	2
Dezembro	18,58	1
MÉDIA ARITMÉTICA ANUAL	62,11	

Conquanto o monitoramento não tenha sido constante, nem considerado representativo, algumas análises podem ser extraídas dos resultados obtidos, a primeira é que conforme o gráfico abaixo, observa-se que houve picos de concentração de PM_{10} justamente nos meses de maior estiagem no DF, nos meses de julho e agosto, tendo, nos meses subsequentes, um decaimento vertiginoso, abaixo da média anual. A segunda análise que se extraí das amostragens é que o maior valor registrado ocorreu no dia 25/07/2019, alcançando-se um altíssimo valor de concentração de PM_{10} de 174,95, com IQAr, para aquele dia, de qualidade considerada Muito Ruim.

Ademais, das 19 amostragens de PM_{10} realizadas nessa localidade, 4 foram de IQAr Moderada, 1 de IQAR Ruim e 1 de IQAR Muito Ruim, conforme mencionado anteriormente. Porém, deve-se destacar novamente que o equipamento ficou parado, em manutenção, três meses dentro do período de estiagem no DF, fato esse que poderia modificar consubstancialmente a média aritmética anual da concentração de PM_{10} nesse ponto de amostragem.

Gráfico 4. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de MP_{10} na Fercal.



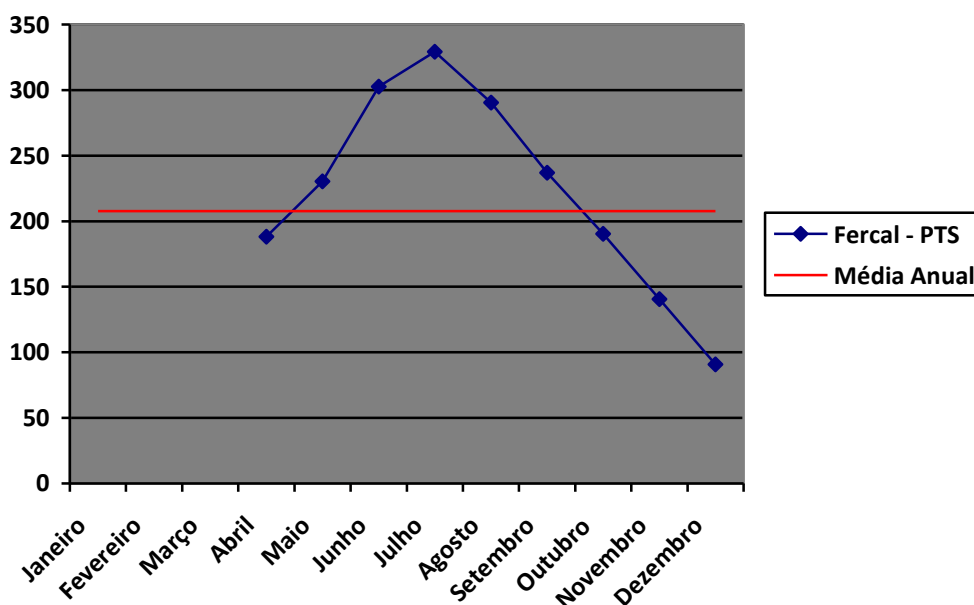
Quanto ao PTS, foram realizadas 30 amostragens de material particulado total e média do período (anual) de 207,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, resultado relacionado ao Índice de Qualidade do Ar – IQAr de qualidade Moderada. Esse resultado pode ser considerado representativo, pois o número de amostragens ocorridas nos dois períodos – seca e chuvoso - foram próximos.

Tabela 9. Médias mensal e anual das concentrações de PTS na Fercal

FERCAL – PTS		
Mês	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Número de amostragens no mês
Janeiro	X	Equipamento em manutenção
Fevereiro	X	Equipamento em manutenção
Março	X	Equipamento em manutenção
Abril	188,17	5
Maio	230,45	5
Junho	302,58	1
Julho	329,30	4
Agosto	290,40	4
Setembro	236,92	3
Outubro	190,27	2
Novembro	140,58	4
Dezembro	90,86	1
MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	207,80	

Durante o período de análise ocorreram 13 ultrapassagens do padrão diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo que dessas 13, duas atingiram o Nível de Atenção, quando a concentração de PTS ultrapassa o valor de $375 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o que ocorreu nos dias 31/07/2019 e 24/08/2019, alcançando, respectivamente, o valor de $444,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $409,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, consideradas de qualidade Ruim.

Gráfico 5. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de PTS na Fercal.



Observa-se do gráfico acima que o pico de valor de concentração do poluente ocorreu justamente no mês de julho, auge do período de seca no Distrito Federal com consequente diminuição gradativa nos valores de concentração nos meses adjacentes, até o mês de dezembro que registrou menor média mensal.

Imagem 3. Estação de monitoramento da Fercal – PTS e PM₁₀.



Dos resultados aqui compilados percebe-se que o número de amostragens nesse ponto da Fercal foi abaixo das demais localidades, isso decorre de alguns problemas que tiveram que ser enfrentados naquele ponto de amostragem. A Região da Fercal possui uma rede de energia muito instável que faz com que o motor dos equipamentos fique variando de potência durante as amostragens, isso faz com que as escovas do motor se desgatem mais, fazendo com que a troca seja mais constante e, por conseguinte, há falhas nas amostragens, pois por várias vezes o equipamento parou durante as 24h de amostragem, o que fez com que resultado daquele dia ficasse inválido.

Outra questão que prejudica bastante as amostragens naquelas estações é com relação à fiação elétrica precária que por várias vezes ficou com mau contato, ocasionando o desligamento do equipamento antes do programado e invalidando o resultado da amostragem, porém, essas não foram as únicas adversidades ocorridas no ano de 2019. A estação fica localizada ao lado de uma lixeira amplamente utilizada pela população local o que fez com que os equipamentos virassem um abrigo para ratos que se alimentavam de restos de alimentos da lixeira, como consequência, os ratos roeram fiações das estações e fizeram com que a estação ficasse parada por um longo tempo até a dedetização e suspensão da lixeira. Essa paralisação

teve que ocorrer visando, além de outros fatores, uma garantia mínima de salubridade no local para o servidor responsável pelo monitoramento da qualidade do ar.

e. ESCOLA LOBEIRAL – FERCAL

Foram realizadas amostragens de material particulado total com 27 amostragens e média do período de 69,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (qualidade Boa). Essa média não é considerada representativa por não atender ao critério de metade das médias diárias sejam válidas em cada estação do ano, pois o número de amostragem no período do ano considerado chuvoso foi maior que no período de estiagem, fazendo com que a média geométrica anual não retratasse com fidelidade a realidade da poluição atmosférica, quanto ao poluente PTS, naquele ponto.

Tabela 10. Médias mensal e anual das concentrações de PTS na Fercal Escola.

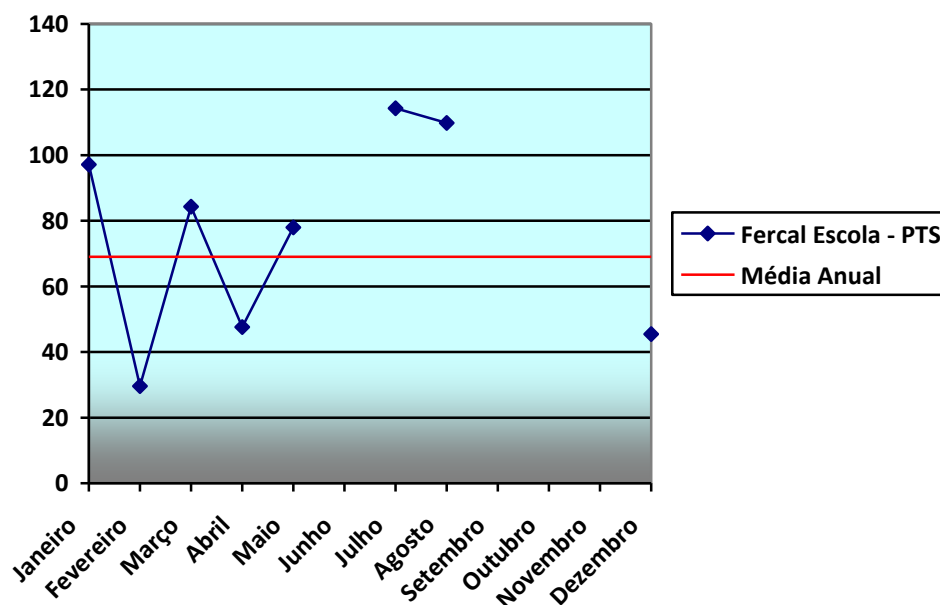
FERCAL ESCOLA – PTS		
Mês	Média Mensal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Número de amostragens no mês
Janeiro	97,13	3
Fevereiro	29,63	2
Março	84,32	3
Abril	47,64	5
Maio	78,01	2
Junho	X	Equipamento em manutenção
Julho	114,34	6
Agosto	109,80	4
Setembro	X	Equipamento em manutenção

Outubro	X	Equipamento em manutenção
Novembro	X	Equipamento em manutenção
Dezembro	45,51	2
MÉDIA GEOMÉTRICA ANUAL	69,02	

Ainda sim pode-se observar que há um aumento significativo na concentração de PTS nos meses de seca no Distrito Federal, mesmo com a descontinuidade apresentada no gráfico devido a problemas com o equipamento.

É importante destacar que das 27 amostragens realizadas durante o ano de 2019 nessa estação, não houve qualquer ultrapassagem do padrão diário de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo que a máxima registrada foi no dia 31/07/2019 com concentração de PTS de $239,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico 6. Evolução das médias mensal em comparação à anual das concentrações de PTS na Fercal.



A estação de monitoramento instalada dentro do Centro de Ensino Fundamental Queima Lençol ficou, como mostrado na tabela 10 acima, quatro meses em desuso. Vários foram os motivos para essa paralisação, dentre eles destaca-se problemas com a rede de energia elétrica de toda a região, a troca constante do motor e a interdição da escola devido a um forte temporal que destelhou toda a escola que precisou passar por reparos.

Imagem 4. Estação de monitoramento da Fercal Escola – PTS.



11. COMPARAÇÃO COM AS SÉRIES HISTÓRICAS

Ao longo do tempo a rede de monitoramento da qualidade do ar do Brasília Ambiental sofreu várias alterações por diversos motivos, sabe-se que isso não é bom quando se quer fazer uma análise histórica dos dados ao longo dos anos, porém, isso permite que a rede seja adaptada e que novos pontos também tenham seus níveis de concentração de poluentes particulados amostrados. No ano de 2019 não foram feitas quaisquer alterações dos pontos de monitoramento e, pretende-se que essa distribuição continue ao longo dos anos para a criação de uma série histórica, com exceção de acréscimos de novos pontos que poderão ser inseridos à atual rede de monitoramento.

Assim como ocorreu no ano de 2018, a modificação da legislação teve, obviamente, impacto direto na rede de monitoramento do IBRAM, de maneira que naquele ano já foram feitas modificações visando à melhor adaptação à legislação, levando-se em consideração, também, a conjuntura específica do Distrito Federal e a carência de recursos humanos e de equipamentos.

O parâmetro Material Particulado Inalável PM_{10} foi amostrado em três localidades distintas, na rodoviária do Plano Piloto, no Jardim Zoológico de Brasília e na Fercal. Lembrando que o PM_{10} passou a ser monitorado, nesses pontos, recentemente, portanto, não se tem, ainda, uma série histórica sobre a qual se pode realizar alguma análise, sobretudo sobre a evolução das concentrações de PM_{10} nessas regiões.

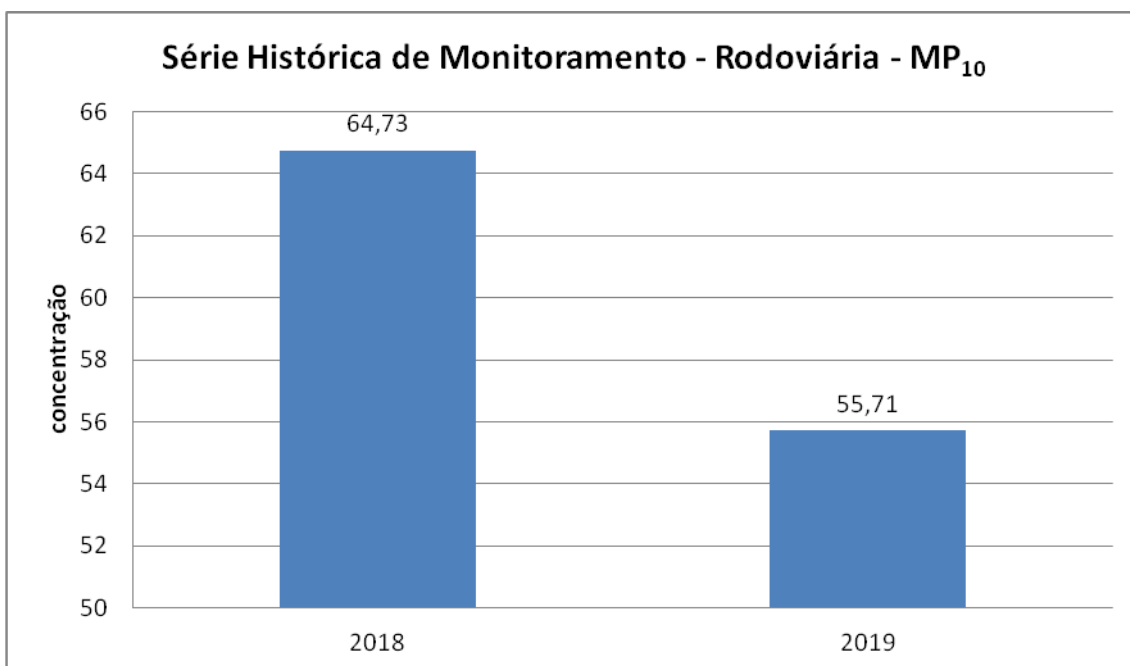


Gráfico 7 . Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado PM10.

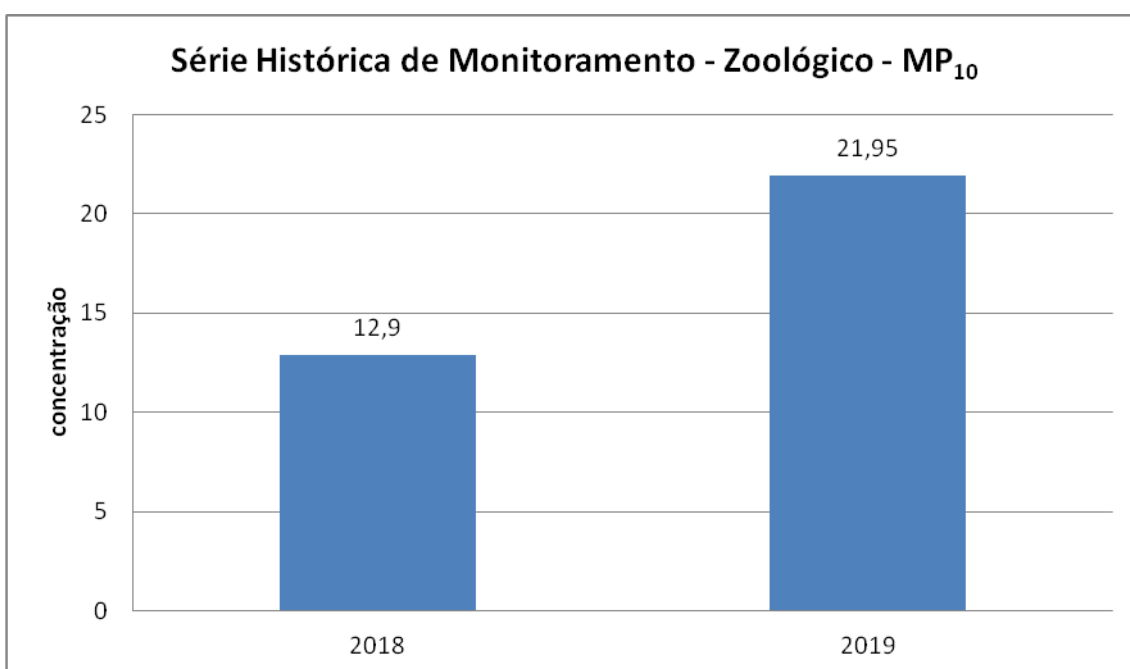


Gráfico 8 . Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado PM10.

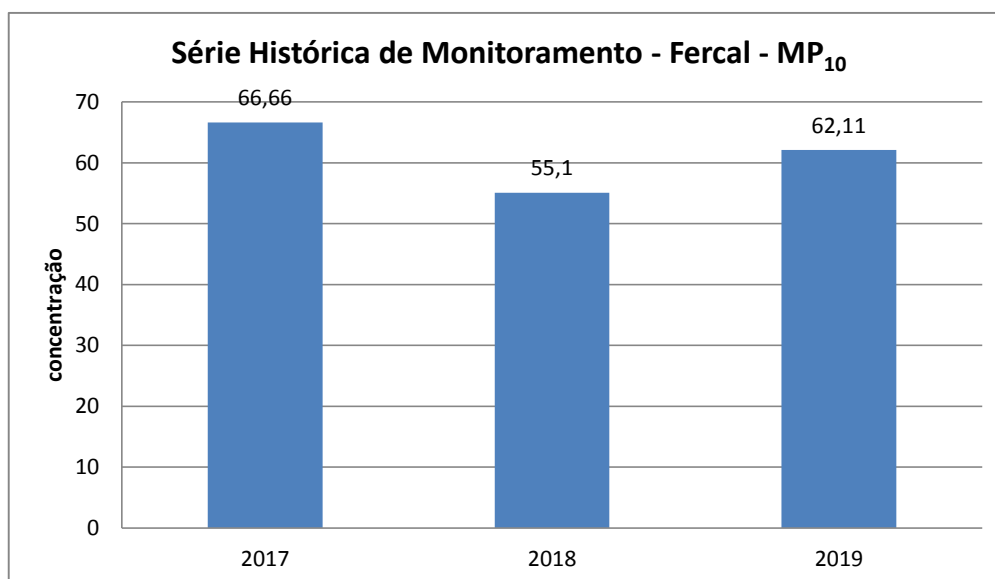


Gráfico 9 . Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado PM10.

Ainda que o parâmetro material particulado total - PTS tenha sido rebaixado à poluente de monitoramento não obrigatório, auxiliar, sendo realizado a critério do Órgão, a equipe técnica do IBRAM decidiu continuar com o monitoramento desse poluente ao longo de 2019 por considerar, principalmente, a Região da Fercal como uma área sensível e, por já possuir os equipamentos e insumos necessários ao monitoramento. Portanto, foram três os pontos de amostragem desse poluente, na Fercal, no IFB de Samambaia e na Fercal Escola.

Os gráficos abaixo mostram a comportamento da concentração de PTS ao longo dos anos, sobretudo no ponto de amostragem da Fercal cujo monitoramento já ocorre desde 2005. Nos demais pontos, o monitoramento ainda é recente, lembrando que o equipamento que fazia o monitoramento na CIPLAN foi instalado na Fercal Escola apenas em 2018 e que embora sejam pontos de coleta próximos, os dados são distintos para efeito de comparação.

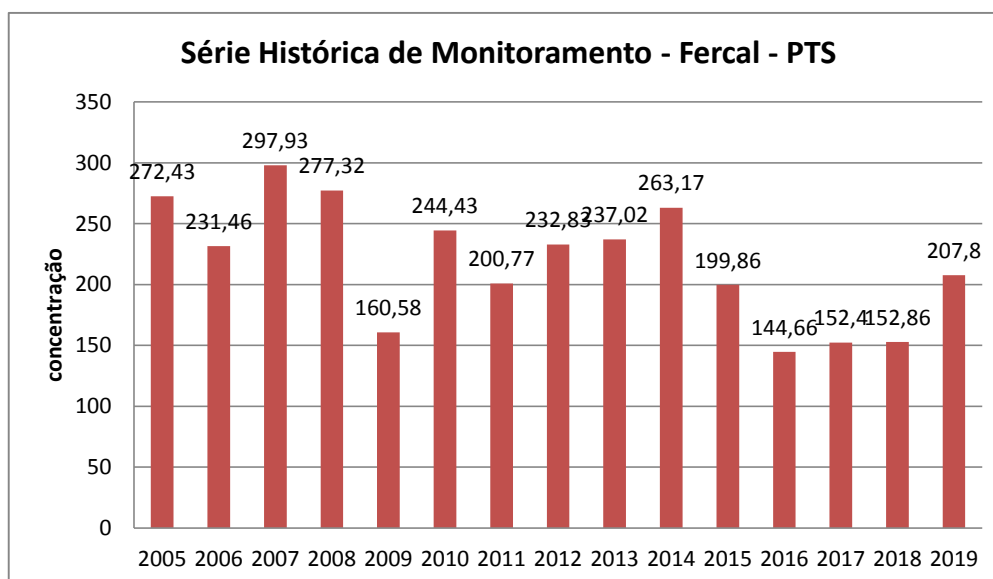


Gráfico 10 . Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado Total – PTS.

Percebe-se do gráfico acima que ao longo dos anos ocorreu uma variação considerada pequena na concentração de PTS na Fercal. Desde 2015 a média geométrica das concentrações vinham diminuindo, porém em 2019 houve novamente um crescimento considerável. Ao longo da série histórica a menor concentração ocorreu em 2016 e a maior se deu em 2007, porém, ambos os casos ainda se enquadram dentro do índice de Qualidade do Ar considerado de qualidade Moderada.

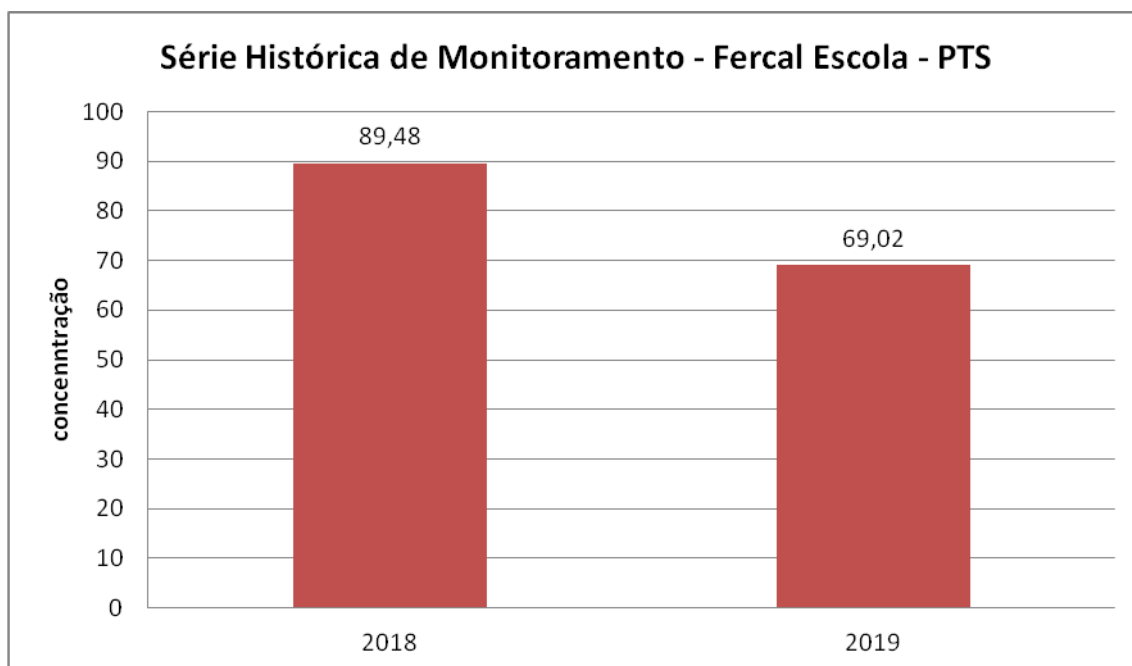


Gráfico 11. Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado Total - PTS.

Quanto à Série Histórica do ponto de amostragem do IFB – Samambaia, essa não foi colocada em gráfico pelo fato de seu início de funcionamento ter ocorrido no final do ano de 2018 e que o primeiro resultado só ocorreu em 2019 e cuja análise já foi apresentada.

Percebe-se que existiram mais pontos de monitoramento ao longo da série histórica, por meio de acordos de cooperação técnicas já extintos com a Universidade de Brasília (W3 Sul, L2 Norte), exclusão de pontos por problemas com a dominialidade da área (Fercal II), pontos que foram alterados como da CIPLAN que foi para a Escola na Fercal na Comunidade do Lobeiral, o do Setor Comercial Sul que foi para o Zoológico. E por alterações dos equipamentos com a inclusão do inlet de PM₁₀, como ocorreu na Rodoviária e no ponto do Zoológico.

Dessa forma, optou-se por apresentar os dados em separado dos pontos atuais de monitoramento, de maneira que os resultados dos pontos de amostragem que já não existem mais podem ser acessados por meio dos relatórios dos anos anteriores, porém, segue abaixo a série histórica desses pontos constante do relatório anual anterior.

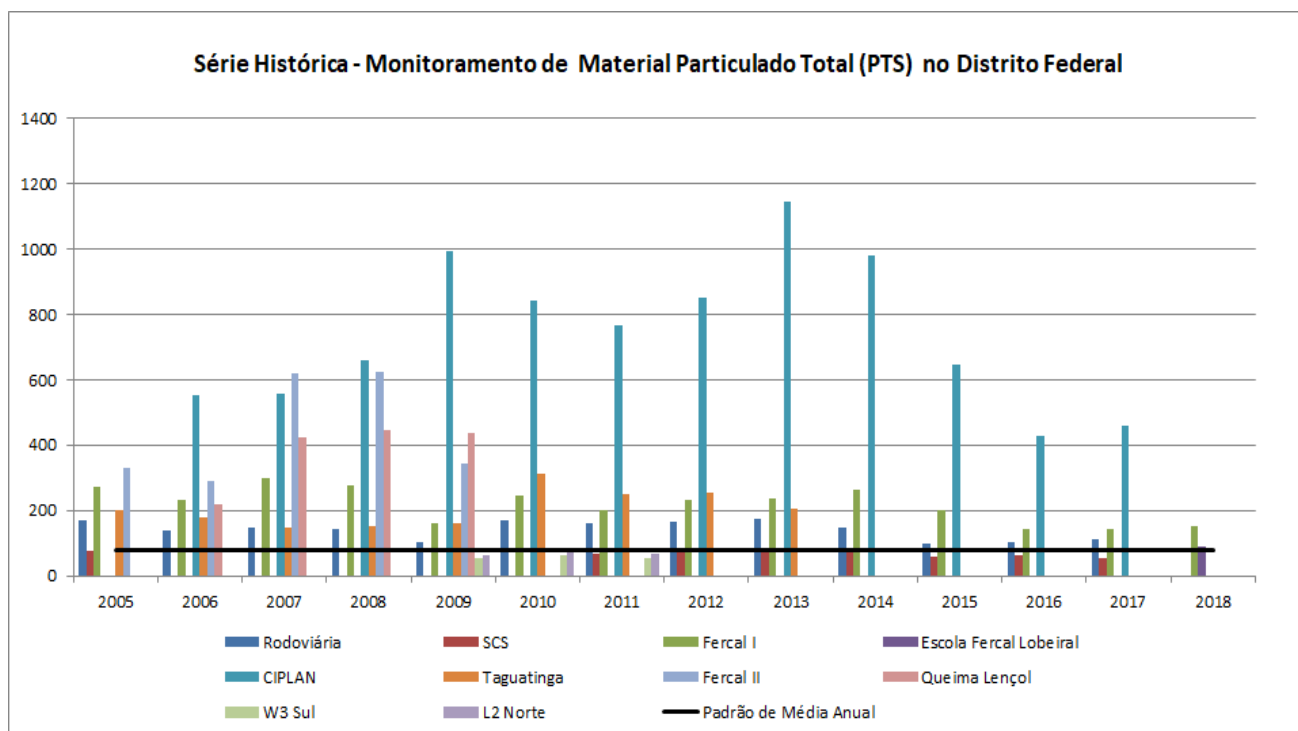


Gráfico 12 . Série Histórica de Monitoramento de Material Particulado Total PTS .

Para o parâmetro fumaça preta não houve monitoramento em 2019, pela ausência de equipamento primordial para a realização dos ensaios - refletômetro. A princípio o refletômetro iria ser adquirido por meio de compensação ambiental, mas que não se concretizou, diante dessa demora e, considerando a nova legislação sobre o tema, a equipe técnica optou por paralisar o monitoramento desse parâmetro.

12. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a revisão da Resolução CONAMA sobre qualidade do ar, o modelo de monitoramento de poluentes atmosféricos estabelecido pelo IBRAM ficou mais desatualizado e obsoleto. Os poluentes base do monitoramento realizado ao longo da série histórica no Distrito Federal fumaça preta e material particulado total foram classificados como parâmetros acessórios, perdendo a classificação na estrutura do Índice de Qualidade do Ar - IQAr.

Dentre os poluentes de monitoramento obrigatório (material particulado inalável PM_{10} , material particulado fino $PM_{2,5}$, ozônio, monóxido de carbono,

óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre), apenas o PM_{10} é monitorado e não em todos pontos de monitoramento da rede. Resultando no desconhecimento das condições de qualidade ambiental atmosféricas no território do Distrito Federal, sendo impossível a avaliação do comprometimento da atmosfera distrital frente às inúmeras fontes de poluentes não licenciadas (queimadas, automóveis, ressuspensão de poeiras, por exemplo).

Pode se afirmar que o Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Distrito Federal não tem devolvido à sociedade os resultados esperados, nem cumprindo a legislação ambiental, principalmente por necessidade de modernização da metodologia de monitoramento e de expansão da rede de monitoramento e do rol de poluentes.

No ano de 2019 foram feitas várias tratativas e reunião com representantes do Ministério do Meio Ambiente – MMA que estão com um projeto de levar o monitoramento da qualidade do ar, mas especificamente PM_{10} e $PM_{2,5}$ para todos os Estados da Federação que ainda não realizam qualquer monitoramento. A princípio o Distrito Federal não estava contemplado neste projeto, contudo, após demonstrar a precariedade com o qual o DF realiza o monitoramento da qualidade do Ar, o MMA resolveu inserir o DF como beneficiário da licitação que aquele Órgão Federal irá realizar. Portanto, espera-se que ainda em 2020 o Brasília Ambiental possa receber, em parceria com o MMA, pelo menos um equipamento que monitore PM_{10} e $PM_{2,5}$, o que irá contribuir sobremaneira na qualidade do monitoramento já realizado, uma vez que poderá ser ampliada a rede de monitoramento, bem como será iniciada a amostragem de $PM_{2,5}$, que nunca foi realizada no DF. Ademais, cabe ressaltar que os equipamentos pretendidos são do tipo automático, o que melhorará bastante a qualidade dos dados amostrados.

Além desse grande desafio de tornar o monitoramento da qualidade do ar eficaz, é expectativa de que o Distrito Federal consiga estabelecer o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas, os critérios de aplicação dos padrões de qualidade do ar no licenciamento ambiental, o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar estabelecidos na recente Resolução CONAMA nº 491/2018.

Embora haja uma grande dificuldade do Órgão quanto à mão de obra para realizar o monitoramento, buscar-se-á, no ano de 2020, uma maior

constância nas amostragens para se conseguir um maior número de dados representativos.

13. REFERÊNCIAS LEGAIS E BIBLIOGRÁFICAS

(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.].

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>>.