



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal
Brasília Ambiental – IBRAM



Monitoramento da Qualidade do ar no Distrito Federal

Setembro/2012

GEMON/CODEM/SUPEM/IBRAM

SUSAM/SEMARH

DIVAL/SVS/SES



Índice

1.0- MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO DISTRITO FEDERAL.....	3
2.0- PADRÕES DE QUALIDADE DO AR.....	4
3.0- ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQAR)	6
4.0- PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS.....	8
5.0- RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO DISTRITO FEDERAL	12
5.1- Representatividade de dados:	12
5.2- Resultados.....	13
5.2.1- Rodoviária do Plano Piloto	13
5.2.2- Setor Comercial Sul	14
5.2.3- Taguatinga Centro.....	16
5.2.4- Núcleo Rural Engenho Velho - Fercal I.....	18
5.2.5- Ciplan.....	20
6.0- CONCLUSÃO	22

1.0- MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO DISTRITO FEDERAL

O monitoramento da qualidade do ar no Distrito Federal é um programa do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – IBRAM e tem como objetivo a quantificação de poluentes atmosféricos, bem como a avaliação da qualidade do ar em relação aos limites estabelecidos para proteger a saúde e bem estar das pessoas.

O monitoramento é realizado desde 2005 de maneira pontual em locais prioritários em função da grande circulação de veículos ou de fontes emissoras fixas (e.g. fábricas de cimento, usinas de asfalto, etc.). As estações são compostas por equipamentos manuais capazes de amostrar grandes volumes de ar e monitorar parâmetros como partículas totais em suspensão (PTS) e fumaça.

A configuração da rede de monitoramento sofreu alterações de 2005 até 2012, sendo que atualmente, o IBRAM possui 5 estações de monitoramento em operação nos seguintes locais:

- plataforma inferior da rodoviária do Plano Piloto, próxima aos pontos de embarque e desembarque das diversas linhas de ônibus urbanos.
- no Setor Comercial Sul próximo a uma parada de ônibus em frente ao Hospital de Base do DF.
- canteiro central da DF-085 (EPTG) próximo à praça do relógio na Avenida Central de Taguatinga.
- núcleo rural Engenho Velho – Fercal/DF (Fercal I), às margens da Rodovia DF 150 e próxima ao posto da PMDF.
- na unidade fabril da fábrica Cimentos Planalto (CIPLAN).

É importante ressaltar que a partir de maio de 2012 o monitoramento passou a ser realizado em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos- SEMARH e com a Secretaria de Estado de Saúde por meio da **Diretoria de Vigilância Ambiental- DIVAL**.

2.0- PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para a concentração de um componente atmosférico que garanta a proteção da saúde e do bem estar das pessoas. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e fixados em níveis que possam propiciar adequada margem de segurança.

São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários.

- São **padrões primários** de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassados, poderão afetar a saúde da população e podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

- São **padrões secundários** de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Deve ser aplicado a áreas de preservação (por exemplo: parques nacionais, áreas de proteção ambiental, estâncias turísticas etc.). Não se aplicam, pelo menos a curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria Resolução CONAMA nº 03/90, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido nas classes, I, II e III, conforme o uso pretendido.

Para a implementação de uma política de não deterioração significativa da qualidade do ar em todo o território nacional, suas áreas serão enquadradas de acordo com a seguinte classificação de usos pretendidos:

Classe I: Áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica.

Classe II : Áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade.

Classe III : Áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

A mesma Resolução prevê ainda que, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários.

Os parâmetros regulamentados são os seguintes: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. Os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA n.º 03 de 28/06/90.

Tabela 1- Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 003 de 28 de junho de 1990).

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão Primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24 horas MGA*	240 80	150 60
Partículas Inaláveis – (MP 10)	24 horas MAA*	150 50	150 50
Fumaça	24 horas MAA	150 60	100 40
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas MAA	365 80	100 40
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora MAA	320 100	190 100
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora 8 horas	40.000 10.000	40.000 10.000
Ozônio (O ₃)	1 hora	160	160

***MGA: Média Geométrica Anual.**

***MAA: Média Aritmética Anual.**

Essa Resolução também estabelece os níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição de Ar, visando providências dos Governos de Estados e Municípios, assim como

entidades privadas e comunidade geral, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde da população.

Considera-se Episódio Crítico de Poluição do Ar a presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, resultante da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos.

Ficam estabelecidos os Níveis de Atenção, Alerta e Emergência, para a execução do plano.

Tabela 2- Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90)

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas Totais em Suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	375	625	875
Partículas Inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	250	420	500
Fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	250	420	500
Dióxido de Enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	800	1.600	2.100
SO ₂ x PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 horas	65.000	261.000	393.000
Dióxido de Nitrogênio($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 hora	1.130	2.260	3.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 horas	15	30	40
Ozônio($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 hora	400	800	1.000

3.0- ÍNDICE DA QUALIDADE DO AR (IQAR)

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 na medida que permite uma avaliação dos locais que necessitam de maior intervenção e da efetividade das medidas adotadas.

$$IQAr = \frac{I_{Sup} - I_{Inf}}{C_{Sup} - C_{Inf}} \times (C - C_{Inf}) + I_{Inf}$$

Onde: I_{Sup} – valor crítico superior do índice

I_{Inf} – valor crítico inferior do índice

C_{Sup} – concentração do poluente que corresponde ao I_{Sup}

C_{Inf} – concentração do poluente que corresponde ao I_{Inf}

C – concentração medida para o poluente em questão.

Equação 1: Equação matemática para determinar o IQAr

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.

Tabela 3. Nível da Qualidade do Ar e os efeitos sobre a Saúde.

Qualidade do Ar	Índice	Níveis de cautela	Descrição dos efeitos sobre a Saúde
BOA	0-50		Praticamente não há riscos à saúde.
REGULAR	51-100		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.
INADEQUADA	101-199	Atenção	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
MÁ	200-299	Alerta	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e

			ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com problemas cardiovasculares).
PÉSSIMA	Acima de 299	Emergência	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Cetesb.

A equação utilizada para calcular o IQAr utiliza valores críticos (*break points*) para determinar as faixas de concentração nas quais a função assume o comportamento linear. Os valores críticos da função segmentada adotados pelo IBRAM são aqueles estabelecidos pela resolução **Conama nº 3 de 28 de junho de 1990**: padrão primário e secundário; e níveis de atenção, alerta e emergência. Os padrões primários estabelecem as concentrações de poluentes que quando ultrapassadas podem afetar a saúde da população enquanto que os padrões secundários são concentrações abaixo das quais o impacto aos seres humanos e ao meio ambiente é mínimo. Por isso, diz-se que os padrões primários devem constituir metas de curto prazo enquanto que os padrões secundários devem ser metas de médio/longo prazo por serem mais restritivos. A resolução também estabelece os níveis de atenção, alerta e emergência que estão relacionados à exposição aguda às concentrações excessivamente altas dos diversos poluentes atmosféricos e, conseqüentemente, exigem medidas urgentes do poder público para evitar maiores danos a população e ao meio ambiente. Os níveis de atenção, alerta e emergência estão associados às classes *inadequada*, *ruim* e *péssima*. A relação entre os efeitos de uma determinada classificação na saúde da população são apresentados na Tabela 1.

4.0- PRINCIPAIS POLUENTES ATMOSFÉRICOS

A seguir estão relacionados os principais poluentes atmosféricos e seus efeitos na saúde.

Monóxido de Carbono: O monóxido de carbono (CO) é um dos mais perigosos tóxicos respiratórios para os homens e animais. Ele não é percebido por nossos sentidos já que não possui cheiro, não tem cor e não causa irritação. É encontrado principalmente nas cidades devido ao grande consumo de combustíveis, tanto pela indústria como pelos veículos. No entanto, estes últimos

são os maiores causadores deste tipo de poluição, pois além de emitirem mais do que as indústrias, lançam esse gás altura do sistema respiratório. Por isso, a poluição por monóxido de carbono é encontrada sempre em altos níveis nas áreas de intensa circulação de veículos dos grandes centros urbanos.

Em face da sua grande afinidade química com a hemoglobina do sangue, tende a combinar-se rapidamente com esta, ocupando o lugar destinado ao transporte do oxigênio; pode, por isso, causar a morte por asfixia. A exposição contínua, até mesmo em baixas concentrações, também está relacionada às causas de afecções de caráter crônico, além de ser particularmente nociva para pessoas anêmicas e com deficiências respiratórias ou circulatórias, pois produz efeitos nocivos no sistema nervoso central, cardiovascular, pulmonar e outros.

A exposição ao CO também pode afetar fetos diretamente pelo déficit de oxigênio, em função da elevação da carboxihemoglobina no sangue fetal, causando inclusive peso reduzido no nascimento e desenvolvimento pós-natal retardado.

Hidrocarbonetos: Hidrocarbonetos são gases e vapores com odor desagradável (similar à gasolina ou diesel), irritante aos olhos, nariz, pele e trato respiratório superior, resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e outros produtos voláteis. Podem vir a causar dano celular, sendo que diversos hidrocarbonetos são considerados carcinogênicos e mutagênicos. Participam ainda na formação dos oxidantes fotoquímicos na atmosfera, juntamente com os óxidos de nitrogênio (NO_x).

Óxidos de Nitrogênio: São compostos por 90% de monóxido de nitrogênio (NO) e 10% de dióxido de nitrogênio (NO₂). O NO é uma substância incolor, inodora e insípida. Ainda não se comprovou que o NO constitua perigo à saúde nas concentrações em que é encontrado nas cidades. Porém, em dias de radiação intensa, o NO é oxidado, transformando-se em NO₂. Os óxidos de nitrogênio são formados, principalmente nas câmaras de combustão de motores de veículos onde, além do combustível, há nitrogênio e oxigênio em alta temperatura que combinado formam óxido nítrico (NO), dióxido de nitrogênio (NO₂) e outros óxidos de nitrogênio (NO_x).

Esses compostos são extremamente reativos. O NO na presença de oxigênio (O₂), ozônio (O₃) e hidrocarbonetos (HC) se transforma em NO₂.

Por sua vez, NO₂ na presença de luz do sol, reage com hidrocarbonetos e oxigênio formando ozônio (O₃). O NO₂ é, portanto, um dos principais precursores do ozônio na troposfera, porção da atmosfera em contato com a crosta terrestre.

O dióxido de nitrogênio (NO₂) apresenta alta toxicidade, sua cor é marrom-avermelhada, possui cheiro e gosto desagradáveis e é muito irritante aos olhos e aos tecidos. Reage com a água presente no ar e forma um dos principais componentes da chuva ácida: o ácido nítrico (HNO₃). Nas reações atmosféricas secundárias, o NO₂ associado ao HC, é também responsável pelo surgimento do smog fotoquímico, descrito no item referente aos Oxidantes Fotoquímicos.

Esse gás irrita as mucosas nasais, provoca enfisema pulmonar e pode se transformar, dentro dos pulmões, em nitrosaminas. Convém ressaltar que algumas delas são potencialmente carcinogênicas. É altamente tóxico ao homem, aumentando a susceptibilidade às infecções respiratórias e aos demais problemas respiratórios em geral.

Oxidantes Fotoquímicos: Os hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio reagem na atmosfera, principalmente quando ativados pela luz solar, formando um conjunto de gases agressivos chamados de oxidantes fotoquímicos. Dentre eles, o ozônio é o mais importante, pois é utilizado como indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera.

O ozônio também tem origem nas camadas superiores da atmosfera, onde exerce importante função ecológica, absorvendo as radiações ultravioletas do sol e reduzindo assim a sua quantidade na superfície da Terra; pode, por outro lado, nas camadas inferiores da atmosfera, exercer ação nociva sobre os vegetais, animais, materiais e sobre o homem, mesmo em concentrações relativamente baixas. Não sendo emitidos por qualquer fonte, mas formados na atmosfera, os oxidantes fotoquímicos são chamados de poluentes secundários. Ainda que sejam produtos de reações químicas de substâncias emitidas em centros urbanos, também se formam longe desses centros, ou seja, nas periferias das cidades e locais onde, em geral, estão localizados os centros de produção agrícola. Como são agressivos às plantas, agindo como inibidores da fotossíntese e produzindo lesões características nas folhas, o controle dos oxidantes fotoquímicos adquire, assim, fortes conotações sócio-econômicas.

Esses poluentes formam o chamado "smog" fotoquímico ou névoa fotoquímica, que possui esse nome porque promove na atmosfera redução da visibilidade. Ademais, provocam danos na estrutura pulmonar, reduzem sua capacidade e diminuem a resistência às infecções deste órgão; causam ainda, o agravamento das doenças respiratórias, aumentando a incidência de tosse, asma, irritações no trato respiratório superior e nos olhos. Seus efeitos mais danosos parecem estar mais relacionados com a exposição cumulativa do que com os picos diários.

Óxidos de Enxofre: Uma das principais impurezas existentes nos derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel) e no carvão mineral é o enxofre. Na utilização desses combustíveis, a queima do enxofre produz o dióxido de enxofre (SO_2), um óxido ácido de cheiro bastante irritante. Uma vez lançado na atmosfera, o SO_2 é oxidado, formando ácido sulfúrico (H_2SO_4). Esta transformação depende do tempo de permanência no ar, da presença de luz solar, temperatura, umidade e a adsorção do gás depende das partículas. O SO_2 é altamente solúvel em água a 30°C . A maior parte do SO_2 inalado por uma pessoa em repouso é absorvida nas vias aéreas superiores.

Atividade física leva a um aumento da ventilação, com conseqüente aumento da absorção nas regiões mais distais do pulmão. Dissolvidos nas gotas de água presentes na atmosfera, encontramos os aerossóis ácidos mais comuns: sulfato (SO_4^{2-}) e bissulfato (HSO_4^-). O ácido sulfúrico (H_2SO_4) é o aerossol ácido mais irritante para o trato respiratório, apresentando pH menor que um. O

ácido sulfúrico e seus sais de amônia constituem a maior parte das partículas finas.

A inalação do dióxido de enxofre (SO_2), mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares. Em concentrações progressivamente maiores, causa o aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório, responsável pela remoção do muco e partículas estranhas. Pode aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.

Em certas condições, o SO_2 pode transformar-se em trióxido de enxofre (SO_3) e, com a umidade atmosférica, transformar-se em ácido sulfúrico, sendo assim um dos componentes da chuva ácida.

Material Particulado: Também conhecido por fuligem, é o principal responsável pela cor escura da fumaça que sai do escapamento de alguns automóveis, caminhões e ônibus e também das chaminés das fábricas.

Sob a denominação geral de Material Particulado (MP) se encontra uma classe de poluentes constituída de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que, devido ao seu pequeno tamanho, se mantém suspenso na atmosfera. As fontes emissoras desse poluente são as mais variadas, indo de incômodas "fuligens" emitidas pelos veículos até as fumaças expelidas pela chaminés industriais, passando pela própria poeira depositada nas ruas, levantada pelo vento e pelo movimento dos veículos.

Até 1989, a legislação brasileira preocupava-se apenas com as "Partículas Totais em Suspensão", ou seja, com todos os tipos e tamanhos de partículas que se mantém suspensas no ar, grosso modo, partículas menores que 100 micra (uma micra é a milésima parte do milímetro). As partículas grandes, com diâmetro entre 2,5 e 30 μm , são derivadas de combustões descontroladas, dispersão mecânica do solo ou outros materiais da crosta terrestre, que apresentam características básicas, contendo silício, titânio, alumínio, ferro, sódio e cloro. Pólenes e esporos, materiais biológicos, também se encontram nesta faixa. No entanto, pesquisas recentes mostram que aquelas mais finas, em geral as menores que 10 micra, penetram mais profundamente no aparelho respiratório e são as que apresentam efetivamente mais riscos à saúde. Dessa forma, a legislação brasileira passou também a se preocupar com as "Partículas Inaláveis", a partir de 1990.

Partículas de dimensões superiores a 10 μm são retidas pelas vias respiratórias. Entre 2,5 e 10 μm atingem os brônquios e bronquíolos, e os alvéolos apenas serão atingidos por partículas inferiores a 2,5 μm . Partículas minúsculas derivadas da combustão de fontes móveis e estacionárias, como automóveis, principalmente os movidos a diesel, incineradores e termoelétricas podem ser menores do que a espessura de um fio de cabelo, apresentado diâmetro menor que 2,5 μm . Essas partículas têm maior acidez, podendo atingir as porções mais inferiores de trato respiratório, prejudicando as trocas gasosas. Entre seus principais componentes temos carbono, chumbo, vanádio, bromo e os óxidos de enxofre e nitrogênio, que

na forma de aerossóis (uma estável mistura de partículas suspensas em um gás), são a maior fração de partículas finas. Sendo assim, não são retidas pelas defesas do organismo, tais como, pelos de nariz, mucosas etc. Causam irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções e ainda provocando doenças crônicas. O mais grave é que essas partículas finas, como as de fumaça de cigarro, quando respiradas, atingem as partes mais profundas dos pulmões, transportando para o interior do sistema respiratório substâncias tóxicas e cancerígenas. As partículas causam ainda danos à estrutura e à fachada de edifícios, à vegetação e são também responsáveis pela redução da visibilidade.

Aldeídos: Os aldeídos resultam da oxidação parcial do combustível durante a queima. São extremamente tóxicos, devido a sua grande reatividade e são prejudiciais às vias respiratórias. Os veículos com motores a álcool os emitem em maiores e mais preocupantes quantidades. É importante ressaltar que o princípio de funcionamento dos equipamentos utilizados para monitorar a concentração de PTS, fumaça e SO₂ de certa forma limita os resultados obtidos, de modo que se pode obter somente um valor médio de cada parâmetro para o período de amostragem considerado (24 horas).

5.0- RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO DISTRITO FEDERAL

5.1- Representatividade de dados:

A adoção de critérios de representatividade de dados é de extrema importância em sistemas de monitoramento. O não atendimento ao critério de representatividade de dados para uma determinada estação, em um determinado período, significa que as interrupções das medições e/ou falhas ocorridas no período comprometem significativamente o resultado obtido.

Tabela 4: Critérios de validação dos dados da rede manual de amostragem

Representatividade de Dados	
Média diária	Pelo menos 22 horas de amostragem
Média mensal	2/3 das médias diárias válidas no mês
Média anual	1/2 das médias diárias válidas para os quadrimestres janeiro-abril, maio-agosto e setembro-dezembro

Fonte: CETESB

5.2-Resultados

5.2.1- Rodoviária do Plano Piloto

A estação de monitoramento da Rodoviária do Plano Piloto localiza-se em sua plataforma inferior, próxima aos pontos de embarque e desembarque das diversas linhas de ônibus urbanos. A Rodoviária representa o ponto de encontro das principais vias que ligam Brasília nos sentidos norte-sul e leste-oeste (eixos rodoviário e monumental, respectivamente). Por esta razão, espera-se que este ponto represente um problema do ponto de vista ambiental em virtude da concentração de poluentes provenientes dos veículos automotores.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O monitoramento de PTS na Rodoviária do Plano Piloto foi realizado de janeiro ao início de setembro/2012 e todos os meses obedeceram aos critérios de representatividade. Foram coletadas 39 amostras e houve apenas uma ultrapassagem do padrão diário estabelecido pela Resolução Conama nº 3/1990.

Por meio da figura 1, observa-se certa constância nas concentrações obtidas. Apesar de ter ocorrido apenas uma ultrapassagem ao padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), as concentrações médias mensais ultrapassaram o padrão primário e padrão secundário ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente).

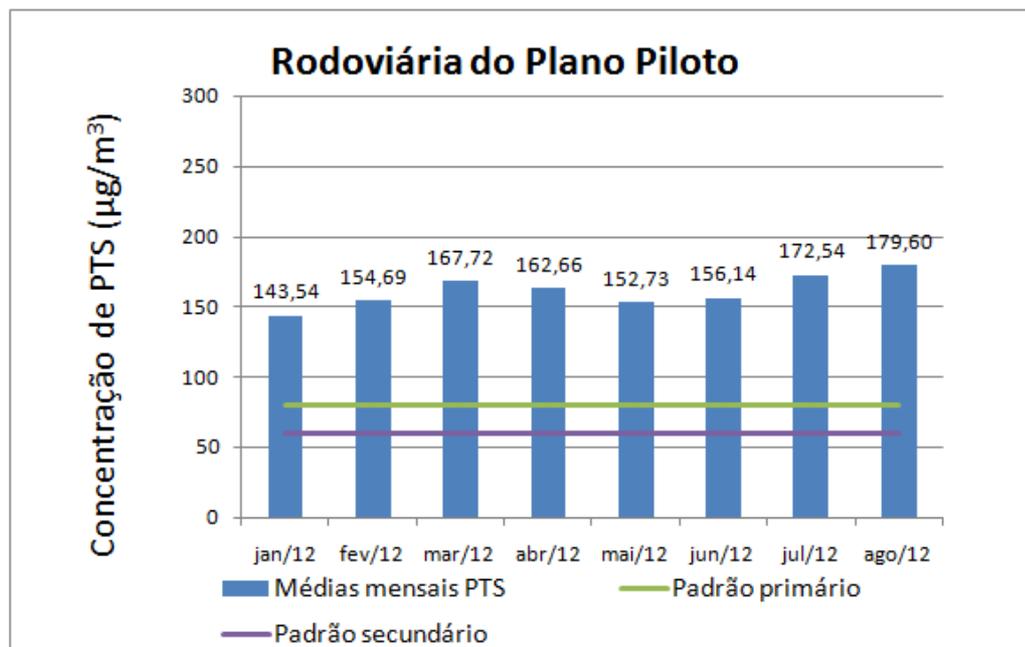


Figura 1. Concentrações médias mensais de PTS na estação da Rodoviária do Plano Piloto.

A concentração média obtida no período de janeiro a setembro de 2012 foi de $164,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e o IQAr de PTS foi de 76,61. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: **regular**.

Fumaça

O monitoramento de fumaça foi realizado no período de fevereiro a setembro de 2012, no entanto, os meses de fevereiro, março, abril e agosto não atenderam os critérios de representatividade, o que insere um grau de incerteza nos valores apresentados. Foram coletadas 27 amostras e nenhuma amostra excedeu o padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) estabelecido pela Resolução Conama nº 03/1990, contudo, as médias mensais excederam os padrões primários e secundários ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente). Observa-se, por meio da figura 2, que o mês de julho apresentou as maiores concentrações de fumaça, que se pode atribuir ao período de seca e estiagem.

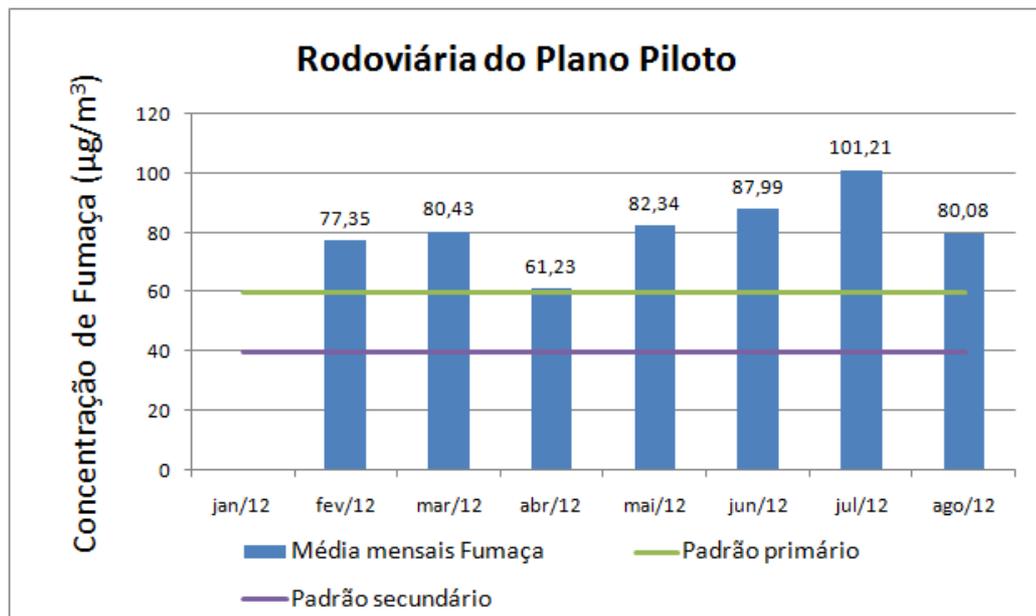


Figura 2. Concentrações médias mensais de fumaça na estação da Rodoviária do Plano Piloto.

A concentração média obtida no período de janeiro a setembro de 2012 ($86,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr de fumaça, fornecendo um valor de 64,97 para este parâmetro. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: **regular**.

5.2.2- Setor Comercial Sul

A estação do Setor Comercial Sul está localizada próxima a uma parada de ônibus em frente ao Hospital de Base do DF. Este local é caracterizado pela

presença de comércios e por um intenso tráfego de veículos. Contudo, os veículos que trafegam no local, em sua maioria, são veículos leves e menos poluidores que os veículos de grande porte movidos a diesel.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O monitoramento de PTS no Setor Comercial Sul foi realizado nos meses de janeiro, fevereiro e nos meses de abril a setembro de 2012. Nos meses monitorados as amostragens atingiram os critérios de representatividade. Foram coletadas 35 amostras e destas, algumas excederam o padrão primário e secundário ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente) estabelecidos pela Resolução Conama nº 3/1990.

Por meio da figura 3, observa-se que o mês de julho apresentou as maiores concentrações de PTS.

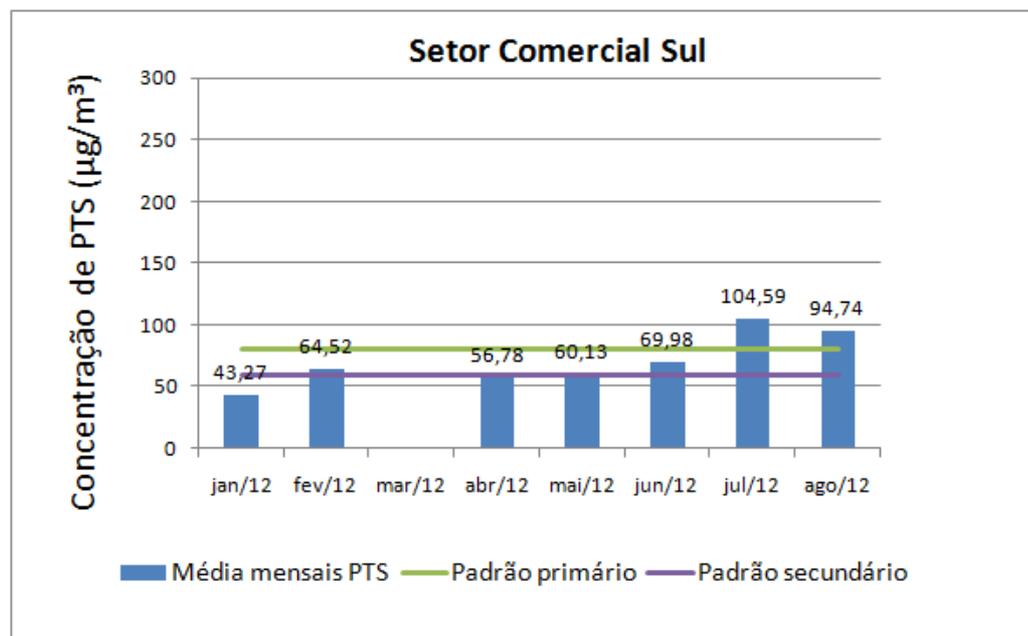


Figura 3. Concentrações médias mensais de PTS na estação do Setor Comercial Sul.

A concentração média obtida no período de janeiro a setembro de 2012 foi de $70,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e o IQAr para o PTS foi de $43,96$. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: boa.

Fumaça

O monitoramento de fumaça foi realizado no período de fevereiro a setembro de 2012, e todos os meses atenderam os critérios de representatividade.

Foram coletadas 30 amostras e nenhuma amostra excedeu aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 03/1990. Observa-se, por meio da figura 4, que as concentrações médias obtidas estão abaixo do padrão secundário e não apresentam riscos para as pessoas próximas ao local.

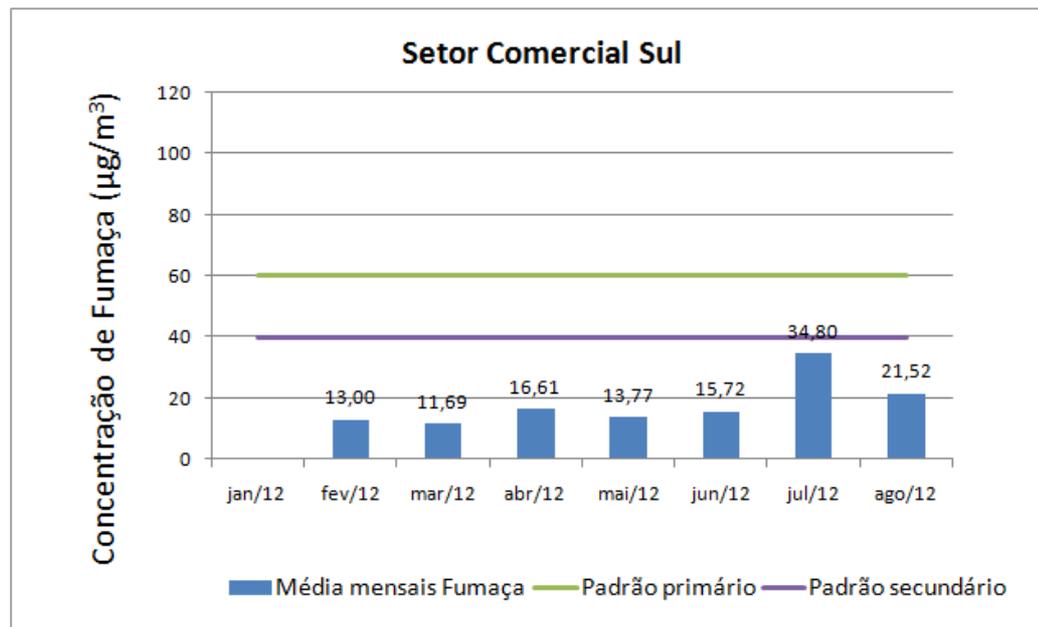


Figura 4. Concentrações médias mensais de fumaça na estação do Setor Comercial Sul.

A concentração média obtida no período de janeiro a setembro de 2012 ($18,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr de fumaça, fornecendo um valor de 15,21 para este parâmetro. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: **boa**.

5.2.3- Taguatinga Centro

A estação Taguatinga Centro está localizada no canteiro central da DF-085 (EPTG) próximo à praça do relógio na Avenida Central de Taguatinga. Esta via é caracterizada pelo grande movimento de veículos e pela velocidade máxima permitida de 60 km/h. A área é cercada por construções de médio e grande porte destinadas a atividades comerciais e residenciais.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O monitoramento no centro de Taguatinga foi realizado no período de janeiro a setembro e obteve representatividade todos os meses. Foram coletadas 37 amostras, destas, 24 excederam o padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) estabelecido pela resolução Conama nº 3/1990 e ocorreram 2 episódios de nível de “atenção”.

Deve-se ressaltar que a resolução determina que a média diária não seja excedida mais de uma vez ao ano.

A figura 5 nos mostra que todas as concentrações médias mensais obtidas ultrapassaram o padrão primário ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) da resolução Conama, o que pode gerar graves prejuízos à saúde da população exposta. No mês de março foi obtida a maior concentração média.

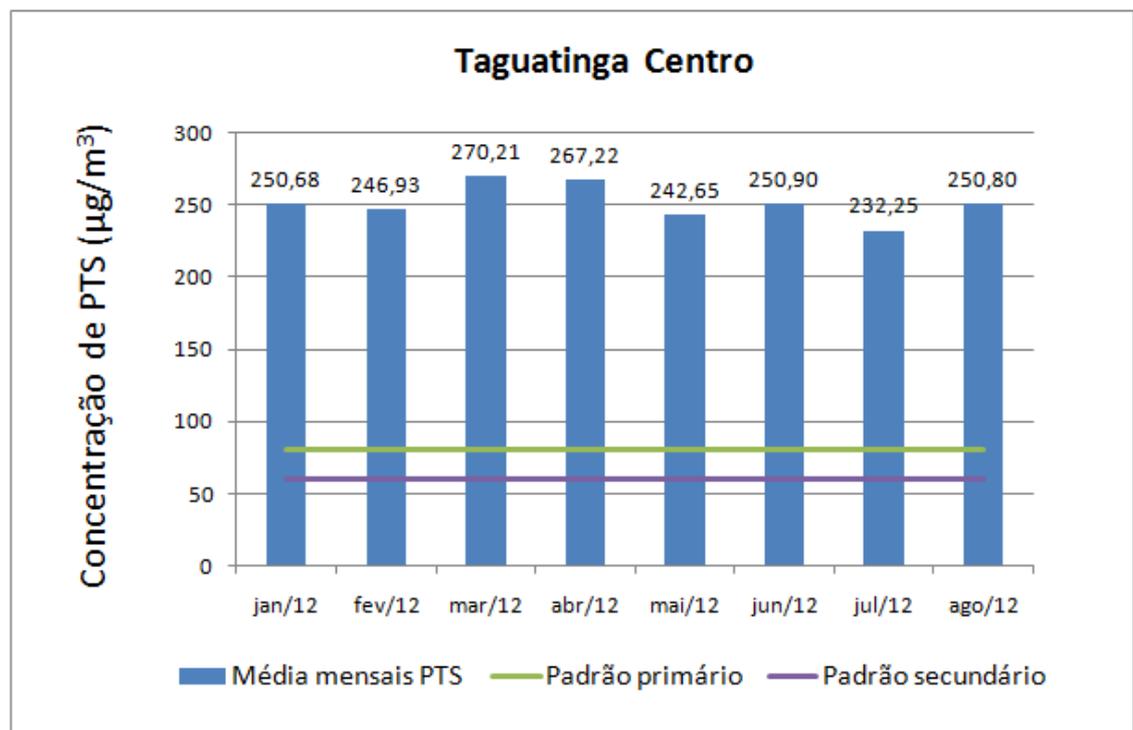


Figura 5. Concentrações médias mensais de PTS na Estação de Taguatinga Centro.

A concentração média obtida no período de janeiro a setembro de 2012 ($254,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr de PTS, fornecendo um valor de 110,96 para este parâmetro. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: *inadequada*.

Fumaça

O monitoramento de fumaça foi realizado no período fevereiro a setembro de 2012, sendo que o mês de março não atingiu o critério de representatividade. Foram coletadas 30 amostras, das quais 5 excederam o limite estabelecido para o padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). No mês de junho foram obtidas as maiores concentrações deste poluente.

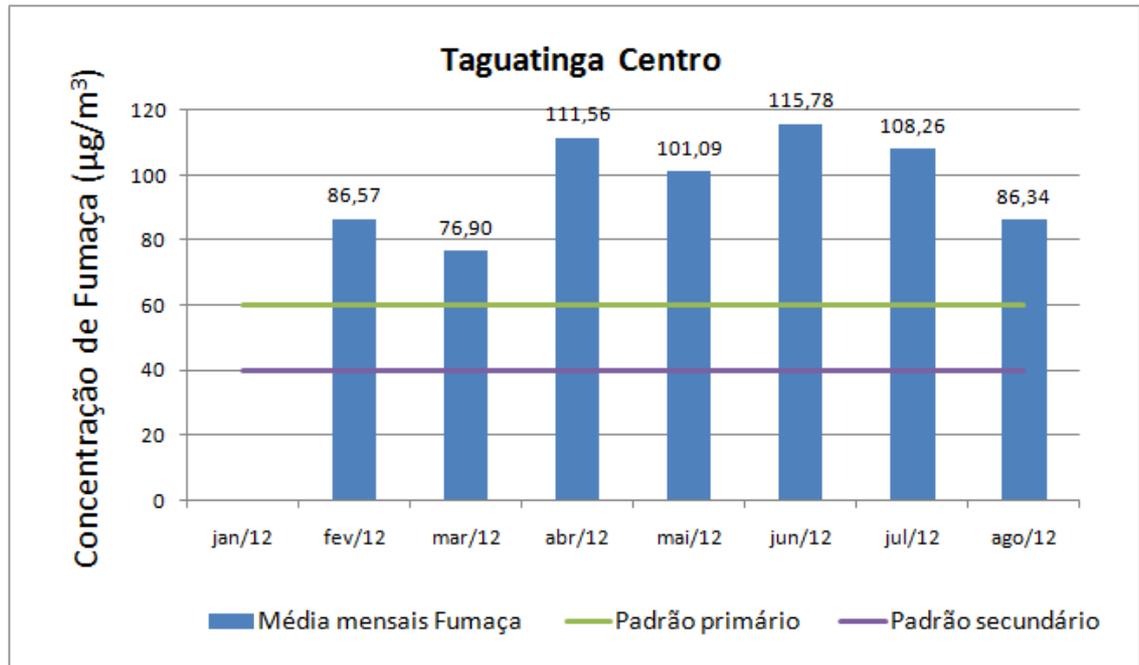


Figura 6. Concentrações médias mensais de fumaça na Estação de Taguatinga.

A concentração média obtida no período monitorado ($103,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr de fumaça, fornecendo um valor de 74,21 para este parâmetro. Este valor é associado à classificação da qualidade do ar no local como: regular.

5.2.4- Núcleo Rural Engenho Velho - Fercal I

Esta estação localiza-se no núcleo rural Engenho Velho (Fercal/Sobradinho), às margens da Rodovia DF-150, caracterizada como uma rodovia de intensa movimentação de veículos pesados.

O principal fator impactante na qualidade do ar nesta região da Fercal é a presença de duas fábricas de cimento de grande porte: Cimentos Planalto (CIPLAN) e Votorantin Cimentos, sendo que esta última se encontra a menos de 2 km de distância da estação de monitoramento.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

As concentrações médias mensais de PTS na estação Fercal I referentes ao período de fevereiro a setembro de 2012 se encontram representadas na Figura 7. Foram coletadas 29 amostras, destas, 12 ultrapassaram o padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e tiveram 2 episódios de nível de “atenção”. Observa-se que o mês

de agosto apresentou a maior concentração média mensal correspondente a $274,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. É importante ressaltar que os meses de fevereiro e março não atingiram os critérios de representatividade o que representa certo grau de incerteza nos valores apresentados.

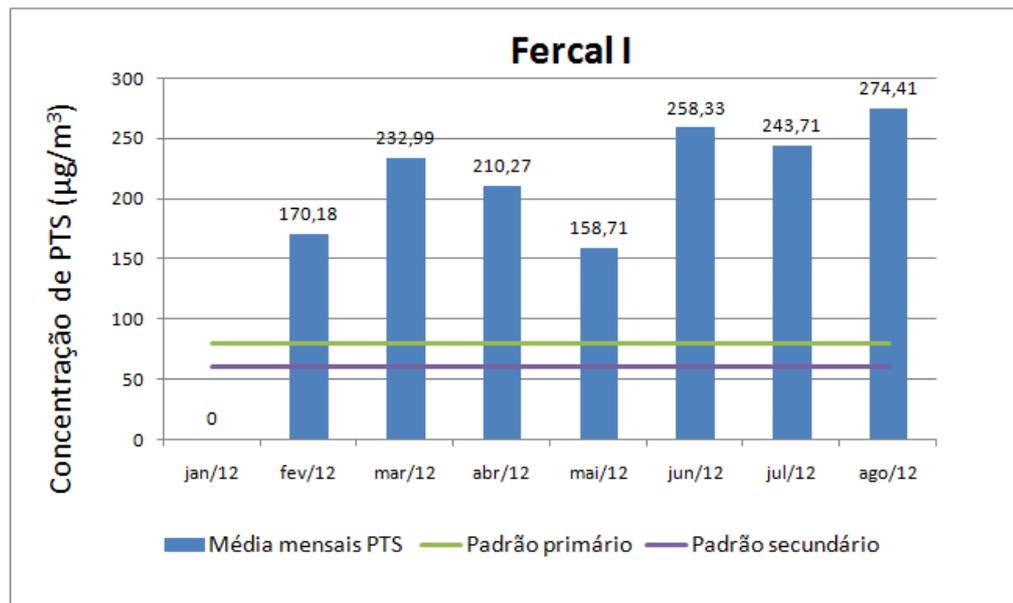


Figura 7. Concentrações médias mensais de PTS na Estação Fercal I.

A concentração média de PTS obtida no período de fevereiro a junho ($212,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr deste poluente, fornecendo um valor de 91,46 para este parâmetro. Este valor permite classificar a qualidade do ar no local como: **regular**.

Fumaça

As concentrações médias mensais de fumaça na estação Fercal I estão representadas na Figura 8. Observa-se que no mês de julho a concentração média mensal ficou acima do padrão primário ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) estabelecido na resolução Conama nº 03/1990. O monitoramento foi realizado no período de fevereiro a setembro de 2012, foram realizadas 33 amostragens e não houve nenhuma ultrapassagem ao padrão primário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

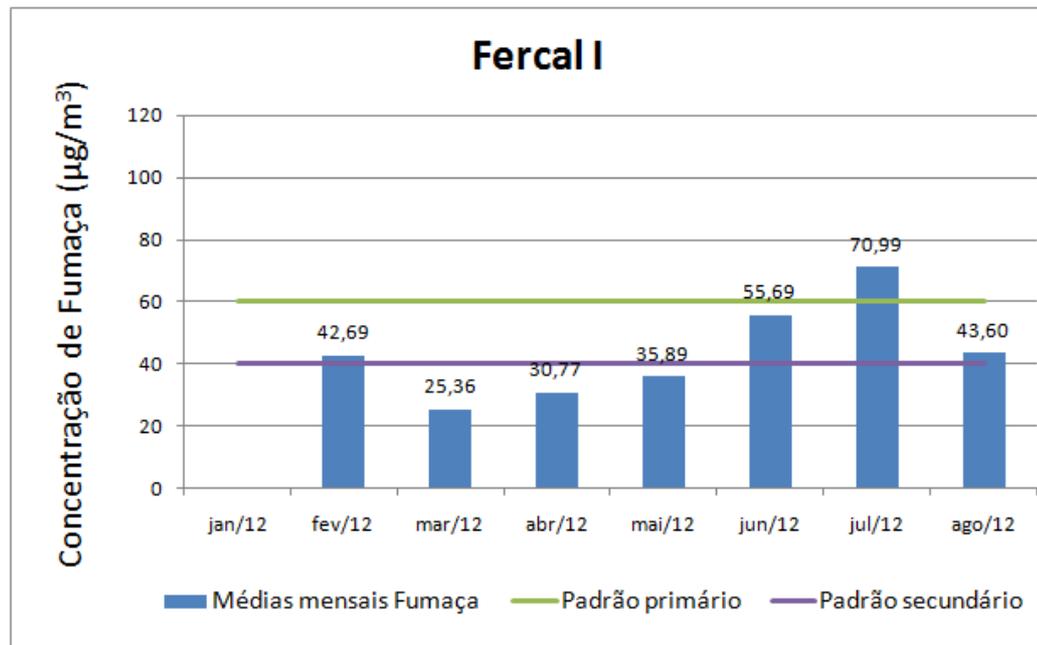


Figura 8. Concentrações médias mensais de fumaça na Estação Fercal I.

A concentração média de fumaça obtida no período de fevereiro a setembro ($46,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr deste poluente, fornecendo um valor de 38,46 para este parâmetro. Este valor permite classificar a qualidade do ar no local como: ***boa***.

5.2.5- Ciplan

Esta estação está localizada nas dependências da fábrica de cimento Ciplan, próxima ao estacionamento da empresa.

É importante ressaltar que o processo de fabricação do cimento é altamente impactante e lança na atmosfera grandes quantidades de poluentes, principalmente os materiais particulados.

Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O monitoramento na estação da Ciplan foi realizado de janeiro a setembro de 2012 e todos os meses foram representativos. As concentrações médias mensais de PTS estão apresentadas na Figura 9. Das 38 amostragens realizadas, todas as amostragens ultrapassaram o padrão diário ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 5 atingiram o nível de “atenção” ($375 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 13 o nível de “alerta” ($625 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 18 o nível de “emergência” ($875 \mu\text{g}/\text{m}^3$). No mês de agosto foi obtida a maior concentração média mensal.

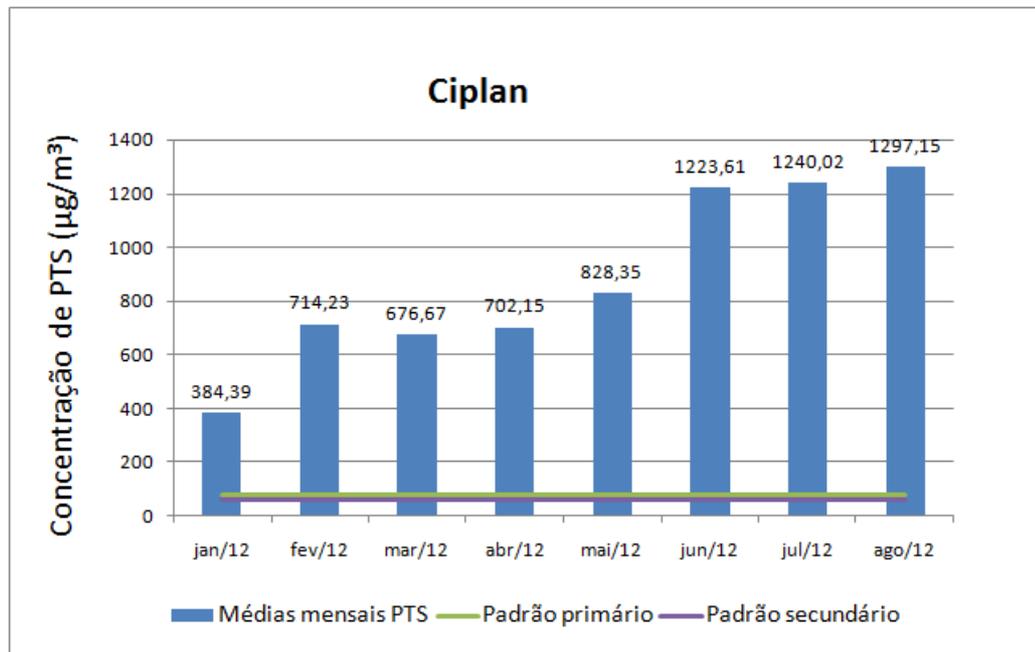


Figura 9. Concentrações médias mensais de PTS na Estação Ciplan.

A concentração média de PTS obtida no período de janeiro a junho ($852,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr deste poluente, fornecendo um valor de 389,10 para este parâmetro. Este valor permite classificar a qualidade do ar no local como: *péssima*.

Fumaça

O monitoramento de fumaça foi realizado no período fevereiro a setembro de 2012 e todos os meses atenderam ao critério de representatividade. Foram coletadas 31 amostras e nenhuma excedeu o padrão diário ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) estabelecido pela resolução Conama. No mês de julho foram obtidas as maiores concentrações deste poluente.

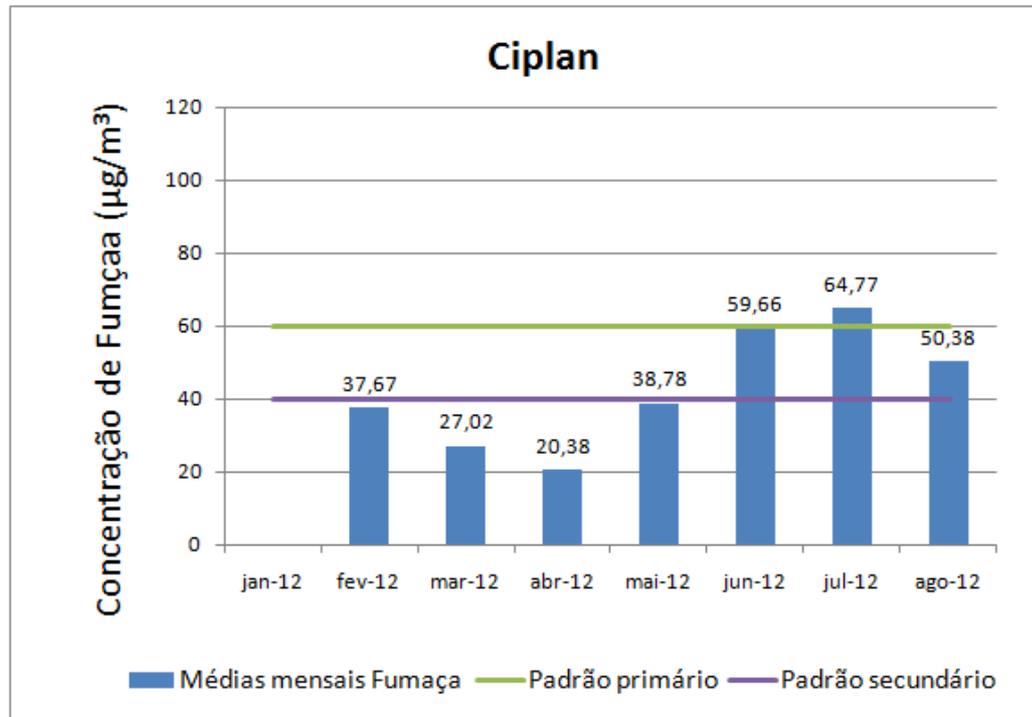


Figura 10. Concentrações médias mensais de fumaça na Estação Ciplan

A concentração média de fumaça obtida no período de fevereiro a junho ($47,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$) foi utilizada para calcular o IQAr deste poluente, fornecendo um valor de 39,64 para este parâmetro. Este valor permite classificar a qualidade do ar no local como: boa.

6.0- CONCLUSÃO

Diante do exposto, observamos que o centro de Taguatinga e as dependências da fábrica de cimento Ciplan apresentaram as concentrações mais elevadas de partículas totais em suspensão, cujo parâmetro classificou a qualidade do ar nestes locais como inadequada e péssima, respectivamente.

De acordo com a tabela 3, a classificação “inadequada” pode provocar em toda a população sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Sendo que as pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde. Já com a classificação “péssima” toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares e provocar o aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Apesar da qualidade do ar na Rodoviária do Plano Piloto e na Fercal I ter sido classificada com “regular”, as pessoas que diariamente permanecem longos períodos nestes locais, especialmente as pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

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



sintomas como tosse seca e cansaço. No entanto, a população em geral não é afetada.

A qualidade do ar no Setor Comercial Sul foi classificada com “boa” e praticamente não oferece riscos à saúde da população exposta.