

7.2.2 Qualidade Do Ar

As emissões de poluentes atmosféricos de uma região, associadas às características topográficas e meteorológicas, definem os níveis de qualidade do ar que determinam, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição sobre os receptores, que podem ser o homem, os animais, e as plantas.

Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou característica em desacordo com os padrões estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

- Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- Inconveniente ao bem-estar público;
- Danoso aos materiais, à fauna e flora;
- Prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

As substâncias usualmente consideradas poluentes do ar podem ser classificadas da seguinte forma:

- Material particulado: mistura de compostos no estado sólido ou líquido;
- Compostos de enxofre: óxidos de enxofre (SO_2 , SO_3), gás sulfídrico (H_2S), sulfatos (SO_4^{2-});
- Monóxido de carbono;
- Compostos de nitrogênio: óxido de nitrogênio (NO , NO_2), amônia (NH_3), ácido nítrico (HNO_3);
- Compostos halogenados: ácido clorídrico (HCl), ácido fluorídrico (HF), cloretos, fluoretos; e
- Compostos orgânicos: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos.

A **Tabela 7.2.2-1** mostra as fontes e características dos principais poluentes na atmosfera.

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Inaláveis Finas (MP2,5)	Partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc., que podem permanecer no ar e percorrer longas distâncias. Faixa de tamanho < 2,5 micra.	Processos de combustão (industrial, veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera) como sulfato e nitrato, entre outros.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Partículas Inaláveis (MP10) e Fumaça (FMC)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), poeira ressuspensa, aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 50 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo e da água.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ , que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais

Tabela 7.2.2-1 - Fontes e características dos principais poluentes na atmosfera

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

7.2.2.1 Padrões de Qualidade do Ar

a) Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

Os padrões nacionais de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90 de 28/06/90, definem legalmente os limites máximos para a concentração destes poluentes na atmosfera que garantam a proteção da saúde e do bem estar das pessoas. São estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar:

Primários: concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo;

Secundários: concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população e 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 uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar.

Como prevê a própria Resolução CONAMA nº 03/1990, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê ainda que, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários.

Os padrões nacionais de qualidade do ar fixados na Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990 estão relacionados apresentados na **Tabela 7.2.2-2**.

A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios críticos de poluição do ar. Esses critérios são apresentados na **Tabela 7.2.2-3**. A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

POLUENTES	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g} / \text{m}^3$		MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas totais em suspensão	24 horas ¹ MGA ²	240	80	150	60	amostrador de grandes volumes
Partículas inaláveis	24 horas ¹ MAA ³	150	50	150	50	separação inercial/infiltração
Fumaça	24 horas ¹ MAA ³	150	60	100	40	refletância
Dióxido de enxofre	1 hora MAA ³	365	80	100	40	pararosanilina
Dióxido de nitrogênio	1 hora MAA ³	320	100	190	100	quimiluminescência
Monóxido de carbono	1 hora ¹ 8 hora ¹	40.000 10.000	35pm 9 ppm	40.000 10.000	35pm 9 ppm	Infravermelho não dispersivo
Ozônio	1 hora ¹	160		160		quimiluminescência

(1) Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

(2) Média geométrica anual.

(3) Média aritmética anual.

Tabela 7.2.2-2 - Padrões nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
partículas totais em suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	375	625	875
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	800	1.600	2.100
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24 h	65.000	261.000	393.000
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8 h	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1 h	400	800	1.000

Tabela 7.2.2-3 - Critérios para episódios críticos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

b) Padrões Estaduais de Qualidade do Ar

A partir de abril de 2013 entraram em vigor os novos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual 59.113 tendo por base as diretrizes estabelecidas pela OMS. O Decreto preconiza que a administração da qualidade do ar no território do Estado de São Paulo será efetuada por meio de padrões de qualidade do ar, observados os seguintes critérios:

b1) Metas Intermediárias - (MI): Estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar no Estado de São Paulo, baseada na busca pela redução das emissões de fontes fixas e móveis, em linha com os princípios do desenvolvimento sustentável;

b2) Padrões Finais (PF): Padrões determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

A **Tabela 7.2.2-4**, a seguir apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no DE nº 59.113/2013, sendo que os padrões vigentes estão assinalados em vermelho.

As Metas Intermediárias devem ser atendidas em 3 (três) etapas, assim determinadas:

- I. Meta Intermediária Etapa 1 - (MI1) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013;
- II. Meta Intermediária Etapa 2 - (MI2) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, convalidados pelo CONSEMA;
- III. Meta Intermediária Etapa 3 - (MI3) - Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados nos anos subsequentes à MI2, sendo que o seu prazo de duração será definido pelo CONSEMA, a partir do início da sua vigência, com base nas avaliações realizadas na Etapa 2.

Poluente	Tempo de Amostragem	MI 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MI 3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PF ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
partículas inaláveis (MP10)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
partículas inaláveis finas (MP2,5)	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
dióxido de enxofre (SO ₂)	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
dióxido de nitrogênio (NO ₂)	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
ozônio (O ₃)	8 horas	140	130	120	100
monóxido de carbono (CO)	8 horas	-	-	-	9 ppm
fumaça* (FMC)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
partículas totais em suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
chumbo** (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

1 - Média aritmética anual.

2 - Média geométrica anual.

* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão - parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB.

** Chumbo - a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

Obs.: padrões vigentes em vermelho.

Tabela 7.2.2-4 – Padrões estaduais de qualidade do ar (Decreto Estadual nº 59.113 de 23/04/2013)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Os padrões finais (PF) são aplicados sem etapas intermediárias quando não forem estabelecidas metas intermediárias, como no caso do monóxido de carbono, partículas totais em suspensão e chumbo. Para os demais poluentes, os padrões finais passam a valer a partir do final do prazo de duração do MI3.

A Legislação Estadual (DE nº 59.113/2013) estabelece também critérios para episódios críticos de poluição do ar, os quais estão apresentados na **Tabela 7.2.2-5**.

A declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência, além dos níveis de concentração excedidos, requer a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
partículas inaláveis finas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	125	210	250
partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	250	420	500
dióxido de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 24h	800	1.600	2.100
dióxido de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1h	1.130	2.260	3.000
monóxido de carbono (ppm) - 8h	15	30	40
ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 8h	200	400	600

Tabela 7.2.2-5 - Critério para episódios críticos de poluição do ar (DE nº 59.113 de 23/04/2013).

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

7.2.2.2 Índices de Qualidade do Ar

Para cada poluente medido nas estações automáticas de monitoramento da CETESB é calculado um índice, sendo que, para efeito de divulgação, utiliza-se o índice mais elevado, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (pior caso).

Tanto o cálculo do índice quanto os critérios de classificação da qualidade do ar foram alterados em função dos novos padrões estabelecidos no DE nº 59.113/2013. A classificação do ar está associada a efeitos à saúde e, portanto, independe do padrão de qualidade em vigor. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde, constatastes no Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013, é apresentada no **Quadro 7.2.2-1**, a seguir.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	MP _{2.5} (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Fumaça (µg/m ³)	Significado
N1 - BOA	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 50	
N2 - MODERADA	41-80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40	>50 - 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.
N3 - RUIM	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365	>100 - 150	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.
N4 - MUITO RUIM	121-200	>150 - 250	>75 - 125	>160 - 200	>13-15	>320 - 1130	>365 - 800	>150 - 250	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 (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 - PÉSSIMA	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800	> 250	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Quadro 7.2.2-1 - Índice geral de qualidade do ar (DE nº 59.113 de 23/04/2013)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

7.2.2.3 Qualidade do Ar em Piracicaba

a) Fontes de Poluição do Ar em Piracicaba

Na **Tabela 7.2.2-6**, a seguir é apresentado um resumo das estimativas de população, frota veicular e das emissões de fontes fixas e móveis para os locais que possuem monitoramento automático da qualidade do ar em Piracicabana.

Vocacional	UGRH1	Locais com monitoramento automático				Emissão (1000 t/ano)				
		Município	População ¹	Frota ²	Fontes	CO	HC	NO _x	MP	SO _x
Indústria –	5	Piracicaba	3857.287	151.648	Fixa (5 ind.)	0,06	<0,01	0,69	0,71	<0,01
					Móvel	1,14	0,82	2,59	0,07	nd

1 - Estimativa de População em 01/07/13 – IBGE.

2 - Estimativa de frota: 2012.

Tabela 7.2.2-6 - Estimativas de população, frota e emissão das fontes de poluição do ar em Piracicaba

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

b) Estações de Monitoramento

O Estado de São Paulo está dividido, de acordo com a Lei Estadual nº 9.034/94, de 27 de dezembro de 1994, em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. A UGRHI está estruturada no conceito de bacia hidrográfica, onde os recursos hídricos convergem para um corpo d'água principal. As UGRHIs estão agrupadas em quatro unidades vocacionais, baseada no uso do solo e população exposta, que são: industrial, em industrialização, agropecuária e conservação.

▪ Rede Automática

A Rede Automática foi composta, em 2013, por 49 estações fixas que monitoraram que medem os seguintes parâmetros: Partículas inaláveis, Dióxido de nitrogênio, Óxidos de nitrogênio, Dióxido de enxofre, Monóxido de carbono, Monóxido de nitrogênio, Ozônio, Compostos de enxofre reduzido total, direção do vento, velocidade do vento, umidade relativa, temperatura, pressão atmosférica e radiação solar (global e ultravioleta).

Piracicaba que pertencente ao grupo de Unidade Vocacional Industrial conta com uma Estação de Monitoramento Automática, instalada no Campus FUMEP, sito à Av. Monsenhor Martinho Salgot, 560, Vila Areão.

▪ **Rede Manual**

A Rede Manual de monitoramento da qualidade do ar, em 2013, contou com 37 locais de amostragem que medem os teores de Partículas Inaláveis, Partículas totais em suspensão, Fumaça, e Dióxido de enxofre.

Piracicaba conta com uma Estação de Monitoramento Manual para medir os índices de Fumaça (FMC), instalada na Pça. Tibiriçá, em frente ao Colégio Moraes sito à Rua Alferes José Caetano, s/nº, Centro.

Conta também uma Estação de Monitoramento Manual para medir os índices de Partículas Inaláveis (MP₁₀). Esta Estação encontra-se instalada na Av. Francisco de Souza, 1098, Bairro São Luiz – Piracicaba.

c) Classificação da Qualidade do Ar

Nos **Quadros 7.2.2-2 e 7.2.2-3**, a seguir apresenta-se uma síntese da classificação da qualidade do ar nos municípios pertencentes à UGRHI 5, de acordo com os parâmetros medidos entre 2009 e 2012, bem como os critérios de classificação para estes parâmetro, conforme os dados constantes no Relatório Relação de Municípios e Dados de Monitoramento, Classificação da Qualidade do Ar, Decreto Estadual nº 59.113/2013 - CETESB 2013.

Classificação da qualidade do ar - Partículas Inaláveis - base 2009 a 2012

MP ₁₀														
UGRH	Estação	Média Aritmética (µg/m ³)				MA (µg/m ³)	NR	Cat. LP	4ª Máxima (µg/m ³)			M4VD (µg/m ³)	Cat. CP	Classificação
		2009	2010	2011	2012				2010	2011	2012			
5	Americana	--	--	37	34	--	2	--	113	88	77	93	M2	M2
	Jundiaí	24	31	31	29	30	4	M3	92	70	76	79	M2	M2
	Limreira - Boa Vista	45	47	47	46	47	4	>M1	111	102	89	101	M1	>M1
	Paulínia	27	35	35	32	34	4	M2	98	88	86	91	M2	M2
	Paulínia Sul	36	46	47	39	44	4	>M1	124	106	107	112	M1	>M1
	Piracicaba	31	38	36	37	37	4	M1	120	99	102	107	M1	M1
	Piracicaba - Algodão	35	44	56	46	49	4	>M1	109	113	114	112	M1	>M1
	Rio Claro	--	--	--	50	--	1	--	--	111	101	--	--	--
	Santa Gertrudes - Jd. Luciana	80	79	91	81	84	4	>M1	152	199	160	170	>M1	>M1

Critério de classificação da qualidade do ar
Longo Prazo

Categoria	MP ₁₀
>M1	MA > 40 µg/m³
M1	35 µg/m³ < MA ≤ 40 µg/m³
M2	30 µg/m³ < MA ≤ 35 µg/m³
M3	20 µg/m³ < MA ≤ 30 µg/m³
MF	MA ≤ 20 µg/m³

MA: Média aritmética das médias anuais dos últimos 3 anos representativos

Curto Prazo

Categoria	MP ₁₀
>M1	M4VD > 120 µg/m³
M1	100 µg/m³ < M4VD ≤ 120 µg/m³
M2	75 µg/m³ < M4VD ≤ 100 µg/m³
M3	50 µg/m³ < M4VD ≤ 75 µg/m³
MF	M4VD ≤ 50 µg/m³

M4VD: Média aritmética do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Classificação da qualidade do ar - Partículas Inaláveis Finas - base 2009 a 2012

MP _{2,5}														
UGRH	Estação	Média Aritmética (µg/m³)				MA (µg/m³)	NR	Cat. LP	4ª Máxima (µg/m³)			M4VD (µg/m³)	Cat. CP	Classificação
		2009	2010	2011	2012				2010	2011	2012			
5	Piracicaba	--	--	--	15	--	1	--	--	--	36	--	--	--
6	Itirapuera (M)	13	16	18	14	16	4	M2	31	36	28	32	M3	M2
	FEV-USP	--	--	--	--	--	0	--	--	54	52	--	--	--
	São Caetano do Sul (M)	16	19	23	20	21	4	>M1	44	47	39	43	M2	>M1
7	Santos-Ponta da Praia (EM)	--	--	--	16	--	1	--	--	--	37	--	--	--
15	São José do Rio Preto (M)	11	14	12	--	12	3	M3	36	27	29	31	M3	M3

Critério de classificação da qualidade do ar
Longo Prazo

Categoria	MP _{2,5}
>M1	MA > 20 µg/m³
M1	17 µg/m³ < MA ≤ 20 µg/m³
M2	15 µg/m³ < MA ≤ 17 µg/m³
M3	10 µg/m³ < MA ≤ 15 µg/m³
MF	MA ≤ 10 µg/m³

MA: Média aritmética das médias anuais dos últimos 3 anos representativos

Curto Prazo

Categoria	MP _{2,5}
>M1	M4VD > 60 µg/m³
M1	50 µg/m³ < M4VD ≤ 60 µg/m³
M2	37 µg/m³ < M4VD ≤ 50 µg/m³
M3	25 µg/m³ < M4VD ≤ 37 µg/m³
MF	M4VD ≤ 25 µg/m³

M4VD: Média aritmética do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

MA = Média aritmética das médias anuais dos últimos 3 anos representativos

NR = Número de anos representativos

M4VD = Média do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Categorias: >M1, M1, M2, M3 e MF

Cat. LP = categoria de longo prazo

Cat. CP = categoria de curto prazo

(M) = Estação manual

(EM) = Estação móvel

Quadro 7.2.2-2 - Classificação da qualidade do ar - Partículas Inaláveis (MP₁₀) e Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5}) - base 2009 a 2012

Fonte: Relação de Municípios e Dados de Monitoramento, Classificação da Qualidade do Ar, Decreto Estadual nº 59.113/2013 - CETESB 2013

Classificação da qualidade do ar Dióxido de Nitrogênio - base 2009 a 2012- base 2009 a 2012

NO ₂														
UGRH	Estação	Média Aritmética (µg/m³)				MA (µg/m³)	NR	Cat. LP	4ª Máxima (µg/m³)			M4VD (µg/m³)	Cat. CP	Classificação
		2009	2010	2011	2012				2010	2011	2012			
5	Jundiaí	28	32	32	32	32	4	MF	160	133	127	140	MF	MF
	Paulínia	--	25	23	26	25	3	MF	143	122	131	132	MF	MF
	Paulínia Sul	23	21	24	26	24	4	MF	100	123	113	112	MF	MF
	Piracicaba	34	--	22	22	26	3	MF	149	106	114	123	MF	MF

MA = Média aritmética das médias anuais dos últimos 3 anos representativos

NR = Número de anos representativos

M4VD = Média do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Categorias: >M1, M1, M2, M3 e MF

Cat. LP = categoria de longo prazo

Cat. CP = categoria de curto prazo

(EM) = Estação móvel

Critério de classificação da qualidade do ar

Longo Prazo

Categoria	NO ₂
>M1	MA > 60 µg/m ³
M1	50 µg/m ³ < MA ≤ 60 µg/m ³
M2	45 µg/m ³ < MA ≤ 50 µg/m ³
M3	40 µg/m ³ < MA ≤ 45 µg/m ³
MF	MA ≤ 40 µg/m ³

MA = Média aritmética das médias anuais dos últimos 3 anos representativos

Curto Prazo

Categoria	NO ₂
>M1	M4VD > 260 µg/m ³
M1	240 µg/m ³ < M4VD ≤ 260 µg/m ³
M2	220 µg/m ³ < M4VD ≤ 240 µg/m ³
M3	200 µg/m ³ < M4VD ≤ 220 µg/m ³
MF	M4VD ≤ 200 µg/m ³

M4VD: Média aritmética do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Ozônio- base 2009 a 2012- base 2009 a 2012

Classificação e Critério de classificação da qualidade do ar Ozônio

Classificação da qualidade do ar Ozônio

O ₃ 8h						
UGRH#	Estação	4ª Máxima (µg/m³)			M4VD (µg/m³)	Classificação
		2010	2011	2012		
5	Americana	136	131	137	135	M1
	Jundiaí	128	148	159	145	>M1
	Paulínia	161	167	172	167	>M1
	Paulínia Sul	157	162	154	158	>M1
	Piracicaba	141	137	143	140	M1

M4VD = Média do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Categorias: >M1, M1, M2, M3 e MF

(EM) = Estação móvel

Critério de classificação da qualidade do ar - Curto Prazo

Categoria	O ₃
>M1	M4VD > 140 µg/m ³
M1	130 µg/m ³ < M4VD ≤ 140 µg/m ³
M2	120 µg/m ³ < M4VD ≤ 130 µg/m ³
M3	100 µg/m ³ < M4VD ≤ 120 µg/m ³
MF	M4VD ≤ 100 µg/m ³

M4VD: Média aritmética do 4º maior valor diário de cada um dos últimos 3 anos

Quadro 7.2.2-3 - Classificação da qualidade do ar – Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Ozônio (O₃) - 2009 a 2012

Fonte: Relação de Municípios e Dados de Monitoramento, Classificação da Qualidade do Ar, Decreto Estadual nº 59.113/2013 - CETESB 2013

d) Monitoramento em Piracicaba

O Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo, elaborado pela CETESB no ano de 2013, apresenta os valores medidos em Piracicaba no ano de 2012.

Para apresentar resultados representativos da poluição atmosférica, o monitoramento deve atender a uma série de critérios técnicos e ser realizado de maneira periódica e contínua para avaliar as condições mais diversas. A ocorrência de interferências no entorno da estação ou falhas no monitoramento afetam a interpretação dos dados obtidos. De acordo com as informações constantes no referido Relatório, as principais ocorrências e observações registradas em Piracicaba, foram:

- Em 2013, foram observadas obras civis de pavimentação de estacionamento nas proximidades da estação automática no primeiro semestre. Nas proximidades da estação manual, localizada no Bairro Algodoal, com a conclusão das obras de construção do viaduto de Vila Rezende houve melhoria do fluxo de veículos na região. Houve também mudança gradativa do pátio de metálicos de indústria localizada na região;
- A partir de 19/07/12, em função de determinação da Justiça Federal, foram suspensas todas as autorizações emitidas para a queima controlada da palha de cana-de-açúcar na área de abrangência da Subseção de Piracicaba da Justiça Federal, abrangendo toda a safra 2013/2014.

d1) Resultados

A avaliação da qualidade do ar foi efetuada considerando-se os novos padrões estaduais de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual nº 59.113 de 23 de abril de 2013 e a nova classificação da qualidade do ar decorrente do mesmo (vide item 2.3), que foram aplicados para o ano completo de 2013.

As análises dos dados de qualidade do ar consideram os períodos de curto prazo, ou seja, 1, 8 e 24 horas, conforme o poluente, e longo prazo, que neste caso é representado pelas médias anuais das médias diárias. No caso dos particulados e do dióxido de enxofre, os valores diários são as médias das concentrações medidas ao longo do dia. Para o dióxido de nitrogênio é considerada a maior concentração horária do dia; e para o ozônio e o monóxido de carbono considera-se a maior concentração média de 8 horas do dia, sendo as distribuições de qualidade obtidas a partir dos dados de curto prazo.

A seguir são apresentados os resultados do monitoramento de qualidade do ar em Piracicaba em 2013, por grupo de poluente, contendo as ultrapassagens dos padrões de curto prazo estaduais (DE nº 59.113/2013) e nacionais (CONAMA nº 3/90), de acordo com as informações constantes no Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013.

▪ Partículas Inaláveis – MP₁₀

Em Piracicaba, em 2013, não houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar no padrão de qualidade diário (120µg/m³), nem no padrão de qualidade anual (40µg/m³) conforme pode ser observado na **Tabela 7.2.2-7**, a seguir.

Partículas Inaláveis (MP ₁₀)										Ano: 2013			
Vocacion	UGRH1	Local de Amostragem	Repres.	N	Média Aritm. µg/m ³	Máximas 24h				Nº de Ultrapassagens			
						1ª µg/m ³	2ª µg/m ³	3ª µg/m ³	4ª µg/m ³	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Industrial	5	Piracicaba Rede Automática	s	348	38	101	92	90	87	0	0	0	0
		Piracicaba - Algodão Rede Manual	s	55	26	91	50	48	48	0	0	0	0

Repres. = Atende ao critério de representatividade anual - S (sim) e N (não)

N = Número de dias válidos

PQAr Est. = Padrão Estadual de Qualidade do Ar = 120µg/m³ - 24h

PQAr Nac. = Padrão Nacional de Qualidade do Ar = 150µg/m³ - 24h

AT = Atenção (declarados e não declarados)

EM = Estação Móvel

Tabela 7.2.2-7 - Partículas Inaláveis (MP₁₀)
Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

A distribuição percentual da qualidade do ar para o parâmetro MP₁₀, em 2013, estão apresentadas no **Gráfico 7.2.2-1**, a seguir.

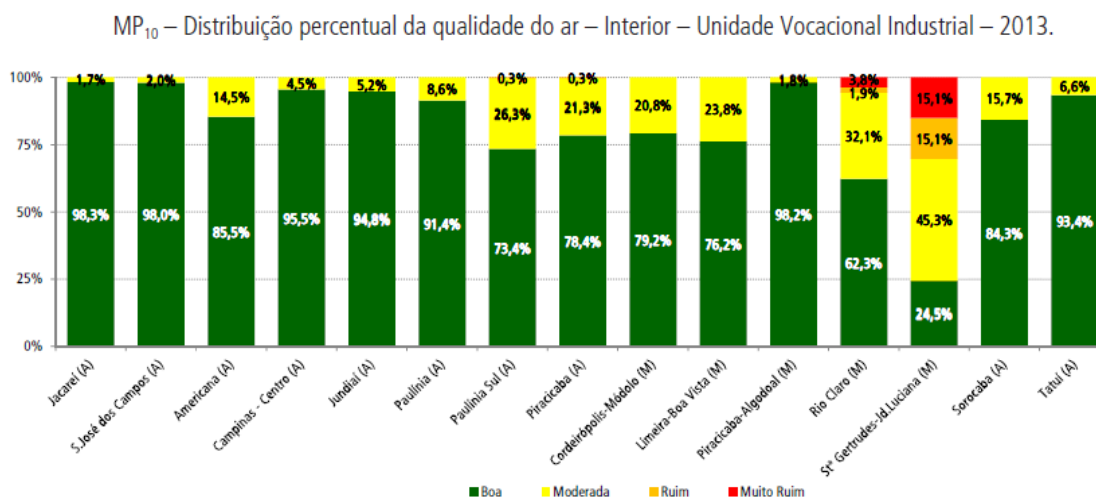


Gráfico 7.2.2-1 - MP₁₀ Distribuição Percentual da Qualidade do Ar – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Já o **Gráfico 7.2.2-2**, a seguir mostra a evolução das concentrações médias anuais de MP₁₀ das estações do Interior, pertencentes à Unidade Vocacional Industrial nos últimos dez anos, considerando o critério de representatividade anual dos dados. Observa-se que em

Piracicaba-Algodoal houve uma redução significativa em relação a 2012, possivelmente, em função das alterações ocorridas no entorno, tanto da melhoria do fluxo de veículos na região, quanto da mudança gradativa do pátio de metálicos de indústria localizada na região.

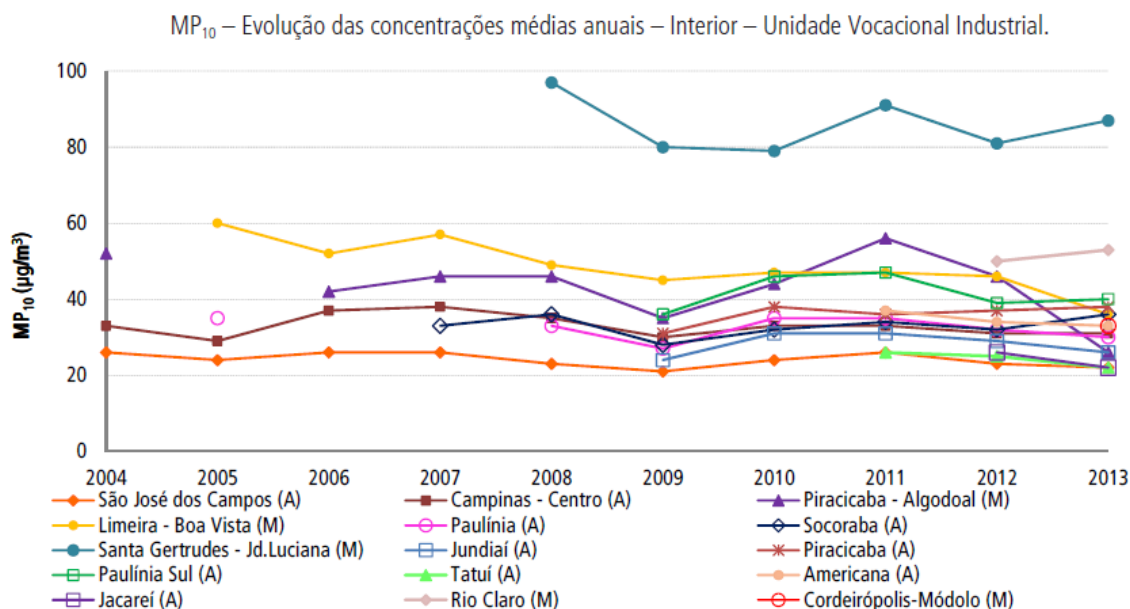


Gráfico 7.2.2-2 - MP₁₀ - Evolução das concentrações médias anuais – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

▪ Partículas Inaláveis Finas – MP_{2,5}

Em Piracicaba, em 2013, não houve ultrapassagens do padrão de qualidade diário (60µg/m³), nem no padrão de qualidade anual (20µg/m³) conforme pode ser observado na **Tabela 7.2.2-8**, a seguir.

Partículas Inaláveis Finas (MP _{2,5})										Ano: 2013			
Vocacio	UGRH1	Local de Amostragem	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h				Nº de Ultrapassagens			
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	3ª µg/m³	4ª µg/m³	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Industrial	5	Piracicaba Rede Automática	s	339	14	37	34	33	32	0	0	0	0

Repres. = Atende ao critério de representatividade anual - S (sim) e N (não)

N = Número de dias válidos

PQAr Est. = Padrão Estadual de Qualidade do Ar = 60µg/m³ - 24h

AT = Atenção (declarados e não declarados)

EM = Estação Móvel

Tabela 7.2.2-8 - Partículas Inaláveis Finas (MP_{2,5})

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

O **Gráfico 7.2.2-3**, a seguir, apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações do Interior com Unidade Vocacional Industrial para o parâmetro MP_{2,5}, em 2013.

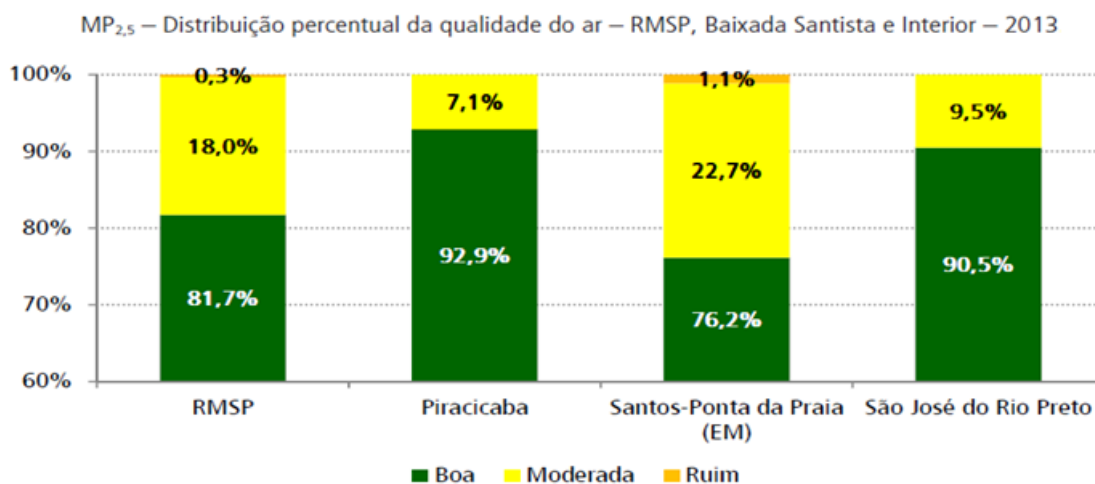


Gráfico 7.2.2-3 – MP_{2,5} – Distribuição percentual da qualidade do ar – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Já o **Gráfico 7.2.2-4**, a seguir é apresentada a evolução das médias anuais das partículas inaláveis finas das estações, considerando o critério de representatividade anual dos dados, mostrando que houve uma redução dos valores em 2013 em relação aos medidos em 2012.

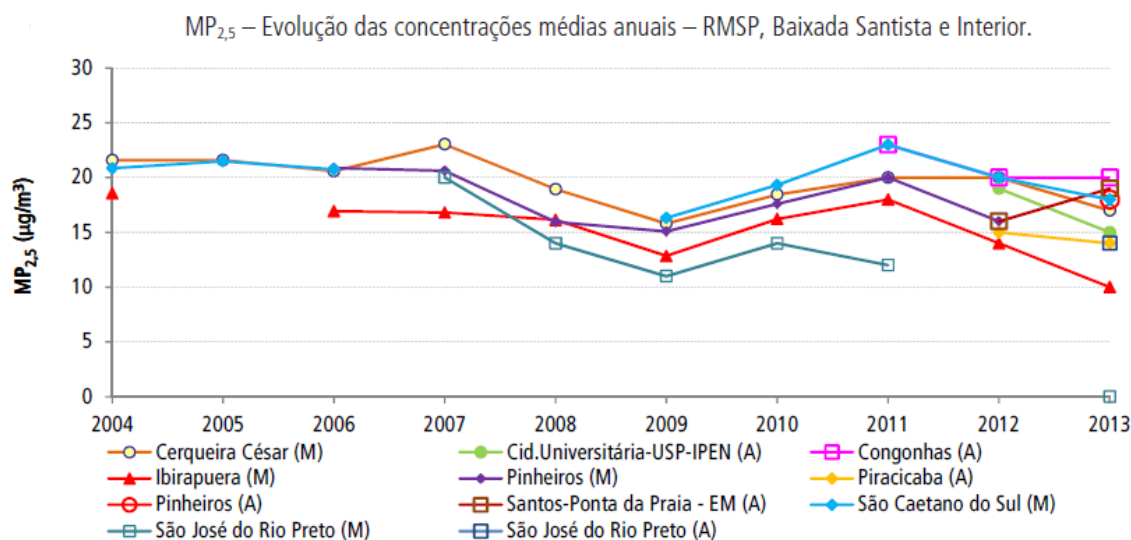


Gráfico 7.2.2-4 – MP_{2,5} Evolução das concentrações médias anuais – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

▪ Fumaça FMC

Em Piracicaba, em 2013, não houve ultrapassagens do padrão de qualidade do ar no padrão de qualidade diário ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$), nem no padrão de qualidade anual ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) conforme pode ser observado na **Tabela 7.2.2-9**, a seguir.

Fumaça (FMC)										Ano: 2013			
Vocacion	UGRH1	Local de Amostragem	Repres.	N	Média Aritm. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximas 24h				Nº de Ultrapassagens			
						1ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4ª $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Industrial	5	Piracicaba - Centro Rede Manual	s	55	13	31	31	28	27	0	0	0	0

Repres. = Atende ao critério de representatividade anual - S (sim) e N (não)

N = Número de dias válidos

PQAr Est. = Padrão Estadual de Qualidade do Ar = $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24h

PQAr Nac. = Padrão Nacional de Qualidade do Ar = $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 24h

AT = Atenção (declarados e não declarados)

Tabela 7.2.2-9 – Fumaça (FMC)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Ozônio O₃

Em Piracicaba, em 2013, o padrão de qualidade do ar foi ultrapassado 3 dias para o parâmetro O₃.

O **Gráfico 7.2.2-5**, a seguir, apresenta a distribuição percentual da qualidade do ar nas estações do Interior com Unidade Vocacional Industrial para o parâmetro O₃, em 2013.

Conforme se pode observar, a qualidade RUIM foi alcançada em algumas ocasiões na estação de Piracicaba.

Os níveis encontrados em Piracicaba podem estar associados às emissões veiculares e de processos industriais, bem como às atividades que envolvem a produção sucroalcooleira no seu entorno, sendo possível ainda que o transporte de outras regiões contribua para os níveis observados.

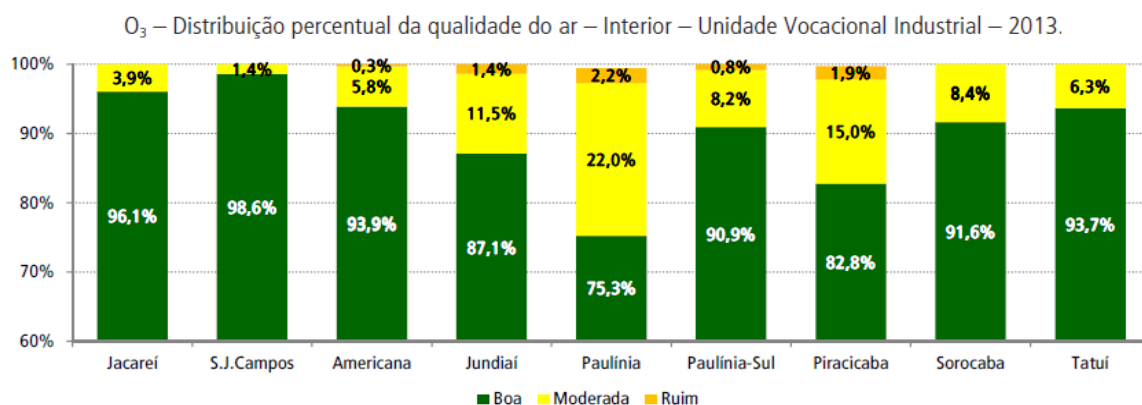


Gráfico 7.2.2-5 – O₃ – Distribuição percentual da qualidade do ar – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

No Gráfico 7.2.2-6 a seguir são apresentadas as médias aritméticas anuais das máximas diárias de concentrações médias de 8 horas de ozônio, para cada estação do Interior pertencente à Unidade Vocacional Industrial, considerando o critério de representatividade anual dos dados, nos últimos cinco anos.

De maneira geral, os níveis de ozônio observados no Interior também foram menores em 2013.

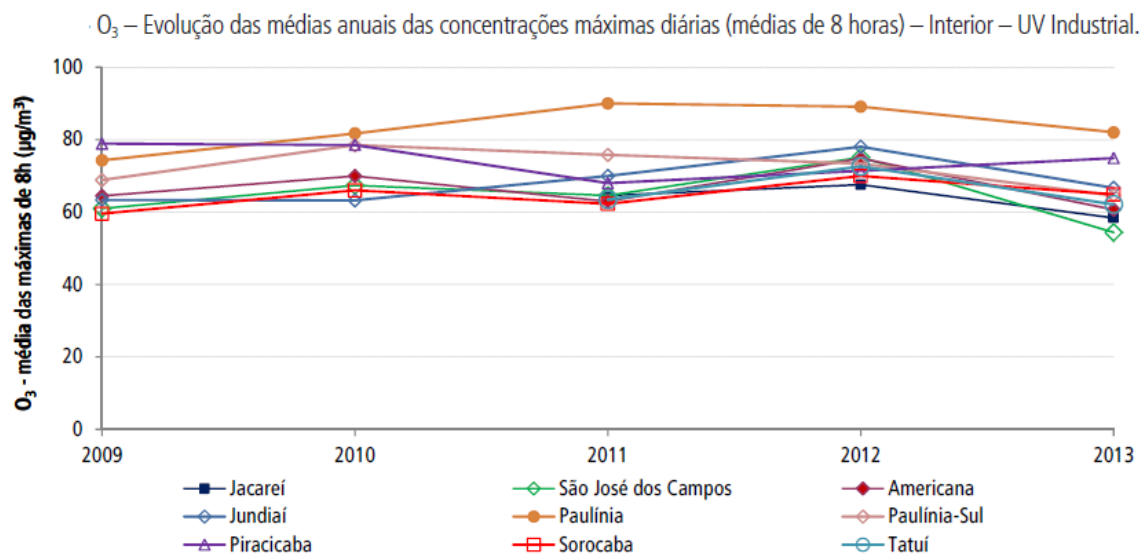


Gráfico 7.2.2-6 – O₃ – Evolução das concentrações médias diárias – Interior - Unidade Vocacional Industrial

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013

Dióxido de Nitrogênio NO₂

As medições de dióxido de nitrogênio (NO₂), que também é precursor do ozônio, mostraram que em 2013, Piracicaba, não houve ultrapassagem do padrão horário (260 µg/m³), nem do padrão anual (60 µg/m³) conforme pode ser observado na **Tabela 7.2.2-10**, a seguir.

Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)										Ano: 2013			
Vocacional	UGRH1	Local de Amostragem	Repres.	N	Média Aritm. µg/m³	Máximas 24h				Nº de Ultrapassagens			
						1ª µg/m³	2ª µg/m³	3ª µg/m³	4ª µg/m³	PQAr Est.	AT Est.	PQAr Nac.	AT Nac.
Industrial	5	Piracicaba - Centro Rede Manual	s	341	23	118	114	110	110	0	0	0	0

Repres. = Atende ao critério de representatividade anual - S (sim) e N (não)

N = Número de dias válidos

PQAr Est. = Padrão Estadual de Qualidade do Ar = 260 µg/m³ - 1h

PQAr Nac. = Padrão Nacional de Qualidade do Ar = 320 µg/m³ - 1h

AT = Atenção (declarados e não declarados)

EM = Estação Móvel

Tabela 7.2.2-10 - Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

Fonte: Relatório da Qualidade do Ar - CETESB, 2013