

Universidade de São Paulo

Instituto de Física

Disciplina: Física da Poluição do Ar

## Qualidade do Ar, índices e padrões

Grupo 2 Integrantes:

Caio  
Leandro  
Valdir

James  
Rubens  
Zhouren Zhu

Professor: Henrique de Melo Jorge Barbosa

24/08/2016

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- Padrões de Qualidade do Ar
  - Poluentes
  - Poluentes Padrões
  - Padrões Primários
  - Padrões Secundários
- Índice de Qualidade do Ar
- Padrões de Emissão

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ Introdução

- Degradação e alteração do ar afeta a fotossíntese e ciclos do C, N e O.
- Diminuição da luz, mudanças climáticas
- Patologias
- Medindo a concentração de poluentes, determinamos o grau de exposição dos receptores
- Intensifica-se no inverno devido às condições meteorológicas que dificultam a dispersão dos poluentes
- A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- O que são Padrões de Qualidade do Ar?
  - Define legalmente um limite máximo para a concentração de um componente atmosférico
  - São baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos
  - São fixados em níveis de modo a garantir uma margem de segurança adequada

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- Por que medimos Padrões de Qualidade do Ar?
  - Avaliar a qualidade do ar para proteger a saúde e o bem estar
  - Obter dados para ativar ações de emergência quando os níveis possam representar riscos á saúde
  - Acompanhar as mudanças e tendências na qualidade do ar devido as emissões dos poluentes
  - O monitoramento da poluição do ar envolve a medição dos poluentes na atmosfera nas escalas de tempo e espaço

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ O que é um Poluente?

- Qualquer substância presente no ar e que pela sua concentração possa torná-lo nocivo á saúde, danoso aos materiais, fauna, etc.
- É a quantificação das substâncias poluentes presentes no ar que define o nível de poluição

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ Poluentes Padrões

- Ocorrem com maior frequência
- São danosos á saúde e ao bem geral da população
- Causa danos a outros receptores
- Exemplos: SO<sub>2</sub>, partículas totais em suspensão, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, fumaça e partículas inaláveis.

# CONAMA

É o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA

## Algumas Atribuições

- Assessorar, estudar e propor ao Governo, as linhas de direção que devem tomar as políticas governamentais para a exploração e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais
- Criar normas e determinar padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida
- Realizar reuniões ordinárias a cada três meses em Brasília-DF e pode realizar reuniões extraordinárias fora do Distrito Federal
- Estabelecimento de normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras
- Determinação da necessidade de realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados
- Decisão, em última instância administrativa, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA



# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- CONAMA nº 003 de 28/06/90 estabelece padrões nacionais de qualidade do ar
  - Padrões Primários: níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos
  - Padrões Secundários: níveis desejados de concentração de poluentes
  - O Objetivo dos padrões secundários é criar uma política de preservação da degradação da qualidade do ar
  - Requer que o território seja dividido em classes I, II, III

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ Divisão de Classes

- Classe I: Áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, etc;
- Classe II: Áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III: Áreas em desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>(4)</sup>	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>(4)</sup>	MÉTODO DE MEDIÇÃO
Partículas Totais em Suspensão	24 horas <sup>(1)</sup> MGA <sup>(2)</sup>	240 80	150 60	Amostrador de grandes volumes
Dióxido de Enxofre	24 horas <sup>(1)</sup> MAA <sup>(3)</sup>	365 80	100 40	Pararosanilina
Monóxido de Carbono	1 hora <sup>(1)</sup> 8 horas <sup>(1)</sup>	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	40.000 (35 ppm) 10.000 (9 ppm)	Infravermelho não dispersivo
Ozônio	1 hora <sup>(1)</sup>	160	160	Quimiluminescência
Fumaça	24 horas <sup>(1)</sup> MAA <sup>(3)</sup>	150 60	100 40	Refletância
Partículas Inaláveis	24 horas <sup>(1)</sup> MAA <sup>(3)</sup>	150 50	150 50	Separação Inercial/Filtração

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

PARÂMETROS	NÍVEIS		
	ATENÇÃO	ALERTA	EMERGÊNCIA
Dióxido de Enxofre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24 h	$\geq 800$	$\geq 1.600$	$\geq 2.100$
Partículas Totais em Suspensão (PTS) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24 h	$\geq 375$	$\geq 625$	$\geq 875$
SO <sub>2</sub> X PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24 h	$\geq 65.000$	$\geq 261.000$	$\geq 393.000$
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 h	$\geq 15$	$\geq 30$	$\geq 40$
Ozônio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 1 h	$\geq 400$ *	$\geq 800$	$\geq 1.000$ **
Partículas Inaláveis ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24 h	$\geq 250$	$\geq 420$	$\geq 500$
Fumaça ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 24 h	$\geq 250$	$\geq 420$	$\geq 500$
Dióxido de Nitrogênio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - 1 h	$\geq 1.130$	$\geq 2.260$	$\geq 3.000$

Tabela 2: Critérios para Episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA n. 3 de 28/06/90)

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- CONAMA nº 003 de 28/06/90
  - O monitoramento da qualidade do ar é atribuído aos Estados
  - É considerado **Episódio Crítico de Poluição do Ar** a presença de altas concentrações de poluentes
  - São estabelecidos Níveis de **Atenção, Alerta e Emergência**, para a execução do plano emergencial
  - No Brasil, nos anos 80-90, diversos estados de emergência foram decretados em Cubatão-SP





# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## Poluição atinge estado de Atenção no centro de SP

Da Reportagem Local

A Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), decretou ontem estados de Atenção nas estações da Praça do Correio, Diadema e Vila Paulicéia (Cubatão). Segundo Roberto Godinho, gerente de Qualidade do Ar da Cetesb, as atuais condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera deverão permanecer hoje. Godinho espera que a situação “melhore a partir de amanhã, quando está prevista a chegada de uma frente fria procedente do Rio Grande do Sul”. A previsão do tempo para hoje do 7º Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura, é de tempo bom e possibilidade de ventos fortes. Na capital a temperatura deverá oscilar entre 13 e 30 graus.

## Santiago tem pré-emergência por poluição; governo culpa churrascos



Nuvens de poluição são vistas em meio a prédios nesta terça-feira (21) em Santiago, no Chile (Foto: AP Photo/Esteban Felix)

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- O que são Índices de Qualidade do Ar?
- Índice de Qualidade do Ar (IQAr), tem como objetivo principal proporcionar à população o entendimento sobre a qualidade do ar local, em relação a diversos poluentes atmosféricos amostrados nas estações de monitoramento. O IQAR é divulgado através de um boletim da qualidade do ar para cada estação de monitoramento.



# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ Como são estabelecidos os Padrões de Qualidade?

- Os pesquisadores observam os efeitos que os poluentes podem ter sobre a saúde humana, incluindo-se os danos ao ambiente e fixam um número indicador de que a saúde não está sendo gravemente afetada. Esses números ou padrões, são definidos por pesquisadores levando-se em conta os valores culturais da sociedade e os conhecimentos científicos que existem, com a viabilidade econômica e política de se implantar um determinado número ou condição.
- Em todos os países, estes níveis de referência, ou valores, ou ainda padrões de qualidade tem mudado com o decorrer dos anos.
- Os padrões tem sido mais rígidos, ou menos, de acordo com a riqueza do país, e a correlação das forças políticas e interesses dos envolvidos na discussão e fixação destes padrões: os industriais, os empresários, os moradores, partidos políticos, sindicatos, técnicos, legisladores, governo e outros.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ O que são Padrões de Emissão?

- São valores máximos de emissão permissíveis de serem lançados na atmosfera por fontes potencialmente poluidoras. Se não especificado diferente, o padrão de emissão é expresso em forma de uma concentração gravimétrica ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) e se refere às condições 1013 mbar,  $0^\circ\text{C}$  e base seca.
- Se é definida a condição referencial do Oxigênio, a fórmula para converter a concentração medida para condição referencial de Oxigênio a ser utilizada é apresentada abaixo, não sendo aplicável quando ocorrer a injeção de oxigênio puro no processo:

$$C_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} C_M$$

onde:

$C_R$ : concentração corrigida para condições referenciais em  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  ou ppmv

$O_R$ : concentração referencial de Oxigênio em % por volume

$O_M$ : concentração medida de Oxigênio em % por volume

$C_M$ : concentração medida em  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  ou ppmv

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

- Diferentemente dos padrões de qualidade do ar (para ar ambiente), padrões de emissão podem ser impostos para as mais diversas atividades industriais.

Tipo de indústria e poluente	Padrões de emissão
• Fábricas de cimento Portland / Particulados	0,05 kg/ton de matéria-prima no forno
• Incineradores de lixo Particulados Cádmio-Cd Chumbo- Pb Mercúrio – Hg SO <sub>2</sub> HCL	24 mg/Nm <sup>3</sup> para 7% de oxigênio 0,020 mg/Nm <sup>3</sup> para 7% de oxigênio 0,20 mg/Nm <sup>3</sup> para 7% de oxigênio 0,08 mg/Nm <sup>3</sup> para 7% de oxigênio 30 ppm para 7% de oxigênio 25 ppm para 7% de oxigênio
• Fábricas de polpa de celulose pelo processo Kraft. Particulados nos gases do forno de recuperação. Enxofre total reduzido nos digestores.	0,10 g/Nm <sup>3</sup> para 8% O <sub>2</sub> 5 ppm em volume

Exemplo de padrão de emissão.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 08/1990

- Considerando a necessidade de estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) em fontes fixas de poluição, como prevê o PRONAR e considerando que, entre toda a tipologia industrial, os processos de combustão externa constituem-se no maior contingente de fontes fixas de poluentes atmosféricos foi estabelecida a resolução do CONAMA nº 08 de 06 de dezembro de 1990.
- Ela estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (megawatts) e superiores.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 08/1990

- De acordo com a resolução de CONAMA 08/1990 ficam definidos os limites máximos de emissão para partículas totais, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e densidade colorimétrica, considerando a classificação de usos pretendidos definidas CONAMA 05/1990. Os limites para partículas totais e dióxido de enxofre são expressos em forma de fator de emissão (peso de poluentes por poder calorífico superior do combustível).

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

Padrões de emissão segundo Resolução CONAMA 08/90.

POTÊNCIA	ÁREAS CLASSE	PARÂMETRO	LIMITES MÁX. DE EMISSÃO		OBSERVAÇÃO
			Óleo combustível	Carvão mineral	
< 70 MW	I *	Partículas Totais SO2 Densidade colorimétrica	120 g/10 <sup>6</sup> kcal 2000 g/10 <sup>6</sup> kcal Máx. 20% **	--- --- ---	Em áreas atmosféricamente preservadas fica proibida atividade que gere poluição do ar
	II e III	Partículas Totais SO2 Densidade colorimétrica	350 g/10 <sup>6</sup> kcal 5000 g/10 <sup>6</sup> kcal Máx. 20% **	1500 g/10 <sup>6</sup> kcal 5000 g/10 <sup>6</sup> kcal Máx. 20% **	
> 70 MW	I	---	---	---	Proibida a instalação de fontes > 70 MW
	II e III	Partículas Totais SO2 Densidade colorimétrica	120 g/10 <sup>6</sup> kcal 2000 g/10 <sup>6</sup> kcal Máx. 20% **	800 g/10 <sup>6</sup> kcal 2000 g/10 <sup>6</sup> kcal Máx. 20% **	---

\* Áreas a serem atmosféricamente conservadas (lazer, turismo, estâncias climáticas, hidrominerais e hidrotermais)

\*\* Exceto na operação de ramonagem e na partida do equipamento.

Classe I: Áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais.

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.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 08/1990

Segundo a resolução do CONAMA 08/1990:

- Para fontes <70 MW instaladas em área Classe I atmosféricamente conservadas, o limite de consumo de óleo combustível por fonte fixa, (correspondente à capacidade nominal total do(s) equipamento(s)), será de 3.000 toneladas por ano. Consumos de óleo superiores ou o uso de outros combustíveis estarão sujeitos à aprovação do órgão Estadual do Meio Ambiente por ocasião do licenciamento ambiental.
- Para outros combustíveis, exceto óleo combustível e carvão mineral, cabe aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente o estabelecimento de limites máximos de emissão para partículas totais, dióxido e enxofre e, se for o caso, outros poluentes, quando do licenciamento ambiental do empreendimento;
- Cabe aos órgãos Estaduais de Meio Ambiente propor aos governos de seus respectivos Estados o enquadramento de suas áreas Classe I e III, conforme já previsto na Resolução CONAMA 05/1989.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 264/1999

- Este padrão foi criado para definir critérios e aspectos técnicos para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer, que foi definido os limites máximos de emissão para atmosfera.
- Os órgãos Ambientais locais são responsáveis por determinar os limites de emissão de poluentes devido particularidades regionais.
- Monitoramento das rotinas operacionais nos fornos e materiais particulados emitidos.
- Monitoramento da areá em torno com base na avaliação de riscos.

\*Clínquer é um material granular de 3mm a 25mm de diâmetro, resultante da calcinação de uma mistura de calcário, argila e de componentes químicos como o silício, o alumínio e o ferro, é a matéria prima básica de diversos tipos de cimento.



## PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 264/1999

Limites Máximos de Emissão para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer.

Poluente	Limites Máximos de Emissão
HCL	1,8kg/h ou 99% de redução
HF	5 mg/Nm <sup>3</sup> , corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
CO*	100 ppmv, corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
MP	70 mg/Nm <sup>3</sup> farinha seca, corrigido a 11% de O <sub>2</sub> (base seca)
THC (expresso como propano)	20 ppmv, corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Mercúrio (Hg)	0,05 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Chumbo (Pb)	0,35 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Cádmio (Cd)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Tálio (Tl)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
(As+Be+Co+Ni+Se+Te)	1,4 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
(As+Be+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+Te+Zn)	7,0 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)

\* As concentrações de CO na chaminé não poderão exceder a 100 ppmv em termo de média horária. O limite de 100 ppmv poderá ser exercido desde que os valores medidos de THC não excedam a 20 ppmv, em termos de média horária e que não seja ultrapassado o limite superior de CO de 500 ppmv, corrigido a 7% de O<sub>2</sub> (base seca), em qualquer instante.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 316/2000

- Define procedimentos operacionais e critérios nos sistemas de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, determinando limites de emissão de poluentes e critérios desempenho e controle e disposições finais de efluentes de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e a saúde pública resultantes destas atividades
-

### Limites Máximos de Emissão para sistema de tratamento térmico.

Poluente atmosférico	Limite máximo de emissão
I - material particulado (MP) total	70 mg/Nm <sup>3</sup>
II - substâncias inorgânicas na forma particulada, agrupadas em conjunto como classe I, II ou III	
a) Classe 1: 1. cádmio e seus compostos, medidos como cádmio (Cd); 2. mercúrio e seus compostos, medidos como mercúrio (Hg); 3. tálio e seus compostos, medidos como tálio (Tl);	0,28 mg/Nm <sup>3</sup>
b) Classe 2: 1. arsênio e seus compostos, medidos como arsênio (As); 2. cobalto e seus compostos, medidos como cobalto (Co); 3. níquel e seus compostos, medidos como níquel (Ni); 4. telúrio e seus compostos, medidos como telúrio (Te); 5. selênio e seus compostos, medidos como selênio (Se);	1,4 mg/Nm <sup>3</sup>
c) Classe 3: 1. antimônio e seus compostos, medidos como antimônio (Sb); 2. chumbo e seus compostos, medidos como chumbo (Pb); 3. cromo e seus compostos, medidos como cromo (Cr); 4. cianetos facilmente solúveis, medidos como Cianetos (CN); 5. cobre e seus compostos, medidos como cobre (Cu); 6. estanho e seus compostos medidos como estanho (Sn); 7. fluoretos facilmente solúveis, medidos como flúor (F); 8. manganês e seus compostos, medidos como manganês (Mn); 9. platina e seus compostos, medidos como platina (Pt); 10. paládio e seus compostos, medidos como paládio (Pd); 11. ródio e seus compostos medidos como ródio (Rh); 12. vanádio e seus compostos, medidos como vanádio (V).	7 mg/Nm <sup>3</sup>

### Limites Máximos de Emissão para sistema de tratamento térmico.

Poluente atmosférico	Limite máximo de emissão
III. Gases	
1. óxidos de enxofre	280 mg/Nm <sup>3</sup> (medidos como SO <sub>2</sub> )
2. óxidos de nitrogênio	560 mg/Nm <sup>3</sup> (medidos como NO <sub>2</sub> )
3. monóxido de carbono	100 ppm
4. compostos clorados inorgânicos	80 mg/Nm <sup>3</sup> , até 1,8kg/h (medidos como HCl)
5. compostos fluorados inorgânicos	5 mg/Nm <sup>3</sup> (medidos como HF)
6. Dioxinas e Furanos (dibenzo-p-dioxinas e dibenzo-p-furanos, expressos em TEQ (total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzo-para-dioxina))	0,50 ng/Nm <sup>3</sup>

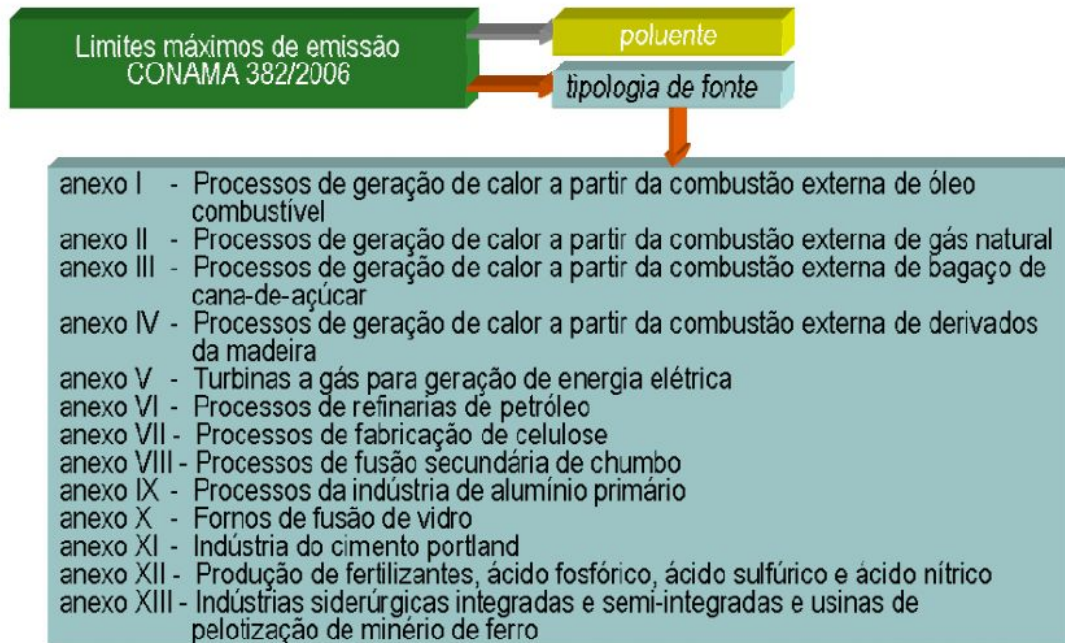
# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 382/2006

- Esta resolução define os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos por equipamentos, instalações ou processos de produção fixados em local específico, classificados como fontes fixas.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## PADRÕES DE EMISSÃO DO CONAMA 382/2006



Estrutura do limites máximos de emissão do CONAMA 382/2006.



# Qualidade do ar, Índices e Padrões

Limites máximos de emissão para processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível.

Potência térmica nominal	MP	NO <sub>x</sub> (como NO <sub>2</sub> )	SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )
Menor que 10 MW	300 mg/Nm <sup>3</sup>	1600 mg/Nm <sup>3</sup>	2700 mg/Nm <sup>3</sup>
Entre 10 MW e 70 MW	250 mg/Nm <sup>3</sup>	1000 mg/Nm <sup>3</sup>	2700 mg/Nm <sup>3</sup>
Maior que 70 MW	100 mg/Nm <sup>3</sup>	1000 mg/Nm <sup>3</sup>	1800 mg/Nm <sup>3</sup>

Os resultados devem ser expressos em base seca e corrigidos a 3% de excesso de oxigênio.

Limites de emissão para processos de geração de calor a partir da combustão de derivados da madeira.

Potência térmica nominal	MP	NO <sub>x</sub> (como NO <sub>2</sub> )
Menor que 10 MW	730 mg/Nm <sup>3</sup>	Não aplicável
Entre 10 MW e 30 MW	520 mg/Nm <sup>3</sup>	650 mg/Nm <sup>3</sup>
Entre 30 MW e 70 MW	260 mg/Nm <sup>3</sup>	650 mg/Nm <sup>3</sup>
Maior que 70 MW	130 mg/Nm <sup>3</sup>	650 mg/Nm <sup>3</sup>

Os resultados devem ser expressos em base seca e corrigidos a 8% de oxigênio.

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

Limites de emissão de CO para processos de geração de calor a partir da combustão de derivados da madeira.

Potência térmica nominal	CO
Até 0,05 MW	6500 mg/Nm <sup>3</sup>
Maior que 0,05 MW até 0,15 MW	3250 mg/Nm <sup>3</sup>
Maior que 0,15 MW até 1,0 MW	1700 mg/Nm <sup>3</sup>
Maior que 1,0 MW até 10 MW	1300 mg/Nm <sup>3</sup>

Os resultados devem ser expressos em base seca e corrigidos a 8% de oxigênio.

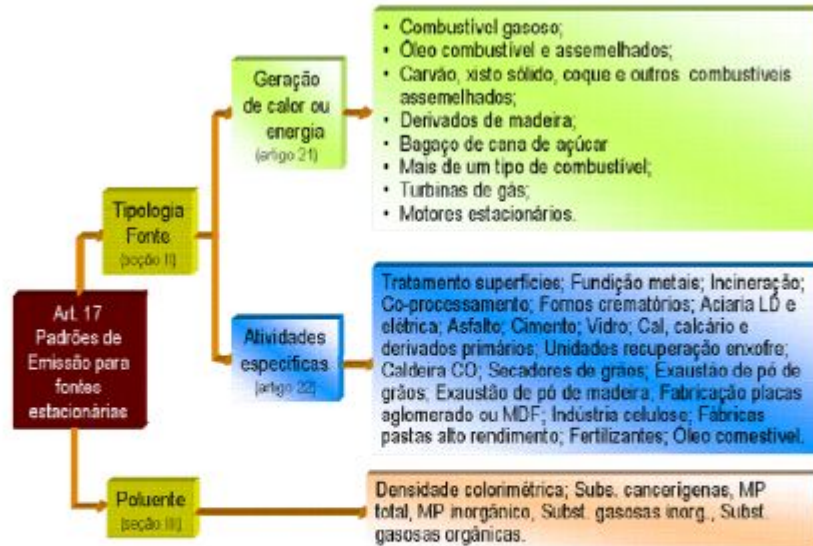


# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## PADRÕES DE EMISSÃO DA RESOLUÇÃO SEMA PR 054/2006

- Cada estado da Federação pode estabelecer limites desde que legislação federal seja respeitada, é o caso do estado do Parana onde foram estabelecidos os limites de acordo com o artigo 17 da resolução SEMA PR 054/2006 para fontes estacionarias

# PADRÕES DE EMISSÃO DA RESOLUÇÃO SEMA PR 054/2006



Fluxo da identificação dos padrões de emissão da Resolução SEMA 054/2006



Exemplo de padrões de emissão por **fontes que geram calor:**

Padrões de emissão para fontes que geram calor ou energia utilizando combustível gasoso.

Potência Térmica Nominal (MW)	MP-total (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Automonitoramento - Amostragem	
					Parâmetros	Freqüência
Até 10	NA	500	NA	NA	CO, O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50	NA	250	NA	NA	CO, O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100	NA	100	320	NA	CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Acima de 100	NA	100	200	NA	CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

NA: Não aplicável

Padrões de emissão para fontes que geram calor ou energia utilizando derivados de madeira como combustível.

Potência Térmica Nominal <sup>1)</sup> (MW)	Densidade colorimétrica	MP-total (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Automonitoramento - Amostragem	
						Parâmetros	Frequência
Até 0,5	20 % equivalente ao padrão 1 da escala Ringelmann <sup>2)</sup>	560	6000	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 0,5 e 2,0		560	3000	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Anual
Entre 2,0 e 10		560	2500	NA	NA	CO ou MP-total, O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 10 e 50		400	2000	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Entre 50 e 100		200	1000	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Semestral
Acima de 100		100	500	500	NA	MP-total, CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub>	Contínuo

Notas:

1) Na faixa até 10 MW, o controle das emissões poderá ser comprovado através do atendimento ao padrão de MP-total ou atendimento ao padrão de CO

2) exceto nas operações de aquecimento, modulação e ramonagem, por um período que totalize 10 minutos, ao longo das 24 horas do dia.

NA: Não aplicável



# Beijing Air Pollution: Real-time Air Quality Index (AQI)

BEIJING  
北京

SHANGHAI  
上海

GUANGZHOU  
广州

CHENGDU  
成都

HONGKONG  
香港

NANJING  
南京



LOCATE THE  
NEAREST CITY



SEARCH FOR  
YOUR CITY

Beijing AQI: Beijing Real-time Air Quality Index (AQI).

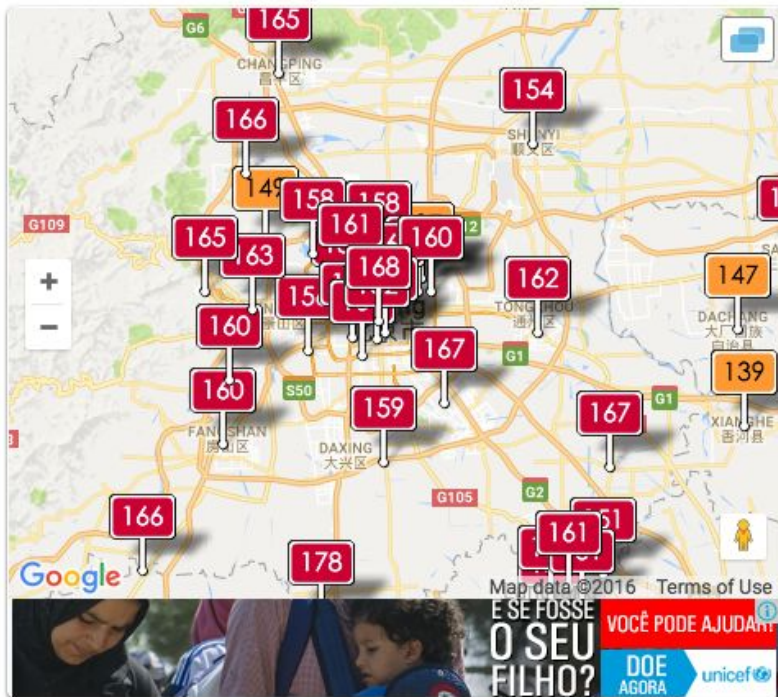
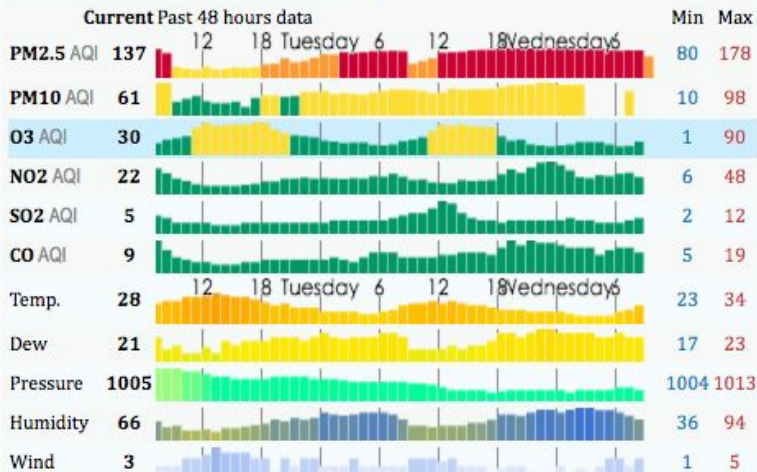
137

**Unhealthy**  
for Sensitive Groups

Updated on Wed. 10:00

Temp.: 28°C

Current Past 48 hours data



AQI	Air Pollution Level	Health Implications	Cautionary Statement (for PM2.5)
0 - 50	Good	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk	None
51 -100	Moderate	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.
101-150	Unhealthy for Sensitive Groups	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.
151-200	Unhealthy	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid prolonged outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit prolonged outdoor exertion
201-300	Very Unhealthy	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid all outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit outdoor exertion.
300+	Hazardous	Health alert: everyone may experience more serious health effects	Everyone should avoid all outdoor exertion

# Qualidade do ar, Índices e Padrões

## ➤ Conclusão e Considerações Finais

Conforme a desenvolvimento dos sere humanos, inevitavelmente que fica cada vez maior a influência com o ambiente que nós vivemos. Estudar e entender como melhorar o ambiente que nós vivemos, podemos prever problemas futuros e assim evitar menos consequências para o futuro.

# Bibliografia

[01] Notas de aulas Professor: Henrique de Melo Jorge Barbosa

[http://www.fap.if.usp.br/~hbarbosa/uploads/Teaching/FisPoluicaoAr2016/Lisboa\\_Cap4\\_monitoramento\\_poluentes\\_2007.pdf](http://www.fap.if.usp.br/~hbarbosa/uploads/Teaching/FisPoluicaoAr2016/Lisboa_Cap4_monitoramento_poluentes_2007.pdf)

[02] <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27961-o-que-e-o-conama/>

[03] <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/10/1689708-nivel-de-poluicao-do-ar-esta-acima-do-ideal-em-sao-paulo-e-no-rio.shtml>

[4] <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2016/06/santiago-tem-pre-emergencia-por-poluicao-governo-culpa-churrascos.html>

[5] <http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-clinquer.html>