



# Eixo Tecnológico Ambiente e Saúde

**Controles e Emissões do Ar**  
Graciane Regina Pereira





# Controle da Poluição do Ar

## Controle do *smog* industrial

O *smog* industrial é formado basicamente por dois elementos: o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e o material particulado (MP). É a nuvem cinza das cidades industrializadas. No inverno provocam a inversão térmica. A chuva ácida pode também ocorrer.



# Controle da Poluição do Ar



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina



# Controle da Poluição do Ar

## Controle de emissão de SO<sub>2</sub>

- ❑ Reduzir desperdícios de energia, ou seja reduzir a demanda por energia e buscar meios de conservação.
- ❑ Substituir combustíveis fósseis por alternativos.
- ❑ Transformar carvão sólidos em líquido ou gasoso, removendo as impurezas como enxofre.
- ❑ Reduzir a emissão do dióxido de enxofre proveniente da queima do carvão.



# Controle da Poluição do Ar

## Controle do Enxofre

- ❑ Substituir o carvão comum pelo carvão de baixo teor de enxofre.
- ❑ Remover o enxofre do combustível antes da queima. Os processos encarecem o preço do combustível de 25 a 50%.
- ❑ Remoer o SO<sub>2</sub> por meio de lavadores de gases.
- ❑ Emitir fumaças por chaminés altas o suficiente para suplantar a inversão térmica.
- ❑ Emissão intermitente de poluentes.
- ❑ Taxar emissão por unidade de SO<sub>2</sub> produzido, induzindo o gerador a investir em controles.
- ❑ Lançar cal ou calcário do solo para correção da acidez produzida pela chuva ácida.



# Controle da Poluição do Ar

## Controle da emissão do material particulado

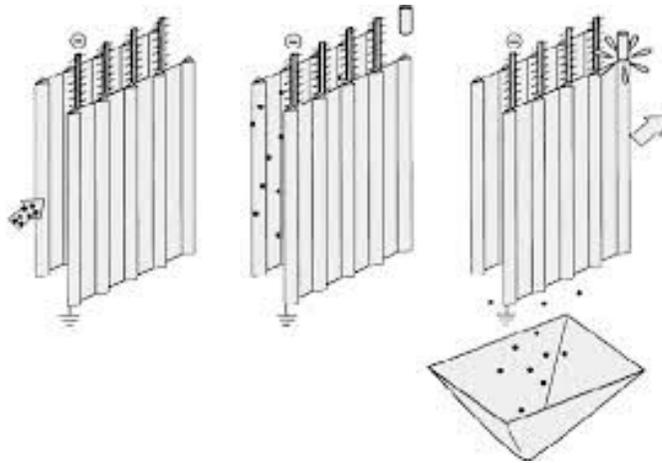
- ❑ Melhorar a eficiência dos sistemas de combustão, indústrias e transportes.
- ❑ Substituir os combustíveis fósseis por outras formas de produção de energia.
- ❑ Queimar carvão liquefeito ou gaseificado.
- ❑ Desestimular o uso de automóveis particulares pelo uso de coletivos.
- ❑ Implementar dispositivos nos veículos de transporte a fim de diminuir a emissão de material particulado.
- ❑ Remover o MP da fumaça emitida pelas chaminés.



# Controle da Poluição do Ar

## Dispositivos de remoção de MP

### ❑ Precipitadores eletrostáticos

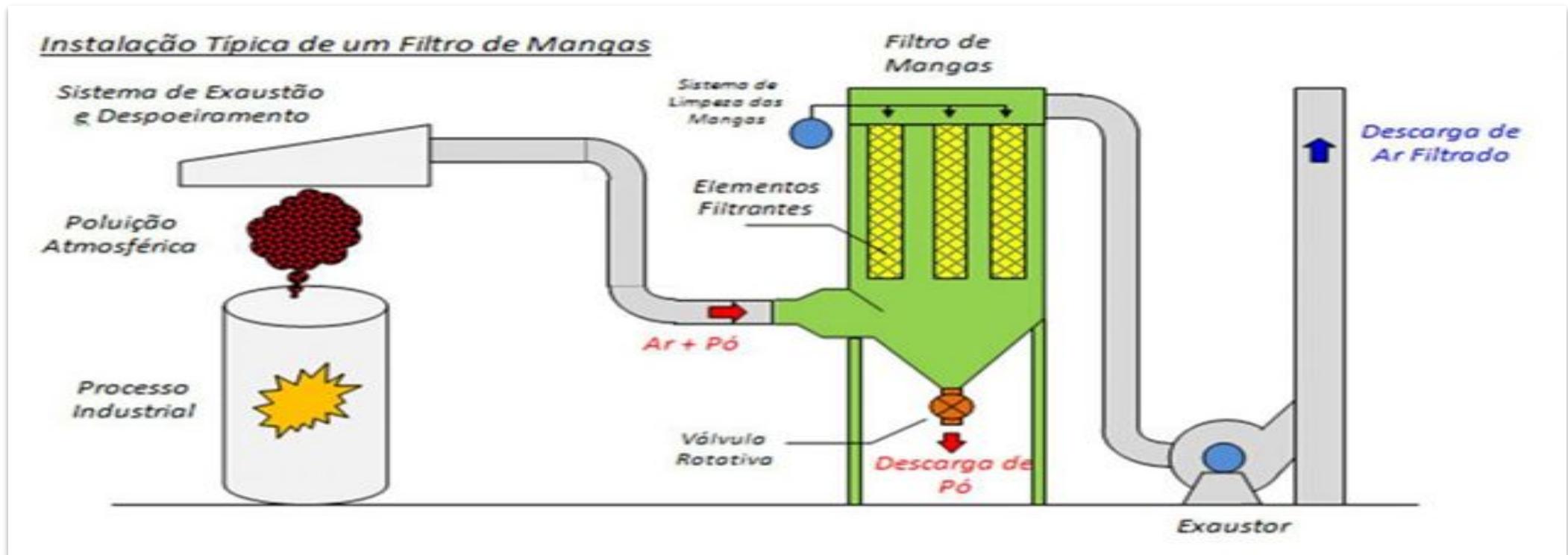




# Controle da Poluição do Ar

## Dispositivos de remoção de MP

### Filtros de manga ou de tecido

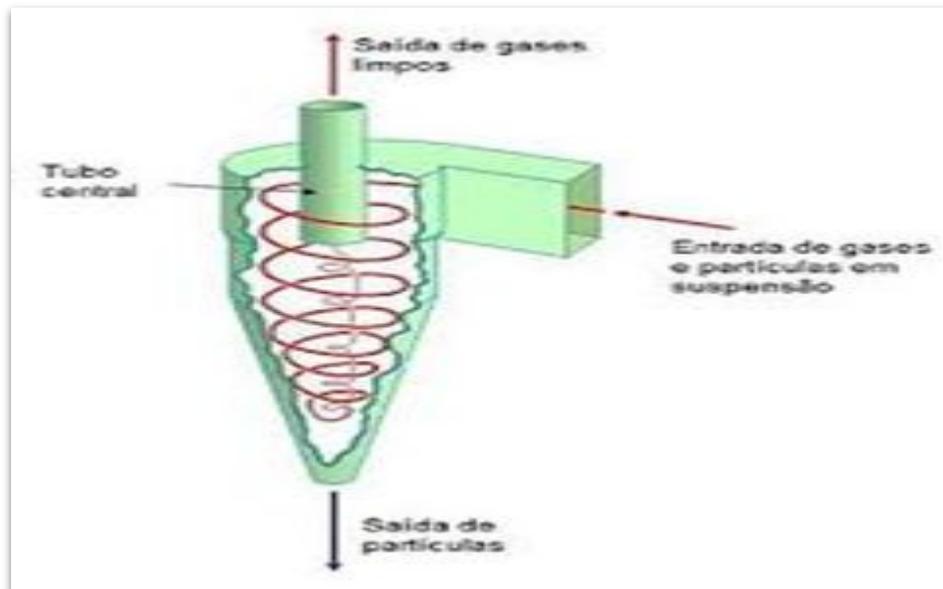




# Controle da Poluição do Ar

## ❑ Dispositivos de remoção de MP

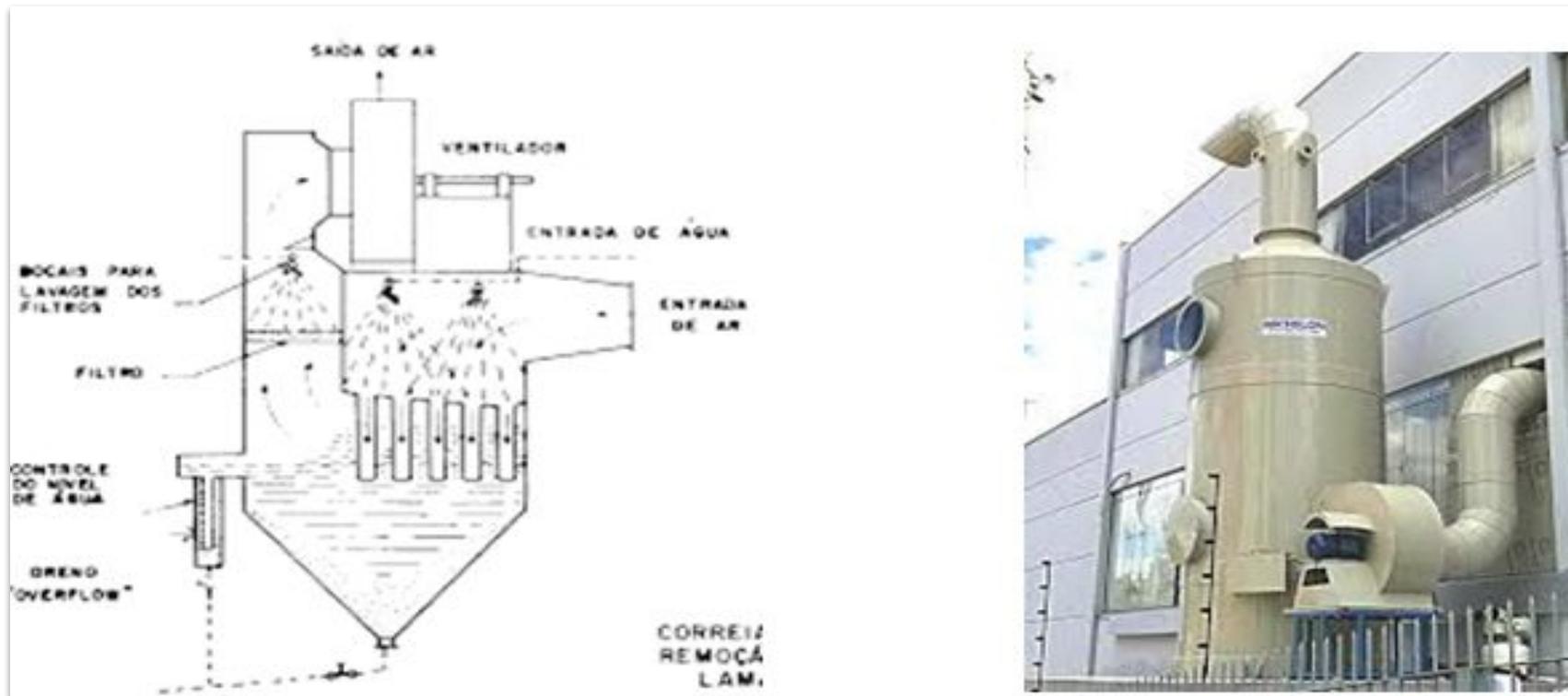
### Separador tipo ciclone





# Controle da Poluição do Ar

- ❑ Dispositivos de remoção de MP  
Lavadores de gás





# Controle da Poluição do Ar

## ❑ Rede de monitoramento da qualidade do ar

A cada vez que inspiramos, inúmeras partículas microscópicas suspensas chegam até os alvéolos pulmonares. As partículas finais de poluição, não são "filtradas" pelo nosso organismo, e são responsáveis por aproximadamente 4,1 milhões de mortes anualmente em todo o mundo.

- ❑ Além da poluição do ar, não há uma estrutura ideal de monitoramento no país.
- ❑ Somente quatro estados fazem o monitoramento dos poluentes conhecidos como PM2.5\*: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, e Espírito Santo. Sendo que somente nesses dois últimos o MP2,5 é regulado.

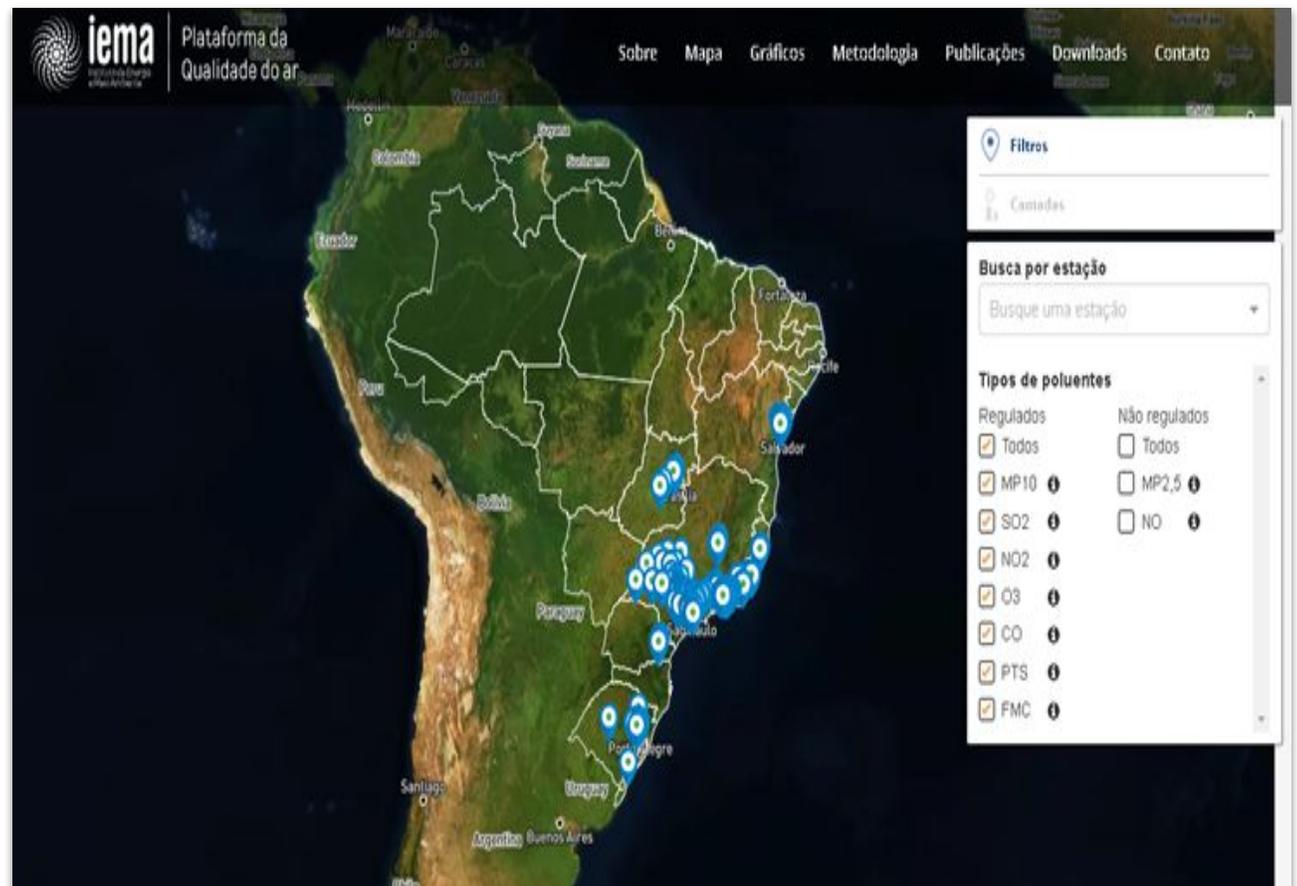
\*Material finíssimo de tamanho de 2,5 milionésimos de metro.



# Controle da Poluição do Ar

## Rede de monitoramento da Qualidade do ar

- ❑ O problema, no entanto, não se resume à partícula. Dos 27 estados, apenas nove realizam algum tipo de monitoramento da qualidade do ar.
- ❑ Os Estados são responsáveis pelo monitoramento seguindo as Resoluções do CONAMA.
- ❑ SC não tem monitoramento.





# Controle da Poluição do Ar

## Resolução CONAMA

Resolução CONAMA N° 491 DE 19/11/2018.

**Fonte:**

[https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603](https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603)



# Controle da Poluição do Ar

PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		mg/m <sup>3</sup>	m/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	ppm
Material Particulado - MP10	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>1</sup>	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP2.5	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual <sup>1</sup>	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub>	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual <sup>1</sup>	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO <sub>2</sub>	1 hora <sup>2</sup>	260	240	220	200	-
	Anual <sup>1</sup>	60	50	45	40	-
Ozônio - O <sub>3</sub>	8 horas <sup>3</sup>	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>1</sup>	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas <sup>3</sup>	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual <sup>4</sup>	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb <sub>5</sub>	Anual <sup>1</sup>	-	-	-	0.5	-

1 - média aritmética anual

2 - média horária

3 - máxima média móvel obtida no dia

4 - média geométrica anual

5 - medido nas partículas totais em suspensão



# Controle da Poluição do Ar

## Referências

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2009.