



**Prefeitura de  
Fortaleza**

Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente

# **PALESTRA LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

## **Poluição Atmosférica**

---

# ESTRAGO NO CORPO HUMANO

Saiba quais são alguns dos prejuízos à saúde causados pela poluição do ar

## PRINCIPAIS GASES POLUIDORES

- **Dióxido de enxofre**  
veículos automotores, indústrias e combustíveis domésticos
- **Óxido de nitrogênio**  
veículos automotores, aviões, incineradores, fertilizantes e queimadas
- **Gás carbônico**  
veículos automotores, indústrias e combustão em geral
- **Monóxido de carbono**  
veículos automotores, indústrias de refino de petróleo e metalúrgicas
- **Nitrogênio**  
metalúrgicas
- **Partículas de amianto**  
pastilhas de freios (nas freadas)
- **Partículas de chumbo**  
veículos automotores, aditivos da gasolina e indústria química
- **Partículas de zinco**  
metalúrgicas



### Problemas oculares

Doenças como conjuntivite, síndrome do olho seco ou inflamação da córnea são consequência do ar poluído, que resseca os olhos



### Faringite, Laringite e Bronquite

A laringe e a faringe têm o primeiro contato com o ar poluído. Podem sofrer com graves infecções. Com o ressecamento das vias respiratórias, pode aparecer dor ao respirar e surgirem doenças, como a bronquite



### Infecção das cordas vocais

A poluição do ar pode irritar as cordas vocais e causar dificuldades na hora de falar



### Asma e rinite alérgica

A poluição agrava os casos de quem já tem estes problemas e contribui para que outras pessoas desenvolvam a condição



### Fibrose pulmonar

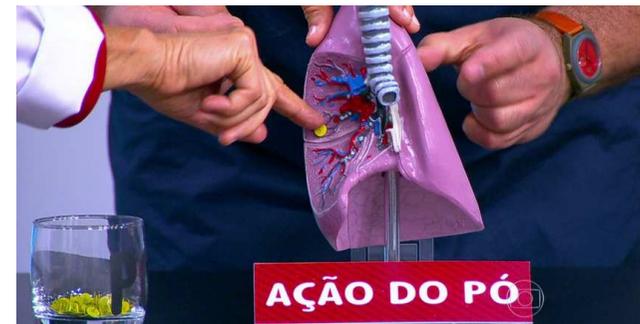
Os alvéolos são danificados, levando a perda irreversível na capacidade dos pulmões em transferir oxigênio para a corrente sanguínea. É causada por poeiras minerais (carbono) e gases ou fumaças expelidos por veículos



### Câncer de pulmão

As células do órgão vão apodrecendo por causa dos gases poluentes da atmosfera, especialmente os expelidos por carros, indústrias e cigarros

# Formas mais comuns de Poluição Atmosférica



# ▶ TERMO DE REFERÊNCIA

## TERMO DE REFERÊNCIA PARA ESTUDO DA CHAMINÉ

As instruções técnicas contidas no presente documento terão como objetivo fornecer à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, as informações básicas do empreendimento em análise, visando à concessão de seu Licenciamento Ambiental.

### CONTEÚDO DO ESTUDO

Esse Estudo deverá ser elaborado de forma a atender integralmente as informações referentes às diretrizes estabelecidas, bem como a ordem de disposição dos itens no Termo de Referência. A fundamentação teórica do mesmo deverá considerar a Lei Municipal nº 5.530/81, além de bibliografias específicas. Contudo, em qualquer fase do licenciamento e, havendo necessidade, o órgão ambiental poderá solicitar informações adicionais caso seja detectado incoerências e/ou mesmo que o estudo não contemple o exigido.

### 1. INTRODUÇÃO

Apresentar de forma sucinta o objetivo do estudo e os resultados alcançados.

#### 1.1. Identificação do empreendimento

- > Nome ou Razão Social;
- > CNPJ;
- > Endereço;
- > Nome do Representante Legal;
- > CPF;
- > Telefone;

## 2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA CHAMINÉ

### 2.1 Metodologia legal

- > Contextualizar o estudo às normas legais e técnicas (**Lei Municipal 5.530/81**), apresentando o objeto de estudo e os impactos identificados no empreendimento.

### 2.2 Localização do empreendimento e descrição detalhada das edificações no raio de impacto da chaminé

- > Apresentar localização do empreendimento e a identificação detalhada da altura das edificações no raio de impacto de 50 metros, utilizando-se de planta georreferenciada ou planta de situação em relação à chaminé

### 2.3 Especificações técnicas do filtro

- > Discriminar o tipo de filtro (se lavador ou ciclone), suas dimensões de acordo com seu formato utilizando-se de desenhos técnicos e deixando claro a altura do solo ao filtro e a altura do filtro ao topo da chaminé.

**OBS:** Caso o sistema seja constituído por um filtro lavador de gases, recomenda-se que a

## TERMO DE REFERÊNCIA

**OBS:** Caso o sistema seja constituído por um filtro lavador de gases, recomenda-se que a instalação dos reservatórios de água, sejam realizadas em local de fácil acesso, para facilitar a manutenção do mesmo.

### 3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Tecer considerações sobre o dimensionamento da chaminé especificando as distâncias entre a chaminé e as edificações vizinhas tanto a norte como a sul, leste e oeste de acordo com a Legislação específica e apontar as mitigações realizadas para conter os impactos;
- Destacar se há a utilização do filtro em todo o período de funcionamento da chaminé.

### 4 REREFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Deverão ser relacionadas às referências bibliográficas consultadas para a realização do Estudo da Chaminé, incluindo a citação das fontes pesquisadas (textos, desenhos, mapas, gráficos, tabelas, fotografias, etc.).



## ▶ TERMO DE REFERÊNCIA

### ANEXOS

- Anexar o Contrato de manutenção mensal do filtro lavador de gases;
- Anexar ao estudo a ART do responsável Técnico pela elaboração e Instalação do filtro lavador de gases;
- Anexar documentação considerada necessária;
- Anexar amplo Registro fotográfico que comprove a instalação e altura necessária da chaminé perante a legislação (fotos mostrando a chaminé de perto e de longe, tendo como foco as edificações vizinhas ao empreendimento e constando suas respectivas legendas).

## ▶ ALTERNATIVAS DE ELIMINAÇÃO E/OU CONTROLE DAS EMISSÕES:

### INDIRETAS:

- modificação do equipamento/processo,
- alteração de matérias-primas por outras ecologicamente mais adequadas,
- manutenção dos equipamentos e
- operação dos mesmos dentro da sua limitação etc (sempre com o objetivo de prevenir o escape ou formação dos gases).

## ▶ ALTERNATIVAS DE ELIMINAÇÃO E/OU CONTROLE DAS EMISSÕES:

DIRETAS: técnicas destrutivas como incineração e biofiltração, e técnicas recuperativas, como absorção, adsorção e condensação.

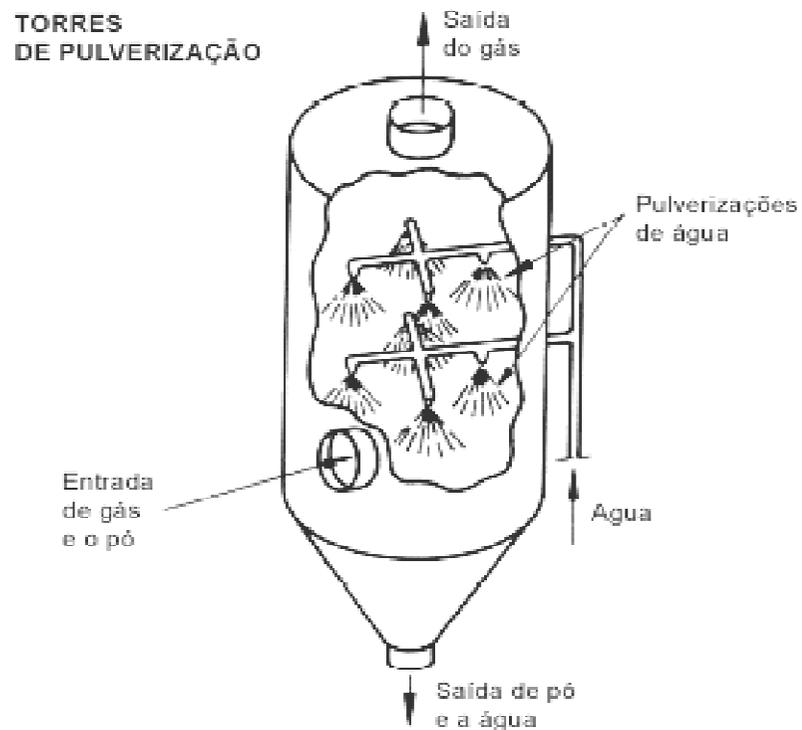
EXEMPLOS: lavadores de gases, filtro de tecido, precipitadores, torre de “spray” (pulverizadores), absorventes etc.

<http://www.lcgar.ufsc.br/adm/aula/Cap%207%20MetControle%20PATM.pdf>

---



## ► Torres de pulverização ou filtro lavador de gases:

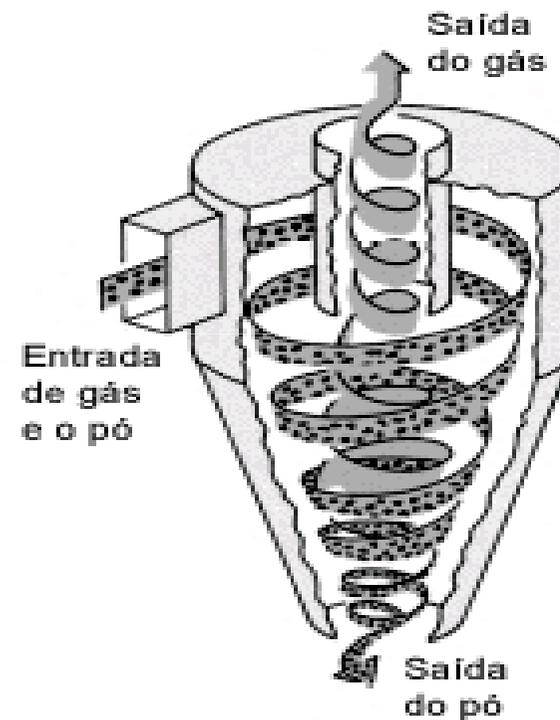


Trata-se de sistemas dotados de bicos que injetam água sob pressão no sentido contrário ao dos gases, permitindo a dissolução destes.



## ► Ciclones

O ar carregado de pó entra tangencialmente pela parte superior cilíndrica. A corrente de ar segue uma trajetória em espiral que primeiro se dirige para o fundo do cone, ascendendo depois pelo centro do mesmo. O ar, uma vez depurado, abandona o ciclone pela parte superior e as partículas pelo fundo.



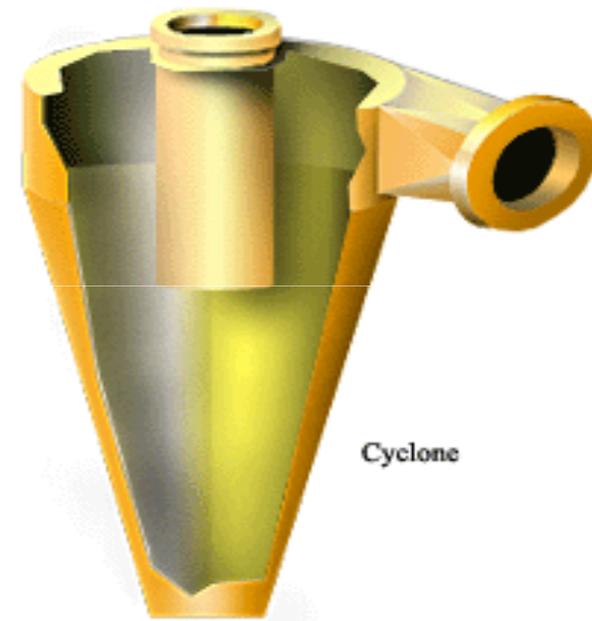
## ► O que ocorre no ciclone - “animação”

O ciclone usa força centrífuga para remover grandes partículas do ar... à medida que o ar poluído entra no ciclone, ele é empurrado em um movimento circular...

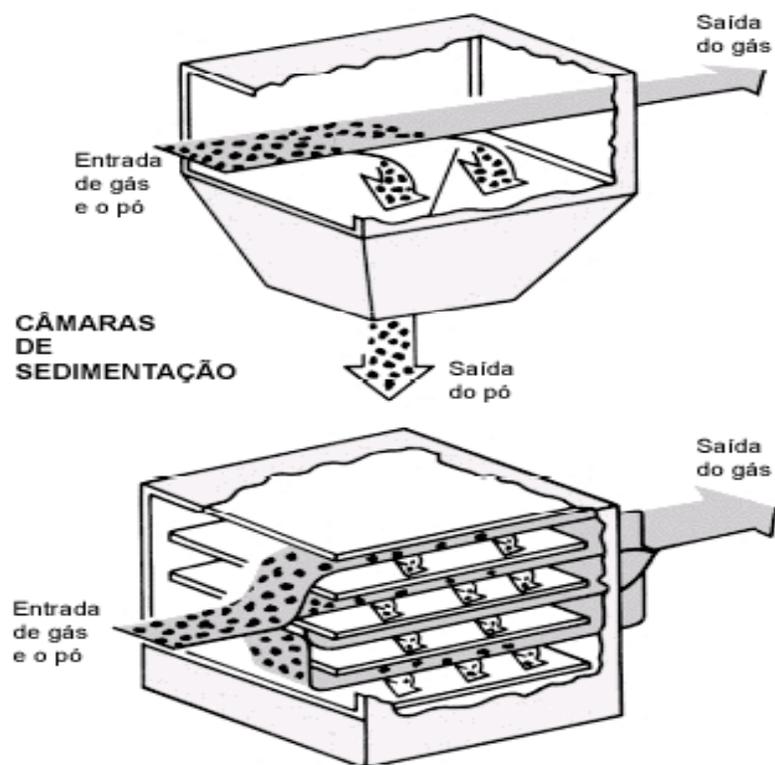
o ar gira mais rapidamente e em órbitas mais apertadas...

isto faz com que o ar seja empurrado para cima contra os lados – como um brinquedo de um parque de diversões.

As partículas caem inofensivamente para baixo em um “funil” para eliminação, assim, o ar está limpo agora dos grandes contaminantes.



## ▶ Câmaras de sedimentação



são os mais utilizados pela sua simplicidade. A sua utilização limita-se à extração de pó relativamente grosso. O ar carregado de pó entra na câmara de sedimentação diminuindo assim a sua velocidade. Uma parte das partículas abandona a corrente de ar devido à força gravitacional. O rendimento deste tipo de separador é relativamente baixo.

## ► Eficiência dos equipamentos coletores de material particulado

Tipo de equipamento <sup>1</sup>	Diâmetro (µm)				
	0 → 5	5 → 10	10 → 20	20 → 44	> 44
Câmara de sedimentação (com chicanas)	7,5	22,0	43,0	80,0	90,0
Ciclone de baixa pressão	12,0	33,0	57,0	82,0	91,0
Ciclone de alta pressão	40,0	79,0	92,0	95,0	97,0
Multiciclone	25,0	54,0	74,0	95,0	98,0
Filtro de tecido	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Lavadores de média energia	80,0	90,0	98,0	100,0	100,0
Lavador Venturi (lavador de alta energia)	95,0	99,5	100,0	100,0	100,0
Precipitador eletroestático	97,0	99,0	99,5	100,0	100,0
Torre de spray	90,0	96,0	98,0	100,0	100,0

## ▶ Outras alternativas de eliminação e controle:

- Mudança de local (endereço do estabelecimento)
- Modernização do parque industrial;
- Adoção, atualização e desenvolvimento de novas tecnologias;
- Melhoria da qualidade dos combustíveis ou MUDAR de combustível
- Umidificação em casos de material particulado
- melhorias nas condições dos órgãos de controle ANTES DE LICENCIAR;





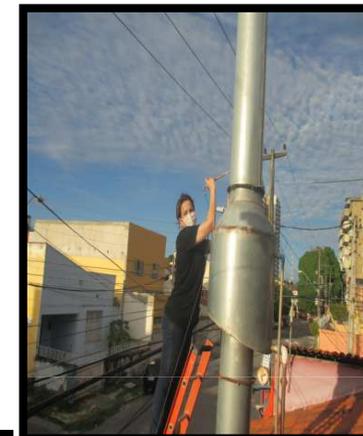
**Prefeitura de  
Fortaleza**  
Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente

## ► Caso sejam empresas potencialmente poluidoras...

Em casos de “conflitos” ou proximidade de residências, poderão ser solicitados para RESGUARDAR a empresa e garantir a qualidade do ar respirado por todos nos arredores :

### **Medições de CO (gases da chaminé)**

Legislação (parâmetros da resolução 382/2006) - CONAMA para fontes fixas - principalmente o anexo IV - combustão externa de derivados da madeira.





**Prefeitura de  
Fortaleza**  
Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente

## ▶ Caso sejam empresas potencialmente poluidoras...

### **PARA MATERIAL PARTICULADO**

(como madeiras, fábricas de gesso, empreiteira, fábricas de cimento, cal, fibra de vidro, etc), ar:

### **Relatório Técnico com Análise de Material Particulado -**

emitido em razão da atividade desenvolvida, a montante e a jusante, (ou seja, no local e no entorno da fábrica) utilizando-se para isso, como sugestão, o equipamento Hi-Vol, associado a estudo genérico de dispersão do material particulado PTS e PM<sub>10</sub> (adotar os PADRÕES PRIMÁRIOS DA CONAMA 03/1990). De 1 a 5 dias de medição - a depender da seriedade do caso e da quantidade de denúncias.



## ▶ PARA GERADOR A DIESEL

Os geradores emitem os mesmos poluentes dos motores de veículos a diesel, como óxido de nitrogênio, óxido de enxofre, dióxido e monóxido de carbono e material particulado.

Alguns pontos a serem observados/exigidos:

- Qual a **idade** do gerador? Quanto mais antigo, maior a probabilidade de não ter catalisador, e ser mais POLUENTE.
- É obrigatória (caso ainda não possua) a instalação de **catalisadores** – os quais vão reduzir em até 97% a liberação de monóxido de carbono, em 68% a de hidrocarbonatos, em 72% a de óxido de nitrogênio. O recomendado é o oxicalizador, um equipamento que desempenha essa função em geradores.
- Os tanques devem possuir diques de contenção, para casos de vazamento.
- A área de armazenamento (inclusive a área em que o gerador fica estacionado) deve ser TOTALMENTE **impermeabilizada** (cimentada) para que não haja (em caso de vazamento) nenhuma infiltração no solo.



## PARA GERADOR A DIESEL

Quanto ao armazenamento em locais fechados não devem ser maiores que 250 litros e devem estar em reservatórios apropriados. (existem normas para cada caso e até para ambientes classificados como áreas com risco de explosão).

O mais importante de tudo é a manutenção do gerador.

Dentro de certa periodicidade testes devem ser feitos, para verificar o seu funcionamento e observar o desempenho de: correias, filtros, óleo lubrificante e baterias que devem ter uma atenção especial. Se tiver denúncias e a fumaça estiver próxima e direcionada para residências, solicitar análise de PTS.



## ► E se tiver caldeira....

1. Certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras, atestando a aptidão do operador da caldeira no exercício de suas atividades (NR13 – caldeiras e vasos de pressão);
2. Relatório ou laudo técnico de inspeção das caldeiras elaborado por profissional habilitado (NR13 – caldeiras e vasos de pressão) - anexo ao laudo deve estar a anotação de responsabilidade técnica (ART) do técnico responsável.
3. Cópia do Manual de Operação das Caldeiras, incluindo procedimentos operacionais de rotina e para situações de emergência (NR13 – caldeiras e vasos de pressão);



## ► E se tiver pintura....

Estufa de pintura (para que o ar contaminado de compostos orgânicos voláteis provenientes das tintas e solventes não “fuja” para a vizinhança).



## ▶ A empresa possui veículos a diesel?

Os veículos a diesel que circulam em Fortaleza terão que apresentar testes de inspeção – cumprindo a legislação já existente do CONAMA 418/2009.

Obs: Portar no veículo – protegendo-se das blitz.



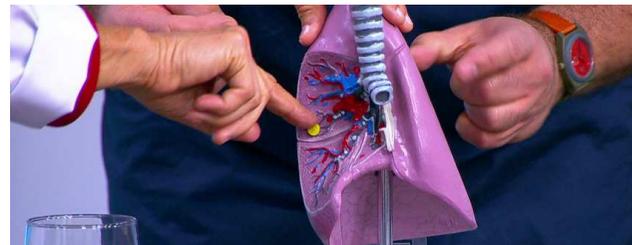
## ▶ Erros comuns

- Copiar/colar
- Fotos que não mostram altura da chaminé
- Estudo de rosas dos ventos completamente copiado/colado
- Números completamente aleatórios
- Má qualidade das imagens
- Falta de documentos que foram solicitados



▶ **Atenção!**

**Veja o que a poluição atmosférica provoca em nossos pulmões...**







# Prefeitura de Fortaleza

Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente

