

Poluição Atmosférica em Centros Urbanos e Doenças Associadas

AÇÕES MITIGADORAS

INTRODUÇÃO

- ▶ A partir do século XIX, houve grande industrialização, dada pela criação de fábricas, ferrovias, maquinários e os mais diversos tipos de indústrias, as quais produziram poluentes e elevaram a quantidade de componentes gasosos, devido à queima de combustíveis fósseis, biomassa, minerais e produtos químicos.
- ▶ O termo "poluição atmosférica" refere-se a alteração ecológica do ar provocado pela ação antrópica, prejudicando diretamente ou indiretamente o ser humano. Ocorre quando há liberação de algumas substâncias tanto naturais quanto artificiais na atmosfera, ocasionando modificações nos teores gasosos.

- ▶ Com esse problema pode-se dar origem a transtornos atmosféricos como as ilhas de calor, as chuvas ácidas, inversão térmica e problemas no trato respiratório.



- ▶ As principais matérias que se obtêm na atmosfera:
 - ▶ Materiais particulados, sendo uma mistura de partículas sólidas e líquidas suspensas no ar;
 - ▶ Matérias gasosas como ozônio (O_3), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), e óxidos de nitrogênio (NO_x).

Principais fontes de Poluição Atmosférica

- ▶ Fontes fixas



- ▶ Fontes fixas naturais



- ▶ Fontes móveis:



▶ Agrossilvipastoris:



- ▶ De acordo com o relatório anual de qualidade do ar da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) do Estado de São Paulo, os cidadãos paulistanos tiveram o pior índice de poluição de gás ozônio nos últimos 10 anos, respirando poluentes a níveis acima do ideal (150 microgramas por metro cúbico).

O motivo se deve ao aumento da frota de veículos, somado às temperaturas acima da média e a estiagem, propícia para a formação do ozônio.

- ▶ A região responsável por ter a **segunda maior** concentração de fontes emissoras de poluentes no país, é o Rio de Janeiro, onde o tráfego veicular é correspondente a 77% dos poluentes atmosféricos, segundo site do INEA. (1ª Santa Gertrudes, SP)

Principais Poluentes Atmosféricos

- ▶ A maioria dos poluentes químicos liberados no ar, em grande parte das vezes ou é arrastada pela chuva e fixada no solo, ou se distribuem pela atmosfera. Alguns dos principais poluentes são:

▶ **Óxidos de Azoto (NO_x)**

- ▶ Fusão entre moléculas de nitrogênio e oxigênio, originando monóxido e dióxido de azoto (NO e NO₂). As grandes fontes destes compostos são as centrais termoelétricas, transportes rodoviários e as indústrias. E há também fonte natural, como a atividade bacteriana.
- ▶ Em áreas urbanas, os automóveis são a principal fonte de NO.

▶ **Ozônio (O₃)**

- ▶ O ozônio é um gás que representa um papel vital, filtrando a radiação solar ultravioleta, assim protegendo a vida terrestre dos mesmos.
- ▶ É encontrado em dois lugares: estratosfera (desempenha um papel benigno para a população) e troposfera (afeta negativamente a população).
- ▶ Normalmente o ozônio troposférico resulta da degradação de outros poluentes, em particular os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis, por ação da radiação solar, essencialmente das emissões dos veículos automóveis e de determinadas atividades industriais.

▶ **Monóxido de Carbono (CO)**

- ▶ Gás extremamente tóxico e é formado toda vez que o carbono é queimado com insuficiência de O₂.
- ▶ O homem produz cerca de 6x10⁸ toneladas por ano, enquanto a natureza produz, apenas, cerca de 1x10⁸ pelo mesmo período, provenientes do metabolismo de bactérias e algas.
- ▶ O monóxido de carbono interfere no transporte de oxigênio pelo sangue, pois este se liga a hemoglobina com uma força 250 vezes maior que o O₂, assim incapacitando a hemoglobina de exercer a sua função.



MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

• **EFEITOS**

Concentração atmosférica de CO (ppm)	Tempo médio para acumulação (minutos)	Sintomas
50	150	Dor de cabeça leve
100	120	Dor de cabeça moderada e tontura
250	120	Dor de cabeça severa e tontura
500	90	Náuseas, vômitos, colapso
1.000	60	Coma
10.000	5	Morte

▶ Dióxido de Enxofre (SO₂)

- ▶ O SO₂ é comumente usado como bactericida e fungicida, ou seja, possui propriedades citotóxicas. Mas também é emanado no momento da queima de combustíveis fósseis.
- ▶ É encontrado nos escapamentos de automóveis, assim como SO₂ e NO_x. Além disso, outras grandes fontes são as indústrias, termoelétricas e atividades geotérmicas.
- ▶ O SO₂ é convertido em ácido sulfúrico quando em contato com a umidade do ar, participando da formação da chuva ácida.



▶ Compostos Orgânicos Voláteis (COV)

- ▶ Com relevante importância os COV, são compostos como os aldeídos, as cetonas e os hidrocarbonetos aromáticos monocíclicos.
- ▶ Ele compõe diversos produtos, como, combustíveis fósseis, artigos de limpeza, cosméticos, entre outros.
- ▶ Geralmente são emitidos durante o processo de combustão ou evaporação no momento da sua produção, armazenamento e utilização.
- ▶ Seus efeitos variam muito, pois dependem da natureza do composto, diferenciando suas reações na saúde dos seres vivos, também atuam nos mecanismos de formação de ozônio na troposfera.

TABELA 1- Os primeiros 23 COVs mais abundantes encontrados

	Compostos orgânicos	Média de µg/m ³ rodado	% massa
1	Tolueno	11,52	10,0
2	p-xileno	8,73	7,6
3	2 metil butano	8,32	7,2
4	2,2,3,3, tetram etil butano	7,37	6,4
5	Benzeno	7,30	6,4
6	pentano	6,68	5,8
7	etano	4,88	4,2
8	1,3 butadieno	4,77	4,2
9	m-xileno	4,08	3,6
10	o-xileno	3,97	3,5
11	butano	3,06	2,7
12	1,2,4 trim etil benzeno	2,60	2,3
13	2 metil pentano	2,46	2,1
14	propeno	2,26	2,0
15	Etil benzeno	2,24	2,0
16	etano	2,05	1,8
17	2,3 dim etil hexano	1,93	1,7
18	hexano	1,66	1,4
19	2,3,4 trim etil pentano	1,63	1,4
20	1,2,3 trim etil benzeno	1,41	1,2
21	1 etil 2,3 dim etil benzeno	1,36	1,2
22	2 metil 1 pentene	1,20	1,0
23	isopropil benzeno (cumeno)	1,13	1,0

Efeitos da Poluição do ar na saúde humana: efeitos respiratórios

- ▶ Uma quantidade significativa de poluentes inalados pode atingir a circulação sistêmica através dos pulmões e causar efeitos danosos em diversos órgãos e sistemas, por exemplo:
 - ▶ Os gases poluentes provenientes da queima de combustíveis fósseis, principalmente do diesel, são fatores responsáveis pela maior incidência de asma brônquica e outras doenças alérgicas em indivíduos.
 - ▶ O dióxido de enxofre (SO₂) pode ser facilmente absorvido pelas vias respiratórias superiores, ou seja, fossas nasais, faringe e laringe, ocasionando riscos para a saúde, associando-se a doenças como pneumonias e fortes gripes em idosos.

- ▶ O NO₂ é um gás irritante para os pulmões e diminui a resistência às infecções respiratórias. A exposição frequente a níveis relativamente elevados de dióxido de nitrogênio pode provocar tendência para problemas respiratórios em crianças e pessoas provenientes de asma.

- ▶ O monóxido de carbono (CO) quando inalado em grandes quantidades é difundido para os vasos sanguíneos formando carboxihemoglobina, diminuindo a quantidade de hemoglobina disponível para o transporte de oxigênio. Desta forma, em situações mais graves, pode levar o indivíduo a morte por asfixia.

Perfil das doenças respiratórias de acordo com o período do ano

- ▶ O ar mais seco, que geralmente é encontrado no período de outono e inverno, facilita o aumento da poluição e proliferação de bactérias, provocando também a inversão térmica, em que a população acaba respirando mais poluentes que o normal.
- ▶ No inverno o tempo seco ocasiona a baixa umidade do ar, que resseca as mucosas aéreas e pode provocar inflamações gerando assim doenças como, asma, DPOC, rinite alérgica, pneumonia entre outras, além de manter as pessoas em locais fechados a fim de se ficarem aquecidas, acarretando maior proliferação de doenças.

Doenças associadas à poluição atmosférica

- ▶ As partículas de poeira e dióxido de carbono presentes na poluição atmosférica não causam doenças em curto prazo, mas podem provocar ardor nos olhos, coceira no nariz e irritação na garganta, podendo gerar náuseas e vômitos.
- ▶ Entretanto, pessoas que convivem vários anos em ambientes de poluição atmosférica têm mais tendência a desenvolver complicações a nível pulmonar e neurológicas, e que podem levar à morte.
- ▶ Por exemplos: câncer de pulmão, asma, rinite, bronquite, Alzheimer, Parkinson, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

▶ Bronquite Asmática ou Bronquite Alérgica

- ▶ Acontece porque há a inflamação dos brônquios. É causada por alergias, podendo ser curada com medicamentos que desinflamam a região acometida.
- ▶ Sintomas: dificuldade para respirar, tosse com catarro, boca e ponta dos dedos arroxeados.



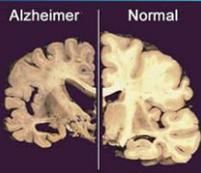
▶ Asma ou Bronquite Asmática

- ▶ Doença que acomete os pulmões acompanhada de uma inflamação crônica dos brônquios, podendo levar à morte.
- ▶ Sintomas: O asmático tem tosse frequente, prolongada, geralmente durante a noite, nem sempre com catarro; chiado, cansaço, opressão no peito com dificuldade para respirar.
- ▶ O diagnóstico da doença ocorre pelo histórico da paciente e exames clínicos
- ▶ O tratamento baseia-se nas medidas de higiene do ambiente, uso de medicamentos e vacinas para alergia.



▶ Alzheimer

- ▶ Enfermidade incurável e se agrava ao longo do tempo, mas pode e deve ser tratada;
- ▶ Maioria dos pacientes são idosos;
- ▶ Sintomas: perda de funções cognitivas,
- ▶ Há suspeitas que a poluição aumenta as chances de Alzheimer porque as partículas inaladas podem romper conexões entre as células cerebrais.
- ▶ Uso de medicamentos que melhoram a cognição e exercícios físicos.



▶ Câncer de pulmão

- ▶ Os sintomas relacionados ao câncer de pulmão são diferentes de acordo com a localização do tumor no pulmão;
- ▶ Podem ocorrer: tosse seca, porém nos fumantes, tosse crônica, dispnéia (falta de ar) surge de forma leve podendo piorar com o passar do tempo, dor torácica contínua, hemoptise (presença de sangue no escarro, juntamente com a tosse), pneumonias de repetição ou "mal curadas", inchaço no pescoço ou na face, perda de peso e rouquidão por mais de 1 semana.



▶ Parkinson ou Mal de Parkinson

- ▶ Pesquisas recentes apontam que viver em locais com alta poluição atmosférica, próximo de indústrias de aço ou fontes emissoras de manganês podem aumentar a probabilidade de adquirir a doença. Porém ainda não há confirmação dessa possibilidade.
- ▶ Os sintomas são diversos, os mais visíveis são tremor nas mão, dificuldade para andar, rigidez dos membros, falta de equilíbrio, movimentos corporais lentos, fadiga, dificuldade de falar, perda de peso, amnésia, entre muitos outros.
- ▶ Os tratamentos são através de medicamentos para aumentar a dopamina e exercícios físicos também são recomendados.



▶ Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

- ▶ Doença que obstrui as vias aéreas, tornando a respiração difícil.
- ▶ Resulta de danos pulmonares causados pelo tabagismo, ou da poluição ambiental.
- ▶ Sintomas: Aumento da falta de ar; aperto no peito; confusão; aumento excessivo da tosse e de tosse com muco; mudança na cor do muco; febre; sonolência excessiva, lábios ou unhas vão azulando.
- ▶ A única maneira de ter certeza que uma pessoa tem DPOC é realizar um exame respiratório chamado espirometria.
- ▶ Embora não tenha cura, os tratamentos atuam retardando a progressão da doença, controlando os sintomas e reduzindo as complicações. Além de remédios como: bronco dilatadoras e os anticolinérgicos, tem tratamentos de oxigenioterapia e técnicas fisioterápicas de reabilitação respiratória.

Ações Mitigadoras

- ▶ Existe uma série de estratégias que podem ser tomadas e feitas para suavizar e amenizar a poluição atmosférica e os riscos que ela traz tanto a população como ao meio ambiente.
- ▶ "Políticas ambientais/industriais e regulação das emissões de material particulado"
- ▶ "Políticas de incentivo a formas alternativas de mobilidade urbana"
- ▶ "Comunicação para a sociedade sobre os efeitos da poluição sobre a saúde"

CONCLUSÃO

- ▶ A crescente industrialização, e globalização trazem a sociedade diversos benefícios, contudo não podemos deixar de notar as alterações que as indústrias provocam no meio ambiente e consequentemente na vida da população.
- ▶ Pensando no âmbito da saúde, a poluição atmosférica desencadeia uma série de alterações no organismo dos indivíduos, que acarreta em doenças no trato respiratórias.
- ▶ Atualmente há uma grande preocupação das grandes nações do mundo e da OMS (Organização Mundial da Saúde) quanto aos níveis de partículas tóxicas liberadas no ar e o seu controle, e há planos e ações que visam diminuir em grande escala a liberação de poluentes na atmosfera.