





## Poluição Atmosférica e saúde

Disciplina: Exposição humana aos agentes ambientais

**Prof. Thiago Nogueira**  
 E-mail: [thiagonogueira@usp.br](mailto:thiagonogueira@usp.br)  
 Profa. Adelaide Cassia Nardocci  
 Profa. Claudia Roberta de Castro Moreno  
 Profa. Kelly Polido Kaneshiro Olympio

1

### Tema do dia mundial do meio ambiente 2019

nacoesunidas.org/meioambiente/

NAÇÕES UNIDAS BRASIL

SOBRE A ONU FAÇA PARTE CAMPANHAS ONU NO BRASIL ESPECIAIS

DIA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE 2019 2018 **5 de junho**


**Combata a Poluição do Ar**


**DIA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE**

**CHINA 2019**

**ONU** meio ambiente

Acesse o site oficial do Dia Mundial do Meio Ambiente 2019 – em português! [www.worldenvironmentday.global/pt-br](http://www.worldenvironmentday.global/pt-br)

2

ifeh.org/wehd/

Google Play Música ORORO.TV - um jei... https://ozoneaq.gs... Portal SESI/SENAI-SP Mail - Surrey Surrey - Listen Live... LAPAT3 CArE-Citi

**International Federation of Environmental Health**

Home News Publications IFEH SIG Events Sitemap Links Contact IFEH

About IFEH Member Organisations **IFEH Regional groups** Meetings IFEH World Congress Activities & Projects

Home > World Environmental Health Day

**World Environmental Health Day**  
26 September 2019

26 September has by the International Federation of Environmental Health been declared:  
**World Environmental Health Day**  
to be celebrated each year

**Theme for the 2019**  
**World Environmental Health Day:**  
**Climate change challenges, time for global Environmental Health to act in unison**

Climate change impacts on vulnerable communities and a call for Environmental Health Practitioners to play a pivotal role in adaptation strategies and measures to protect communities against the challenges of climate variability at a grassroots level.

**Further information about the theme of 2019**

**How to get involved**

**Activities 2019**  
Some of the activities and events that take place in connection with the 2019 World Environmental Health Day, 26 September 2018 will be displayed on this web site.  
Please submit information on activities to:  
IFEH [webmaster@ifeh.org](mailto:webmaster@ifeh.org)  
or [pro@ifeh.org](mailto:pro@ifeh.org)  
in order to get it displayed on this website.  
[Information about 2019 World Environmental Health Day](#)  
[Further background information](#)

**Activities 2018**  
Look up some of the activities and events that took place in connection with the 2018 World Environmental Health Day, 26 September 2018.  
>> [Link](#)

**Activities 2017**

**Tema do dia mundial da Saúde Ambiental, 2019**

**Desafios no combate às mudanças climáticas**

3



Quais os impactos da poluição atmosférica?

4



<https://www.youtube.com/watch?v=WYJOexNQall>

5

## QUAIS SÃO AS FONTES DE POLUIÇÃO DO AR?

Poluição do ar afeta áreas urbanas e rurais e é causada por múltiplos fatores

INDUSTRIA E FORNECIMENTO DE ENERGIA

TRANSPORT

Gestão de resíduos

POEIRA

Práticas agrícolas

Energia doméstica

Países não podem atacar a poluição do ar sozinhos.  
É um desafio global que precisamos combater juntos

**CLEAN AIR FOR HEALTH** #AirPollution

World Health Organization

6

## POLUIÇÃO DO AR – O ASSASSINO SILENCIOSO

Every year, around **7 MILLION DEATHS** are due to exposure from both outdoor and household air pollution.

**Poliuição do ar é o maior risco ambiental para a saúde.** Reduzindo os níveis de poluição do ar, países podem reduzir



**Acidente vascular cerebral**

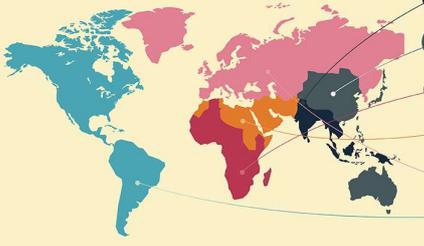


**Doenças do coração**



**Câncer de pulmão e doenças respiratórias crônicas e agudas, incluindo asma**

**ESTIMATIVAS REGIONAIS DA OMS:**



- Over 2 million** Região do sudeste asiático
- Over 2 million** Região do oeste do pacífico
- Nearly 1 million** Região da África
- About 500 000** Região do Mediterrâneo Oriental
- About 500 000** Região da Europa
- More than 300 000** Região das Américas

CLEAN AIR FOR HEALTH
#AirPollution


7

## MORTES ASSOCIADAS COM A POLUIÇÃO DO AR EXTERNA E DOMÉSTICA

**7 MILHOES DE PESSOAS MORREM PREMATURAMENTE A CADA ANO PELA POLUIÇÃO DO AR** – ambas externa e doméstica

Dentre as mortes:

 **21%** Devido à pneumonia

 **20%** acidente vascular cerebral

 **34%** doença cardíaca isquêmica

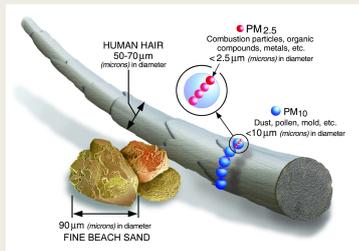
 **19%** doença de obstrução pulmonar crônica

 **7%** Câncer de pulmão

CLEAN AIR FOR HEALTH
#AirPollution


8

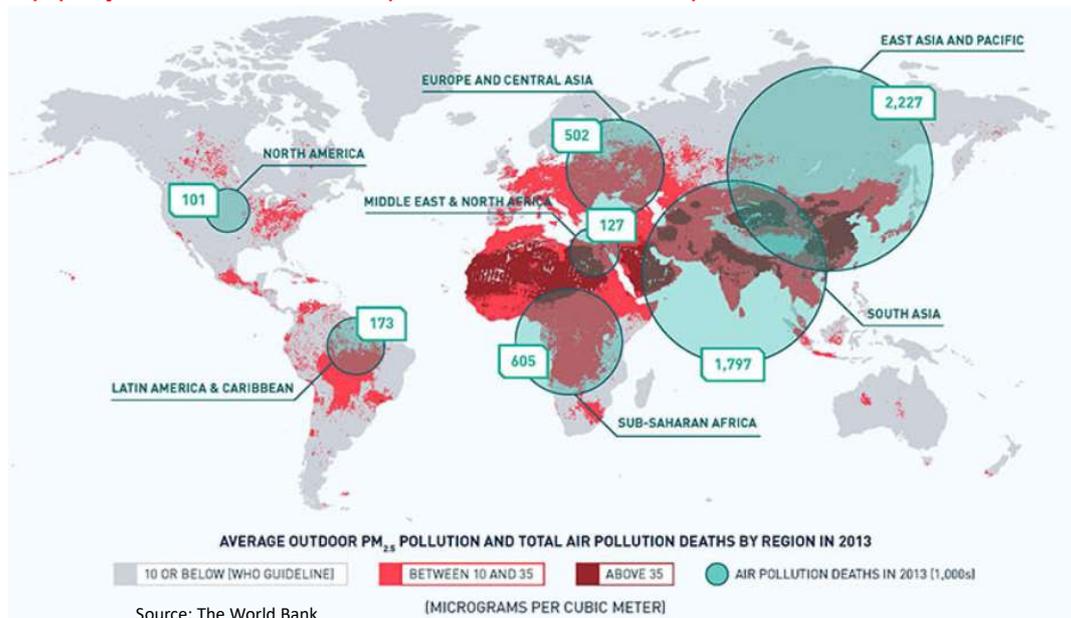
## As partículas no ar que respiramos



<https://www.youtube.com/watch?v=gjyXjOA-2Zc&feature=youtu.be>

9

87% da população mundial vive em áreas que excedem as diretrizes de qualidade do ar da OMS em 2013



10

## QUEM É MAIS AFETADO PELA POLUIÇÃO DO AR?



**Crianças**  
Pneumonia é a líder em causas de morte em crianças abaixo de cinco anos.  
Poluição do ar é o maior fator de risco.



**Mulheres**  
Mulheres trabalhando em cozinhas esfumaçadas estão expostas a altos níveis de poluição do ar doméstica.



**Trabalhadores externos**  
Pessoas que trabalham em ambientes externos, como vendedores de rua e guardas de trânsito, são afetados pela poluição do ar.

CLEAN AIR FOR HEALTH
#AirPollution


11

## POLUIÇÃO DO AR DOMÉSTICO

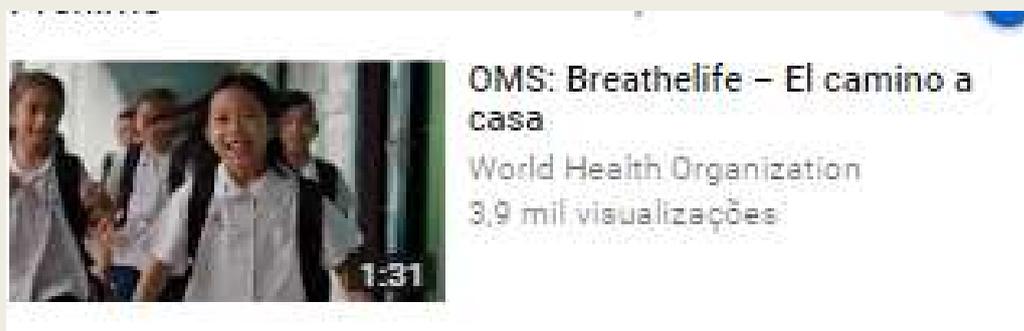
**3,8 MILHÕES**  
Morrem prematuramente a cada ano pela poluição do ar doméstico pela atividade de cozinhar alimentos (2016). A poluição do ar doméstico é causada pelo uso de querosene e combustíveis sólidos como a madeira em fornos, fogos abertos e lampiões.

**Mulheres e crianças estão sob maior risco**

<b>18%</b>	acidente vascular cerebral
<b>27%</b>	doença cardíaca isquêmica
<b>20%</b>	doença de obstrução pulmonar crônica
<b>8%</b>	Câncer de pulmão
<b>27%</b>	Devido à pneumonia

CLEAN AIR FOR HEALTH
#AirPollution


12



<https://www.youtube.com/watch?v=XYLCH-Oi8FE>

13

## Quão complexo é o combate à Poluição do ar?



A poluição atmosférica se difere de outros tipos de poluição, pois afeta todos os segmentos de uma população.

- Por exemplo, quando uma fonte de água está contaminada é possível buscar água de outra fonte ou tratar a contaminação

No caso da poluição atmosférica, isso não é possível.

14

BBC Sign in Menu

**BRASIL**

Notícias | Brasil | Internacional | Economia | Saúde | Ciência | Tecnologia | Aprenda Inglês

## Poluição mata mais de 100 mil pessoas por ano no Brasil, diz relatório

Katie Silver  
BBC

© 20 outubro 2017

f t b e Compartilhar

15

g1 | globoesporte | gshow | videos ASSINE JÁ MINH.

**G1** CIÊNCIA E SAÚDE

## Mortes causadas pela poluição do ar aumentam 14% em 10 anos, aponta ministério da Saúde

Doenças isquêmicas do coração ocupam o primeiro lugar na causa de mortes, seguido das doenças cerebrovasculares e do câncer. No ano passado, internações por problemas respiratórios custaram R\$ 1,3 bilhão ao SUS.

07/06/2019 15h31 - Atualizado há 2 meses

f t w l p

16



17



18



19



20



21

## Efeitos nocivos da exposição aos poluentes do ar

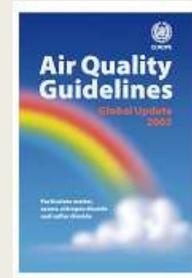
- Difíceis de serem estabelecidos: Condições de exposição e as respostas individuais são muito variadas
- Principais efeitos tóxicos:
  - **Agudos:** *lacrimejamento, dificuldade de respiração e diminuição da capacidade física*
  - **Crônicos:** *alteração da acuidade visual, alteração da ventilação pulmonar, asma, bronquite, doenças cardiovasculares, enfisema pulmonar e câncer pulmonar.*

22

# Poluentes atmosféricos e saúde

## Poluentes prioritários

- Poluentes com a mais forte evidência de preocupação de saúde pública incluem material particulado (MP), ozônio (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e monóxido de carbono (CO).



23

## Legislação Brasileira: Poluição atmosférica

### ANEXO I PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	ppm
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	
Material Particulado - MP <sub>10</sub>	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual <sup>1</sup>	40	35	30	20	-
Material Particulado - MP <sub>2,5</sub>	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	-
	24 horas	120	100	75	50	-
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
	24 horas	-	-	-	240	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	80	-
	Anual <sup>1</sup>	-	-	-	0,5	-

<sup>1</sup> - média aritmética anual

<sup>2</sup> - média horária

<sup>3</sup> - máxima média móvel obtida no dia

<sup>4</sup> - média geométrica anual

<sup>5</sup> - medido nas partículas totais em suspensão



### MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE RESOLUÇÃO N. 491, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018

#### Correlação:

- Revoga a Resolução Conama n° 03/1990 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama n° 05/1989

Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n° 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno e o que consta do Processo Administrativo n° 02080.002704/2018-22, e

Considerando que os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar são parte estratégica do Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, como instrumentos complementares e referenciais ao PRONAR, considerando como referência, os valores guia de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005, bem como seus critérios de implementação, resolve:

Art. 1° Esta Resolução estabelece padrões de qualidade do ar.

Art. 2° Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições:

I - poluente atmosférico: qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornea ou possa tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, incômodo ou ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade;

II - padrão de qualidade do ar: um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica;

III - padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;

IV - padrão de qualidade do ar final - PF: valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005;

V - episódio crítico de poluição do ar: situação caracterizada pela presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, resultante da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos;

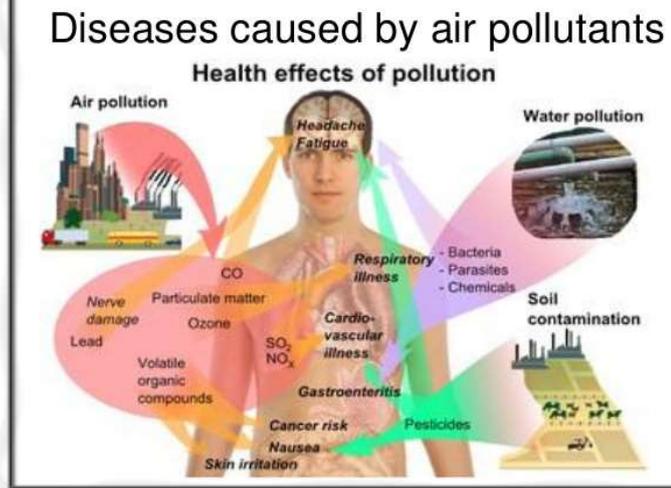
VI - Plano de Controle de Emissões Atmosféricas: documento contendo obrigatoriedade, identificação de fontes de emissões atmosféricas, diretrizes e ações, com respectivos objetivos, metas e prazos de implementação, visando ao controle da poluição do ar no território estadual ou distrital, observando as estratégias estabelecidas no Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR;

VII - Material Particulado MP<sub>10</sub>: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros;

VIII - Material Particulado MP<sub>2,5</sub>: partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 micrômetros;

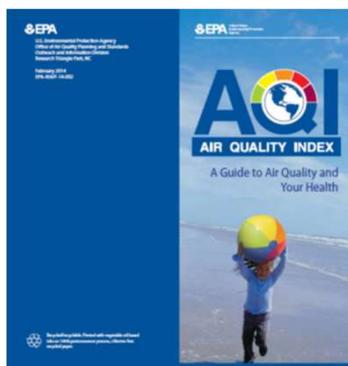
24

## Doenças causadas por poluentes atmosféricos



25

## Atividade para a próxima aula 11/10



- Apresentação em grupo sobre alguns dos poluentes atmosféricos:
  - Características, fontes de emissão, efeitos na saúde e formas de prevenção

- Tema 1: Poluente Ozônio troposférico
- Tema 2: Material Particulado
- Tema 3: Monóxido de Carbono
- Tema 4: Dióxido de Enxofre

26

## Films documentários



4 Act of God ✓  
mostrar descrição  
When dense smog cripples London for days and creates a serious health hazard, Churchill's inaction leaves him vulnerable to his political enemies.



Não Respire - Contém Amianto (FILME COMPLETO)

Repórter Brasil • 1,1 mil visualizações • months ago

Banido em quase 70 países por causa de seu devastador poder cancerígeno, o amianto só foi proibido no Brasil no final de 2017...



Chai Jing's review: Under the Dome - Investigating China's Smog 柴静雾霾调查：穹顶之下 (full)

Linghein Mattick  
2 anos atrás • 1.154.711 visualizações  
For more videos please subscribe Linghein's Environment Report ...  
CC

124



Ônibus e caminhões respondem por 50% da poluição do ar na Grande SP | SBT Brasil  
(14/08/19)

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=YRn\\_O4vh0TE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=YRn_O4vh0TE)

125

## Referencias bibliográficas

- Baird – Química Ambiental
- Manahan – Química Ambiental
- Vesilind e Morgan – Introdução à Eng. Ambiental O<sub>3</sub> +
- Braga et al – Introdução à Eng. Ambiental
- Oga et al – Fundamentos de toxicologia
- Ynoue et al – Meteorologia – Noções básicas