

# COMISSÃO DE ASFALTO – GT SMS



WORKSHOP SMS NO SEGMENTO DE ASFALTO - 20/10/2015

## TOXICOLOGIA DO ASFALTO: CARCINOGENICIDADE

**Newton Miguel Moraes Richa**

Médico do Trabalho

[newtonricha@gmail.com](mailto:newtonricha@gmail.com)

21 98815 0028



# Mortalidade pela poluição.



## Pollution is the Largest Cause of Death in the World

It has severe implications for sustainable development, exacerbates the poverty cycle, harms the environment and biodiversity, causes lifelong disability and stagnates economic growth.

### Health Impact: Disease, Disability and Death

Environmental pollution—contamination of air, water or soil caused by the mismanagement of chemicals and wastes—is the largest cause of disease and death in the developing world.

Particulates from power plants, cars and trucks pollute outdoor air. Cook stoves poison indoor air. Mercury and other heavy metals from industry and mining contaminate soil and water. Sewage pollutes local river systems. Pollution



is a risk factor that causes heart disease, stroke, cancers, infections, and developmental and neurological disabilities, among other diseases.

The World Health Organization calculates that in 2012 exposures to polluted soil, water and air resulted in an estimated 8.9 million deaths worldwide—8.4 million of those deaths occurred in low- and middle-income countries (LMICs).<sup>6,7</sup> By comparison, HIV/AIDS causes 1.5 million deaths per year<sup>8</sup> and malaria and tuberculosis fewer than 1 million each.<sup>9,10</sup>

**More than one death in seven worldwide is the result of environmental pollution.<sup>7</sup>**

Children are especially vulnerable to environmental pollution.<sup>11,12</sup> Prenatal exposures to pollution can cause birth defects, developmental and neurological disabilities,



ICCM4

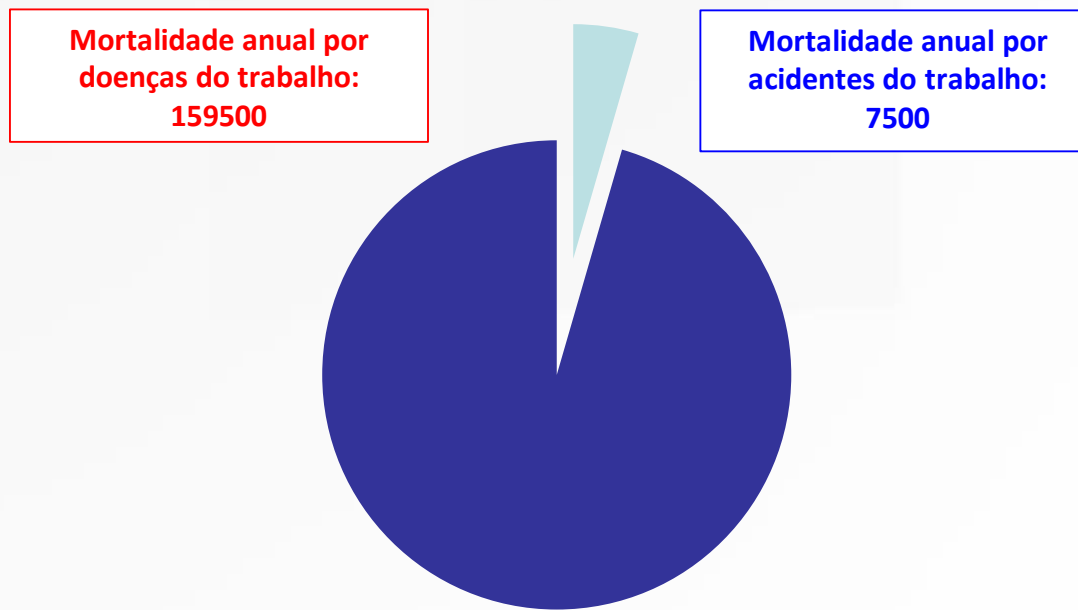
INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICALS MANAGEMENT

28 SEPTEMBER - 2 OCTOBER 2015



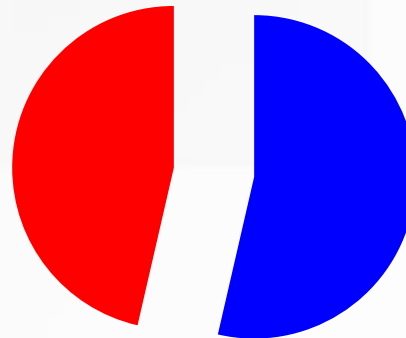
# **Mortalidade por Acidentes e Doenças do Trabalho na União Europeia.**

**Na UE-27, a cada ano, morrem cerca de 167 mil trabalhadores em consequência do trabalho (OIT).**



Em torno de 159.500 dessas mortes podem ser atribuídas a doenças relacionadas ao trabalho, das quais 74.000 decorrentes da exposição a substâncias perigosas.

**Mortalidade anual  
por doenças do  
trabalho causadas  
por produtos  
químicos : 74000**



**Em particular, os cânceres estão entre as principais causas - se não a principal - de mortes relacionadas às condições de trabalho, na Europa.**

# Mortalidade na Dinamarca - 2007

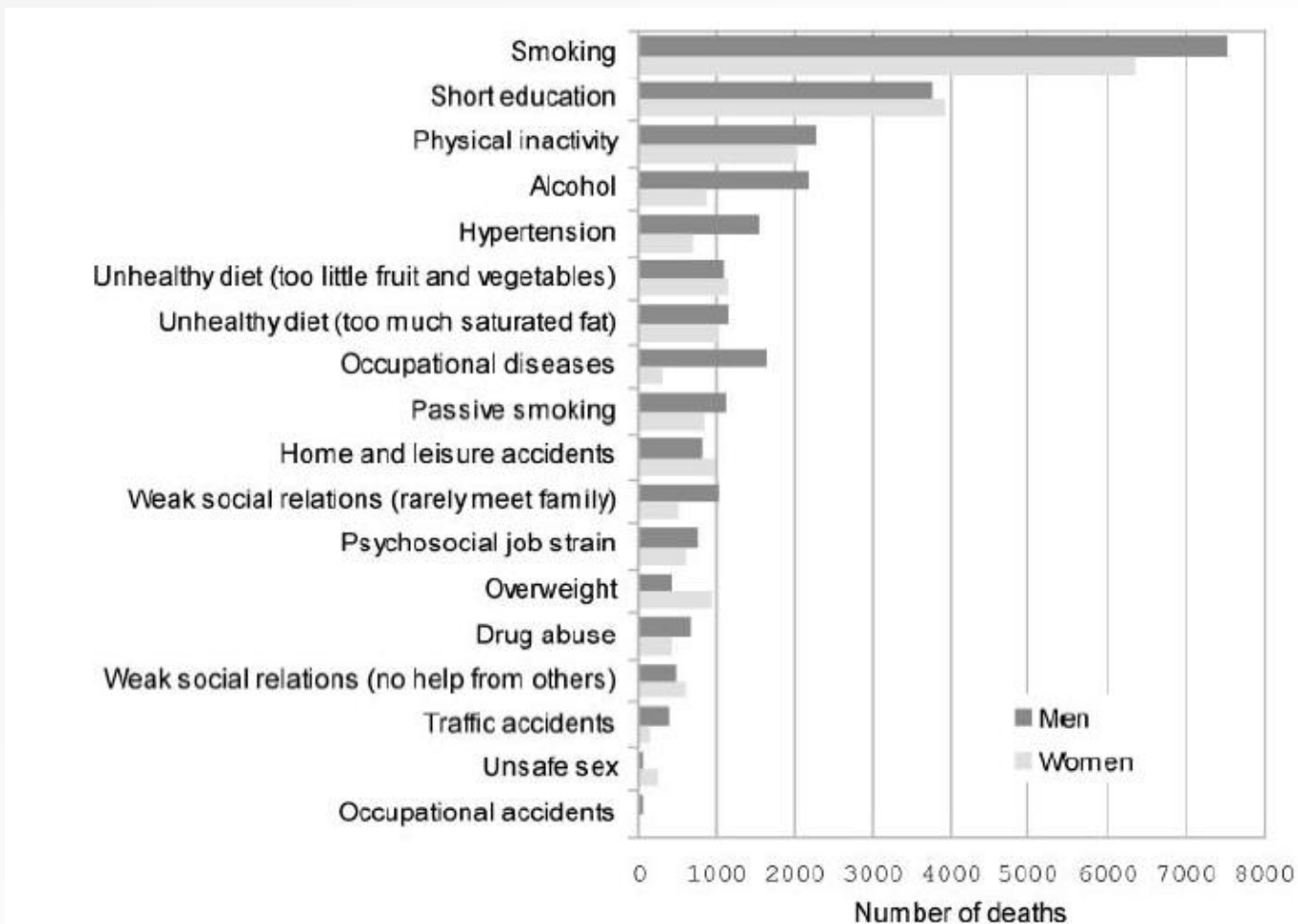


Figure 1. Deaths in Denmark attributable to various risk factors. Annual number of deaths for men and women

# Mortalidade na Dinamarca - 2007

**ACIDENTES DO TRABALHO: 50 / ANO**

**DOENÇAS OCUPACIONAIS: 2.000 / ANO**





# Seres vivos

Sistemas energéticos dotados de estrutura física (aparelhos, sistemas, órgãos, tecidos, células e macromoléculas) onde ocorre um número enorme de reações bioquímicas por segundo, com as seguintes características:

<b>ORGANIZAÇÃO</b>	<b>COMPLEXIDADE</b>	<b>INTERDEPENDÊNCIA</b>
<b>INFORMAÇÃO</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>AUTO-REGULAÇÃO</b>
<b>COOPERAÇÃO</b>	<b>REGENERAÇÃO</b>	<b>CONSCIÊNCIA (Humanos)</b>

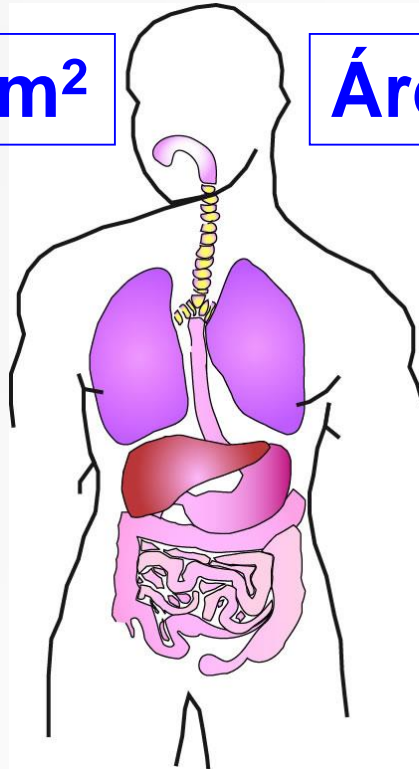
# A constante renovação do corpo humano

Pele	30 dias
Revestimento do estômago	5 dias
Fígado	6 semanas
Esqueleto	3 meses

# Integração organismo ambiente

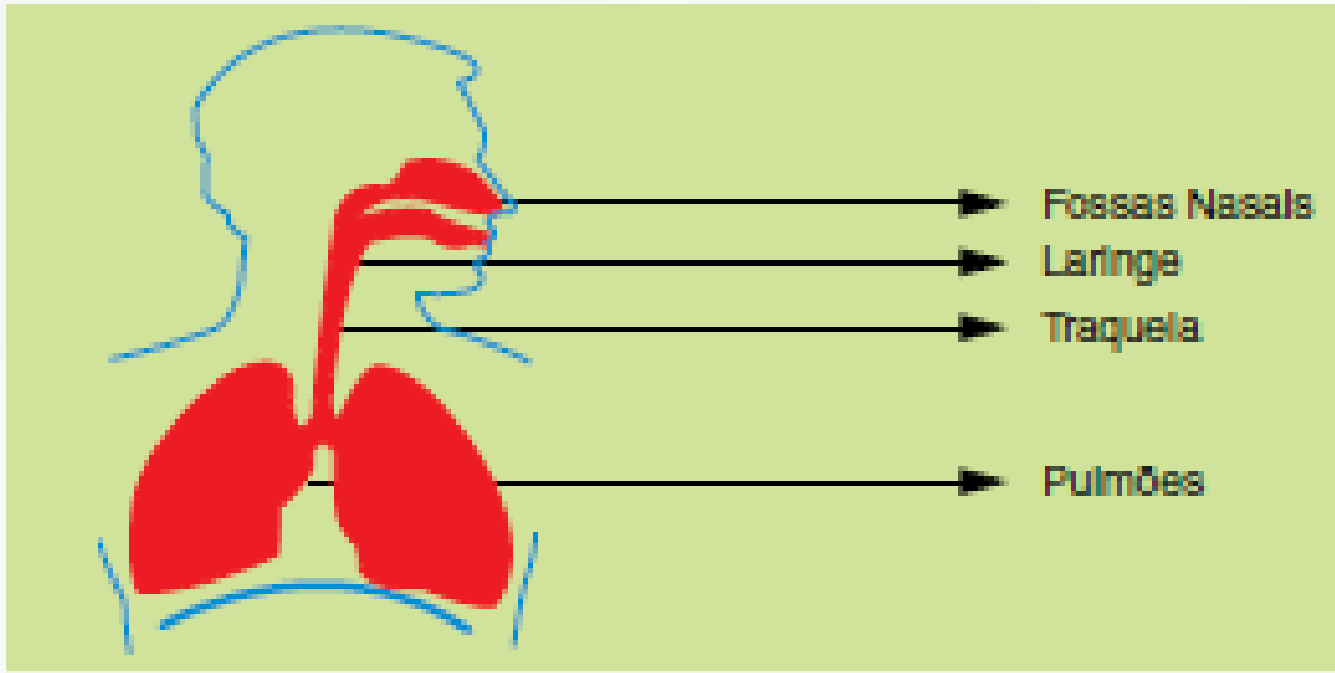
Área alveolar =  $140 \text{ m}^2$

Área intestinal =  $250 \text{ m}^2$



Área de pele <  $2 \text{ m}^2$

# Aparelho Respiratório e Respiração



# Integração organismo-ambiente

- Cefaléia causada pelo sol.
- Amigdalite causada pela mudança de tempo (Q/F).
- Tosse agravada pelo ar frio.
- Asma agravada à meia noite.
- Rinite pior em ambiente fechado.
- Urticária aliviada pelo banho quente.

# Asphalt Materials Science and Technology

## Chapter 12 – Environmental Aspects of Asphalt Use

James G. Speight, PhD - 2016



ELSEVIER

O impacto ambiental e o potencial toxicológico do asfalto são altos por causa do alto teor de hidrocarbonetos polinucleares aromáticos, tipicamente na fração asfaltenos, alguns dos quais contêm anéis heteroaromáticos.



## Concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and azaarenes in runoff from coal-tar- and asphalt-sealcoated pavement



Barbara J. Mahler<sup>a,\*</sup>, Peter C. Van Metre<sup>a</sup>, William T. Foreman<sup>b</sup>

<sup>a</sup> U.S. Geological Survey, 1505 Ferguson Lane, Austin, TX 78754, USA

<sup>b</sup> U.S. Geological Survey National Water Quality Laboratory, Box 25046, Denver Federal Center, Denver, CO 80225, USA

... concentrações elevadas de HPAs muito tempo depois de 24 h (tempo de cura), com implicações para o destino, transporte e efeitos ecotoxicológicos

...

## Available online 27 March 2013

Polycyclic aromatic hydrocarbons in lung tissue of patients with pulmonary cancer from Romania. Influence according as demographic status and ABO phenotypes



Bogdan Ionel Cioroiu<sup>a,1</sup>, Doina Tarcau<sup>b,2</sup>, Simona Cucu-Man<sup>c,3</sup>, Irina Chisalita<sup>d,4</sup>, Mona Cioroiu<sup>e,\*</sup>

<sup>a</sup> Department for Quality of Drugs, "Gr.T.Popa" University of Medicine and Pharmacy Iasi, Str., Universitatii 16, 700115 Iasi, Romania

<sup>b</sup> Faculty of Agriculture, "Ion Ionescu de la Brad" University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi, Aleea Mihail Sadoveanu 3, 700490 Iasi, Romania

<sup>c</sup> Department of Chemistry, "Al. I. Cuza" University of Iasi, Bd., Carol. I 11, 700506 Iasi, Romania

<sup>d</sup> Department of Anatomical Pathology, Clinical Hospital of Pulmonary Diseases Iasi, Str., Dr. I. Cihac 30, 700115 Iasi, Romania

<sup>e</sup> Department of Clinical Biochemistry, Clinical Hospital of Pulmonary Diseases Iasi, Str., Dr. I. Cihac 30, 700115 Iasi, Romania

O pulmão é um órgão-alvo para os efeitos tóxicos de vários agentes químicos, incluindo produtos naturais, produtos químicos industriais, agentes ambientais e drogas. A avaliação de HPAs nos pulmões de pacientes com câncer pulmonar é importante porque esses poluentes têm propriedades mutagênicas, carcinogênicas e de desregulação endócrina.





## Available online 27 March 2013

Polycyclic aromatic hydrocarbons in lung tissue of patients with pulmonary cancer from Romania. Influence according as demographic status and ABO phenotypes



Bogdan Ionel Cioroiu<sup>a,1</sup>, Doina Tarcau<sup>b,2</sup>, Simona Cucu-Man<sup>c,3</sup>, Irina Chisalita<sup>d,4</sup>, Mona Cioroiu<sup>e,\*</sup>

<sup>a</sup> Department for Quality of Drugs, "Gr.T.Popa" University of Medicine and Pharmacy Iasi, Str., Universitatii 16, 700115 Iasi, Romania

<sup>b</sup> Faculty of Agriculture, "Ion Ionescu de la Brad" University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Iasi, Aleea Mihail Sadoveanu 3, 700490 Iasi, Romania

<sup>c</sup> Department of Chemistry, "Al. I. Cuza" University of Iasi, Bd., Carol. I 11, 700506 Iasi, Romania

<sup>d</sup> Department of Anatomical Pathology, Clinical Hospital of Pulmonary Diseases Iasi, Str., Dr. I. Cihac 30, 700115 Iasi, Romania

<sup>e</sup> Department of Clinical Biochemistry, Clinical Hospital of Pulmonary Diseases Iasi, Str., Dr. I. Cihac 30, 700115 Iasi, Romania

Elevadas concentrações de PAHs, especialmente os cancerígenos, como benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluorantreno e benzo(k)fluorantreno foram observadas em amostras de tecido pulmonar coletadas de pacientes com tipos sanguíneos A e O.

**European Agency for Safety and Health at Work**

**Exposure to carcinogens and work-related cancer: A review of assessment methods.**

**European Risk Observatory Report - Luxembourg: 2014**

**Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.**





# Exposure to carcinogens and work-related cancer: A review of assessment methods

European Risk Observatory  
Report



European Agency  
for Safety and Health  
at Work



# **Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.**

## **Fatores de risco para o câncer**

**Substâncias químicas e radiação são causas bem conhecidas de câncer ocupacional.**

**Apenas um número relativamente pequeno de exposições a produtos químicos cancerígenos foram investigados amplamente.**

**Há muito a ser pesquisado sobre outros agentes físicos, farmacêuticos e biológicos.**



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Fatores de risco para o câncer

O trabalho em turnos, que envolve a interrupção do ciclo circadiano, e o trabalho sedentário foram recentemente identificadas como possíveis fatores que contribuem para o desenvolvimento de câncer relacionado ao trabalho.

# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Fatores de risco para o câncer

O estresse no trabalho pode indiretamente levar ao câncer.

O mesmo ocorre com o tabagismo, o consumo de álcool e drogas ilegais e a alimentação desequilibrada.

Há também os riscos ligados aos nanomateriais e aos disruptores endócrinos.



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Fatores de risco para o câncer

Os cientistas identificam os fatores que causam câncer e as condições de trabalho consideradas cancerígenas, mas o conhecimento adquirido a partir da pesquisa deve ser traduzido em medidas de prevenção e requisitos legais por parte dos reguladores, o que pode ser um processo lento.



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Fatores de risco para o câncer

A exposição ocupacional raramente envolve um único fator. Geralmente ela envolve uma combinação de fatores e este aspecto precisa de maior atenção.

Os cientistas concordam que o atual entendimento da relação entre exposições ocupacionais e câncer está no começo.



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Fatores de risco para o câncer

Em muitos casos, há evidências consideráveis de um aumento dos riscos associados a determinadas indústrias e profissões, embora muitas vezes os agentes específicos não possam ser identificados como fatores etiológicos.

Por outro lado, a legislação exige, muitas vezes fatores claramente definidos (Boffetta et al., 2003).



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

**Fumos, fumaça**

**Fumos de solda elétrica**  
**Emissões de motores diesel**  
**Fumos de alcatrão de carvão**  
**Fumos de betume**  
**Fogo, emissões da combustão**  
**HPAs**  
**Fumaça de tabaco**

# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Combinação de fatores

Produtos químicos e radiação

Alguns produtos químicos (promotores) podem aumentar a ação cancerígena da RUV. Reciprocamente, a RUV pode atuar como um promotor e aumentar a ação cancerígena de alguns produtos químicos, em particular os presentes no alcatrão de carvão e no piche.

Organização do trabalho e produtos químicos

Trabalho em turno e solventes.

# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Conclusões:

Grupos de trabalhadores expostos a níveis elevados de substâncias cancerígenas devem ser considerados vulneráveis.

Sistemas de informação devem incluir níveis de exposição para identificar os grupos de trabalhadores que necessitam de uma atenção especial, incluindo informações valiosas sobre trabalhos e tarefas em que a exposição pode ser elevada.



# **Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.**

## **Conclusões:**

**Empresas onde foi identificada uma exposição elevada devem intervir diretamente para reduzir a exposição.**

**Tais informações são muito valiosas para empresas similares e para os inspetores do trabalho que operam no setor.**

# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Recomendações:

Esforços são necessários em todos os níveis:

- melhor aplicação da legislação;
- estratégias para melhorar a percepção de risco de todas as partes interessadas; e
- especificações de medidas de prevenção abrangentes para todos envolvidos nos processos de trabalho.



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Recomendação:

A Dinamarca deu um exemplo interessante ao adotar todos os fatores de risco de câncer reconhecidos pelo IARC nos regulamentos nacionais.

# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Recomendações:

A Estrutura Estratégica de Saúde e Segurança no Trabalho 2014-2020 da UE enfatiza a prevenção das doenças relacionadas ao trabalho, o custo do câncer ocupacional para trabalhadores, empresas e sistemas de seguridade social e a importância de antecipar potenciais efeitos negativos das novas tecnologias sobre a saúde e a segurança dos trabalhadores.



# Fatores de risco para câncer e exposição ocupacional a agentes cancerígenos.

## Recomendação

**Ampliar a conscientização e o conhecimento dos empregadores por meio de iniciativas tripartites.**

# Organizações

- Máquinas
- Organismos
- Cérebros
- Culturas
- Sistemas Políticos
- Prisões Psíquicas
- Fluxo e Transformação
- Instrumentos de Dominação



# A Face Repugnante das Organizações

As Organizações Vistas como Instrumentos de Dominação

**“Já em 1918, companhias de seguros tanto nos Estados Unidos como no Canadá pararam de vender apólices para trabalhadores que lidavam com amianto.”**



# A Face Repugnante das Organizações

## As Organizações Vistas como Instrumentos de Dominação

**Médicos da Johns-Manville Corporation, a maior produtora privada de asbestos, sabiam que trabalhadores vinham desenvolvendo asbestose e nada fizeram para evitar a continuidade da exposição. A empresa sabia desde 1931, através de pesquisas por ela patrocinadas, que o amianto causava doenças pulmonares.**

