



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA

DE RECURSOS MINERAIS

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL

SEÇÃO CIRCULANTE

CLAUDIO SCLAR

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EXPOSIÇÃO AOS MINERAIS
AMIANTÍFEROS**

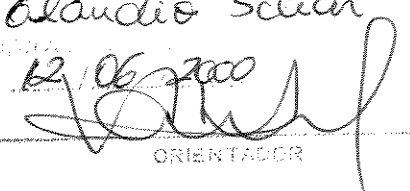
(Ciclo de vida dos bens minerais e saúde)

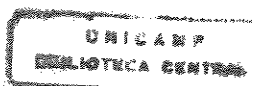
**Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte
dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em
Geociências na Área de Administração e Política
de Recursos Minerais**

Orientador: Prof.Dr. Hildebrando Hermann

CAMPINAS – São Paulo

Junho de 2000

Esta obra foi corrigida e
revisada por Claudio Scliar
em 12/06/2000
x 
ORIENTADOR



20015708

UNIDADE (U.C.)	
N.º CHAMADA:	
T/Unicamp	
Scl 31p	
V.	Ex.
TOMBO BC/ 42715	
PROC. 16/278100	
C	D
☐	☒
PREC@ R\$ 44,00	
DATA 18/20/00	
N.º CPD	

CM-00147050-5

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
PELA BIBLIOTECA I.G. – UNICAMP**

Scliar, Cláudio
Scl31p Políticas públicas para a exposição aos minerais
 amiantífero: ciclo de vida dos bens minerais e saúde /
 Cláudio Scliar.- Campinas, SP.: [s.n.], 2000.

Orientador: Hildebrando Herrmann
 Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas,
 Instituto de Geociências.

1. Políticas Públicas. 2. Minerais – Toxicologia. 3.
Asbesto - Efeito Fisiológico. 4. Política Mineral. I.
Herrmann, Hildebrando. II. Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA

DE RECURSOS MINERAIS

AUTOR: CLAUDIO SCLAR

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EXPOSIÇÃO AOS MINERAIS
AMIANTÍFEROS**

(ciclo de vida dos bens minerais e saúde)

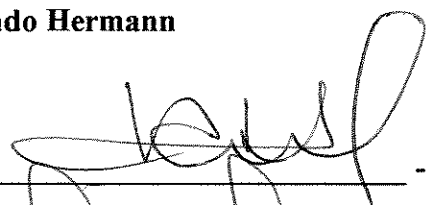
ORIENTADOR: Prof.Dr. Hildebrando Hermann

Aprovado em: _____/_____/_____

PRESIDENTE: Prof. Dr. Hildebrando Hermann

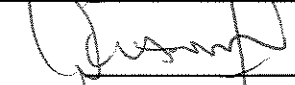
EXAMINADORES:

Prof.Dr. Hildebrando Hermann



- Presidente

Prof.Dr.Ericson Bagatin



Prof.Dr. João Vicente de Assunção



Prof.Dr.Iran Ferreira Machado



Profa.Dra.Cecília Amélia de Carvalho Zavaglia



Campinas, 12 de junho de 2000

Dedicatória

**A todos que não têm medo de acordar e
aceitam o desafio de construir um mundo melhor**

**Ao Marcos e Augusta, meus pais
A Mira, minha companheira
Ao Sérgio, Gabriel e Marília, meus filhos (a)**

AGRADECIMENTOS

Quatro anos de estudo, reflexão, reciclagem, aprimoramento. A produção da Tese foi a atividade acadêmica mais importante desse período, mas o tempo também serviu para repensar o caminho percorrido desde a entrada na Escola de Geologia, em 1969.

Trinta anos mexendo com pedras, dos quais quase 20 anos ensinando sobre a importância das pedras. Valeu e vale a pena.

Agradeço às pessoas e às entidades que ajudaram a concretização da Tese seja no campo intelectual seja propiciando os meios para a coleta dos dados e informações para sua redação.

Aos trabalhadores do setor mineral, em especial o companheiro Zé Carlos, Adilson e Chiru que expressam o que há de mais forte e solidário na classe operária. Por eles iniciei a Tese e espero que sirva para avançar no conhecimento das políticas para aproveitar os bens minerais sem afetar a saúde dos mineiros e da população;

Ao Jusça, Loro e os (as) companheiros (as) do Centro de Documentação e Informação que viabilizaram diversas atividades;

A Associação Brasileira do Amianto (ABRA) entidade representativa do empresariado do amianto, que contribuiu pagando os estagiários e algumas viagens;

A Rosaline, Viviane e Gabriel, estagiários que juntaram informações e participaram de diversos momentos da construção das idéias;

A Érica, Ginet, Frank, Jane, Carlos e Mira que leram e releram a Tese e as traduções. Qualquer erro que tenha permanecido é de minha inteira responsabilidade;

Ao Giuseppe, Andréia e Olívia pelas sugestões e críticas;

Aos colegas, professores e funcionários do Curso de Especialização ‘Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana’, CESTH/FIOCRUZ, que foram fundamentais no ‘descobrimento’ de novas idéias e concepções quanto ao ambiente ocupacional;

Ao professor Hermann, aos professores, funcionários e colegas do Instituto de Geociências da Unicamp pelo apoio de sempre.

Obrigado a todos companheiros e companheiras que contribuíram nesta caminhada.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	001
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS BENS MINERAIS AMANTÍFEROS.....	013
INTRODUÇÃO	
1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DOS MINERAIS AMANTÍFEROS.....	014
1.2 GEOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DOS DEPÓSITOS DE MINERAIS AMANTÍFEROS.....	018
1.3. PRODUÇÃO E CONSUMO DE AMIANTO NO BRASIL E NO MUNDO.....	020
1.4. DOENÇAS ATRIBUÍDAS À EXPOSIÇÃO ÀS FIBRAS DE AMIANTO.....	027
1.5. SUBSTITUIÇÃO DAS FIBRAS DE AMIANTO NA INDÚSTRIA.....	035
2. EXPOSIÇÃO HUMANA AOS MINERAIS AMANTÍFEROS NAS UNIDADES DE REFERÊNCIA.....	040
INTRODUÇÃO	
2.1 UNIDADE NATURAL.....	043
2.2. UNIDADE DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO.....	055
2.3. UNIDADE DO CONSUMO.....	078
2.4. UNIDADE DO PÓS CONSUMO.....	082
3. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS MINERAIS AMANTÍFEROS NAS UNIDADES DE REFERÊNCIA.....	088
INTRODUÇÃO	
3.1 UNIDADE NATURAL.....	102
3.2. UNIDADE DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO.....	109
3.3. UNIDADE DO CONSUMO.....	124
3.4. UNIDADE DO PÓS CONSUMO.....	132
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142

ANEXOS

Anexo 1- CONVENÇÃO DO AMIANTO 162/1986

Anexo 2 – MEMORANDO DE ENTENDIMENTO

Anexo 3 - LEI 9.055 DE 1/06/1995

Anexo 4 – PROJETO DE LEI 2.186, 1996

Anexo 5 – PORTARIA 41, DNPM, 26/02/1998

Anexo 6 – PELO BANIMENTO DO AMIANTO / CARTA CUT, FS, CGT

Anexo 7 – AMIANTO CRISOTILA: POR UM ÍNDICE DE DOENÇA ZERO/CARTA
DE MINAÇU/SINDICATO DOS MINEIROS DE CANABRAVA

Tabelas

1.1	-	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS.....	015
1.2	-	PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS.....	015
1.3	-	ROCHAS PORTADORAS DE CRISOTILA.....	018
1.4	-	RESERVAS DA MINA CANA BRAVA.....	024
1.5	-	PRINCIPAIS DOENÇAS DEVIDAS À EXPOSIÇÃO AO AMIANTO.....	030
2.1	-	CARACTERÍSTICAS TEMPORAIS HABITUAIS CORRESPONDENTES ÀS DIFERENTES CIRCUNSTÂNCIAS DE EXPOSIÇÃO.....	041
2.2	-	TEOR DE CRISOTILA EM ALGUNS DEPÓSITOS.....	046
2.3	-	FIBRAS AMIANTÍFERAS NA ATMOSFERA DE LOCAIS LONGE DE FONTES INDUSTRIAIS.....	051
2.4	-	AMIANTO NA ÁGUA DE CIDADES DO CANADÁ.....	053
2.5	-	DISTRIBUIÇÃO DO COEFICIENTE DOS ACIDENTES DE TRABALHO FATAIS NO BRASIL, SEGUNDO AS CLASSES DE ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	057
2.6	-	DISTRIBUIÇÃO DO COEFICIENTE DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ PERMANENTE DE ACIDENTES DE TRABALHO SEGUNDO AS CLASSES DA ATIVIDADE ECONÔMICAS	058
2.7	-	MÉDIA DA CONCENTRAÇÃO DE POEIRA DE AMIANTO EM USINAS DE BENEFICIAMENTO DO QUEBEC.....	060
2.8	-	PERCENTAGEM DE AMIANTO NOS MCA.....	064
2.9	-	MEDICAÇÃO DE FIBRAS E PARTÍCULAS NO AMBIENTE OCUPACIONAL..	064
2.10	-	CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE FIBRAS DE CRISOTILA/IND. DE FREIOS.....	066
2.11	-	FIBRAS DURANTE APLICAÇÃO DE AMIANTO FRIÁVEL.....	073
2.12	-	FIBRAS AMIANTÍFERAS NA MANUTENÇÃO E REPARO DE MCA.....	074
2.13	-	EXPOSIÇÃO PESSOAL ÀS FIBRAS DE AMIANTO DURANTE MANUTENÇÃO.....	074
2.14	-	FIBRAS GERADAS DURANTE REPARO DOS FREIOS.....	075
2.15	-	FIBRAS AMIANTÍFERAS EM LOCAIS COM MCA.....	079
2.16	-	FIBRAS EM ESPAÇOS INTERIORES COM AMIANTO FRIÁVEL.....	080
3.1	-	PADRÕES DE QUALIDADE DO AR.....	107
3.2	-	PAÍSES QUE RATIFICARAM A CONVENÇÃO 162.....	112
3.3	-	LIMITES DE TOLERÂNCIA NOS EUA.....	117
3.4	-	LIMITES DE TOLERÂNCIA EM ALGUNS PAÍSES.....	118
3.5	-	PROCEDIMENTOS PARA A EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AEROSSÓIS FIBROGÊNICOS.....	120
3.6	-	CAUSADORES DE DOENÇAS PROFISSIONAIS.....	121
3.7	-	DADOS COMPARATIVOS REFERENTES À DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS.....	136

Mapas

1.1	-	DEPÓSITOS DE AMIANTO NO MUNDO.....	019
2.1	-	OCORRÊNCIAS DE MINERAIS AMIANTÍFEROS NO BRASIL	047
2.2	-	PEDREIRAS PODENDO CONTER MINERAIS AMIANTÍFEROS	049
2.3	-	JAZIDAS E MINAS DE MINERAIS AMIANTÍFEROS NO BRASIL.....	062
2.4	-	PLANTA GERAL DA MINA CANABRAVA, SEGUNDO PROJETO DE LAVRA ATUAL.....	086

Figuras

Intr.1	-	AS MULTIPLAS FACES DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS.....	003
1.1	-	USOS DO AMIANTO.....	020
1.2	-	PRODUÇÃO MUNDIAL, DO CANADÁ, EX-URSS E BRASIL (1930-1996).....	021
1.3	-	EVOLUÇÃO E PREVISÃO DO CONSUMO DE AMIANTO NOS EUA.....	022
1.4	-	PAÍSES IMPORTADORES DE AMIANTO DA ÁFRICA DO SUL.....	022
1.5	-	PRODUÇÃO E CONSUMO DE AMIANTO NO BRASIL.....	024
1.6	-	IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE AMIANTO PELO BRASIL (VALOR).....	025
1.7	-	IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE AMIANTO PELO BRASIL (TONELAGEM).....	026
1.8	-	RISCO DE CÂNCER EM TRABALHADORES FUMANTES E NÃO FUMANTES.....	029
2.1	-	NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO ÀS FIBRAS DE AMIANTO.....	042
2.2	-	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS AMIANTÍFERAS NAS CIDADES MINEIRAS DE QUEBEC.....	052
2.3	-	FIBRAS AMIANTÍFERAS NO AMBIENTE OCUPACIONAL.....	056
2.4	-	FLUXOGRAMA DE BENEFICIAMENTO DE AMIANTO, MINA CANABRAVA.....	059
2.5	-	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS RESPIRÁVEIS NAS MINAS DE AMIANTO.....	061
2.6	-	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS AMIANTÍFERAS EM TRÊS FÁBRICAS DE MATERIAIS CONTENDO AMIANTO, PORTUGAL.....	065
2.7	-	NÍVEL DE CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS DE AMIANTO CRISOTILA SUSPENSAS NO AR.....	066
2.8	-	FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE CIMENTO-AMIANTO.....	067
2.9	-	FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE TÊXTIL.....	069
2.10	-	FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE LONAS DE FREIO.....	070
2.11	-	FIBRAS DE AMIANTO FRIÁVEL.....	072



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA
DE RECURSOS MINERAIS

RESUMO

A Tese tem como objetivo apresentar uma metodologia para o estudo e a ação pública em relação às substâncias minerais potencialmente tóxicas. Para isto, se considera a disseminação de vetores patogênicos e as Políticas Públicas em espaços denominados Unidades de Referência Natural, da Indústria e do Comércio, do Consumo e do Pós Consumo.

Utilizou-se como exemplo os minerais amiantíferos, pois existe grande quantidade de estudos e políticas internacionais e nacionais sobre os agravos provocados por estas substâncias e as formas de controlá-los e fiscalizá-los.

A metodologia mostrou-se positiva no entendimento dos processos de disseminação e das políticas a serem implementadas nos espaços onde as fibras ocorrem, contribuindo para que os estudiosos de Política Mineral participem na definição de Políticas Públicas relativas aos bens minerais tóxicos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA
DE RECURSOS MINERAIS

ABSTRACT

The thesis aims to present a methodology for the study of public action relating to toxic mineral substances. To this end, the dissemination of pathogenic vectors is considered, together with the Public Policies in spaces designated as Reference Units for Natural Systems, Industry, Commerce, Consumption and Post-Consumption.

Asbestos minerals were used as an example, since a large number of studies and international and national policies exist regarding the deleterious effects provoked by these substances and the forms of controlling and fiscalising their use.

The methodology proved to be positive in the understanding of the process of dissemination and of the policies to be implemented in the spaces where the fibres are present, contributing such that those that study Mineral Policy may participate in the definition of Public Policies relating toxic mineral commodities.

INTRODUÇÃO

O título **POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EXPOSIÇÃO AOS MINERAIS AMIANTÍFEROS – ciclo de vida dos bens minerais e saúde**, sintetiza o objetivo e delinea a abrangência do estudo desenvolvido.

A pesquisa se fundamenta na constatação de que a presença na natureza e as atividades de extração, transformação, transporte, consumo e pós-consumo de algumas substâncias minerais geram agentes que podem afetar a saúde, fazendo-se necessária a implementação de Políticas Públicas para sua fiscalização e controle.

O debate público quanto aos problemas de saúde resultantes do emprego de bens minerais se insere na crescente mobilização da sociedade na procura de melhores condições de vida.

Estas questões são pouco estudadas pelos profissionais das Geociências que têm condições de contribuir de maneira eficaz na construção das políticas que resultem na redução dos riscos da exposição a minerais potencialmente tóxicos.

Nesse aspecto, é interessante ressaltar que nas regulamentações oficiais de saúde e segurança ocupacional os minerais são elencados como produtos químicos, não sendo destacadas as diferenças existentes entre o ciclo de vida das substâncias químicas naturais e o ciclo de vida das substâncias sintéticas. No debate para a formulação das Políticas Públicas para a fiscalização e o controle da exposição aos materiais tóxicos, a diferença de origem pode ser um importante fator a ser considerado.

A pesquisa distingue quatro Unidades de Referência objetivando criar um ‘locus’ para comparar os aspectos jurídicos, políticos, econômicos e sociais com as características físicas de geração e disseminação dos aerossóis, originados de substâncias minerais que eventualmente provocam repercussões na saúde, de maneira a otimizar o estudo e as ações públicas relativas a esses materiais.

Selecionou-se o estudo dos minerais amiantíferos, pois seu emprego tem provocado polêmica nos últimos anos e foram definidas políticas específicas em todo mundo, inclusive no Brasil.

Desde o final do século passado, aumentou o consumo das fibras amiantíferas por serem resistentes ao calor, ao som, ao atrito e à corrosão, substituindo materiais menos

eficientes ou, por ironia da história, então considerados agressivos à saúde. Empregadas desde a Antigüidade, a produção e o consumo destas fibras tornaram-se significativos em consequência da crescente urbanização e industrialização, marcas do mundo contemporâneo.

Pode-se considerar, como alguns fazem, que a continuidade do aproveitamento industrial do amianto expressa a vontade da 'indústria do amianto' para manter os seus lucros mesmo que ao custo do adoecimento dos trabalhadores. Da mesma maneira, não seria difícil arregimentar argumentos para afirmar que a propaganda para o seu banimento seja de interesse da indústria concorrente, pronta para avançar no mercado de consumidores mesmo que exista comprovação ou suspeita do potencial patogênico dos materiais substitutos.

Dependendo do ponto de vista da análise, as duas afirmações são corretas e indicam uma verdade que a propaganda favorável ao capitalismo não consegue esconder. A lógica do empresariado que produz, comercializa e utiliza as matérias-primas é guiada pela procura da maximização do lucro, na maioria das vezes independente dos custos sociais e ambientais que acarretem.

A história das contradições da sociedade e da organização produtiva no capitalismo é bem mais complexa do que descobrir um mineral assassino, como o amianto é chamado em documentos de algumas entidades sindicais e ecológicas.

Ou considerá-lo como insubstituível e promotor de bem estar, como ressalta a propaganda empresarial.

A Figura Introdução 1 mostra a capa de publicação de uma importante central sindical e a propaganda do amianto friável veiculada na França, nos anos 70:

Figura Introdução 1: AS MÚLTIPLAS FACES DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS



Fonte: IINT.FED.CHEM.ENERGY MINE
WORKERS UNION - ICEM, 1997:
'Amianto: o assassino'

UN MATÉRIAU
LÉGER, EFFICACE, ÉCONOMIQUE,
S'APPLIQUANT SUR TOUT ET PARTOUT



Fonte: MALEY, 1996: GENERAL
'um material leve eficaz,
econômico, se aplicando sobre
tudo e em todos os lugares'

Nesta Introdução, apresentam-se os pressupostos teóricos da pesquisa situando a Política Mineral dentro das Políticas Públicas e desenvolvem-se as etapas para o estudo e a gestão dos minerais potencialmente tóxicos.

Ainda na Introdução, discorre-se sobre o Método utilizado para a coleta, o tratamento e a interpretação dos dados primários e secundários, detalhando o entendimento conceitual das Unidades de Referência.

No Capítulo I, 'Características Gerais dos Bens Minerais Amiantíferos', expõem-se os dados estatísticos de produção e consumo no Brasil e no mundo, as características mineralógicas, geológicas e as repercussões que os minerais amiantíferos provocam à saúde.

O Capítulo II, 'Exposição aos Minerais Amiantíferos nas Unidades de Referência', apresenta os processos de geração e disseminação das fibras amiantíferas em cada uma das Unidades, destacando-se as populações potencialmente atingidas.

O Capítulo III, 'Políticas Públicas para os Minerais Amiantíferos nas Unidades de Referência', expõe, sinteticamente, as políticas internacionais e nacionais para a fiscalização e o controle da exposição a estas fibras.

Nas ‘Considerações Finais’, são integrados os dados e as informações, de maneira a construir uma totalidade explicativa da gestão dos minerais amiantíferos, considerando a disseminação das fibras e as Políticas Públicas nas Unidades de Referência.

Referencial Teórico

Para aprofundar o conhecimento de um tema ou objeto é necessário o encadeamento de ações teóricas e práticas que, muitas vezes, levam o pesquisador a optar por alternativas que envolvem a escolha de pressupostos políticos e ideológicos. Assim, torna-se importante estabelecer claramente o campo filosófico que orienta a pesquisa, condição essencial para dialogar com os leitores e pesquisadores envolvidos no estudo do assunto em tela.

Ainda mais ao tratar-se de tema vinculado às ciências humanas onde os pesquisadores estão sujeitos às contradições presentes numa sociedade dividida em classes, como ressalta Lévi-Strauss, ao reforçar a idéia de que os cientistas sociais encontram entraves maiores na pesquisa científica, pois:

“numa ciência onde o observador é da mesma natureza que o objeto, o observador, ele mesmo, é uma parte da sua observação” (LÉVI-STRAUSS, 1975:215).

Para o estudo, utilizou-se dados, conceitos e argumentos de áreas como Política, Medicina, Sociologia, Direito, Geologia e Geografia para citar as mais importantes.

O uso de conceitos teóricos oriundos de tradições tão diversas não é bem aceito na academia, acostumada a se organizar em torno de disciplinas específicas.

Nesse sentido é interessante refletir sobre as ponderações de Guy Oliver Faure, de que:

“trabalhar sob a perspectiva da interdisciplinaridade consiste, portanto, em uma tentativa de operar no quadro de instituições não concebidas para tal. Sua ação deve, pois, permanecer clandestina já que, para estas instituições, interdisciplinaridade pode estar relacionada a indisciplina, isto é, uma desobediência à norma de fato, senão à regra de direito” (FAURE, 1992:62).

A necessidade de manejar conceitos e informações de diversas disciplinas científicas torna-se um exercício delicado que, mesmo sem ser clandestino, corre o risco

de levar à confusão conceitual, comprometendo o desenvolvimento e a qualidade do trabalho.

Nesse final de século, a premência de discutir e agir em relação aos impactos ambientais provocados pelo aproveitamento intensivo e, muitas vezes, predatório da natureza obriga o pesquisador a caminhar na direção de uma maior troca com outras áreas de conhecimento.

Na Revista Ciência e Saúde Pública, número II, de 1997, são apresentados diversos artigos sobre interdisciplinaridade. Em texto sobre o tema, Naomar Almeida Filho considera os aspectos positivos e negativos de tal prática:

“Não mais se sabe a que disciplina pertence o autor de uma dada pesquisa ou artigo científico. Esta situação parece provocar um duplo efeito contrário. De um lado, encontra-se ambiguidade, caos e incoerência a que se seguem fenômenos de fusão, mistura, hibridização e mestiçagem entre métodos e teorias; e de outro lado, uma abertura de fronteiras, uma consideração de contextos, uma desinsularização das disciplinas” (ALMEIDA FILHO, 1997:10).

Para caminhar-se de forma criativa e produtiva no sentido da ‘desinsularização’ citada por Almeida Filho, ao aproveitar conceitos e dados oriundos de distintas disciplinas, teve-se a preocupação de não perder como questão central da pesquisa a gestão das substâncias minerais potencialmente agressivas à saúde. Esta temática encontra-se no campo da Política Mineral, cujo estatuto epistemológico fundamenta-se na Ciência Política, tendo como objeto de interesse a boa administração dos depósitos e bens minerais descobertos ou ainda não conhecidos.

Em ensaio sobre Ciência Política, Philippe Schmitter apresenta argumentos importantes sobre os caminhos possíveis desta área de conhecimento:

“a Ciência Política contemporânea se distingue essencialmente por duas qualidades. A primeira e mais discutida é sua vontade de ser científica. Isto implica numa preocupação teórica e metodológica, um escrúpulo de respeitar dados (o requisito do empirismo) e de não afirmar ‘verdades’ ou ‘princípios certos’ sem uma demonstração rigorosa (o requisito da verificação de hipóteses). Mas nenhuma ciência se define pelo simples desejo de ser científica: é um erro comum, especialmente entre praticantes que se proclamam mais científicos,

aplicar-se à metodologia ou à pesquisa empírica sem considerar a segunda qualidade de uma ciência política, quer dizer, sem ter uma consciência clara da ‘delimitação da disciplina’” (SCHMITTER, 1982:29).

Considerando o alerta do Professor Schmitter, delimita-se o entendimento de Política Mineral como instrumento teórico que estuda e propõe ações para a gestão dos bens minerais ao longo do ciclo de vida, incluindo as fases de ocorrência natural, pesquisa, lavra, tratamento, transformação, consumo e pós-consumo.

Na Tese, assume-se este enfoque como possível no caso das substâncias minerais que mantêm as mesmas características físicas e químicas durante o ciclo de vida.

Ao referir-se à gestão e implementação de ações públicas dirigidas para intervir na exposição das pessoas às substâncias minerais que afetam a saúde, entra-se no campo da política ou, dito de outra forma, na arena da disputa de poder na sociedade e da busca do bem estar do ser humano.

Embora a possibilidade de recorrer à força seja o fator que distingue o poder político das outras formas de poder, isso não significa que ele se resolva sempre pela força. Tal uso é uma condição necessária, mas não suficiente, para a existência do poder político.

No entanto, o que caracteriza o Estado é a exclusividade do uso da força em relação aos grupos que atuam num determinado contexto social, exclusividade resultante do monopólio da posse dos meios para exercer a coerção física.

A concentração do poder impõe a incriminação e punição dos atos de violência executados por pessoas que não estejam devidamente autorizadas pelos detentores e beneficiários do monopólio.

Este processo é explicado por Hobbes como a passagem do Estado de natureza para o Estado civil ou do Estado apolítico para o Estado político. Neste momento os indivíduos renunciaram ao direito de usar cada um a própria força para confiar a uma pessoa ou a um corpo que, doravante, seria o único autorizado a usar a força contra eles (HOBBS, 1979).

Amplificando este entendimento e para mostrar o papel do aparelho estatal, tornou-se clássica a seguinte definição de Weber:

"por Estado se há de entender uma empresa institucional de caráter político onde o aparelho administrativo leva avante, em certa medida e com êxito, a pretensão do monopólio da legítima coerção física, com vistas ao cumprimento das leis" (WEBER, 1968).

Essa hipótese abstrata adquire profundidade histórica com Marx e Engels, para quem, numa sociedade dividida em classes antagônicas as instituições políticas assumem a função primordial de permitir à classe dominante manter o domínio.

Para entender o alcance deste posicionamento há que se perceber o significado do trabalho e seu papel na formação do Homem enquanto ser social, ou seja, de considerar o trabalho como essência da sociedade humana.

O próprio Marx assim se refere à produção como base da vida em sociedade:

"Na produção social de sua vida, os homens contraem relações determinadas, necessárias e independentes da sua vontade, relações de produção que correspondem a uma determinada etapa de desenvolvimento das suas forças produtivas materiais. A totalidade destas relações de produção forma a estrutura econômica da sociedade, a base real sobre a qual se ergue a superestrutura jurídica e política, à qual correspondem formas sociais determinadas de consciência. O modo de produção da vida material condiciona o processo em geral de vida social, política e espiritual" (MARX, 1975:25).

É importante ressaltar que a citação acima transcrita caracteriza bem o pensamento de Marx de que a infraestrutura econômica condiciona, mas não determina, a superestrutura. Este entendimento é fundamental para nos distanciar do reducionismo que fecha os olhos para outros fatores importantes que influenciam as políticas implementadas, além das questões econômicas.

Ao estudar-se as prescrições legais em uma sociedade deve-se partir do fato de que elas se vinculam a sanções. As normas legais, em geral, dirigem-se para uma determinada comunidade, na maioria das vezes fixada territorialmente. A autoridade para a implementação e fiscalização da lei depende da organização e eficácia do Estado.

Quando se referem às ações governamentais, as políticas são chamadas de Políticas Públicas que, para um estudioso do tema representam:

“o espaço de tomada de decisão autorizada ou sancionada por intermédio de atores governamentais, compreendendo atos que viabilizam agendas de inovação em políticas ou que respondem a demandas de grupos de interesse” (COSTA, 1998:7).

Um entendimento ampliado de Política Pública é apresentado por Thomas Dye, para quem a Política Pública não se restringe às ações implementadas pelo Estado:

"Na realidade, nossa noção de Política Pública deve incluir todas as ações do governo e não somente as propostas ou determinações governamentais. Por exemplo, deve-se também considerar a inércia governamental - aquilo que o governo decidiu não fazer - como Política Pública. Obviamente, a inércia governamental pode ter um impacto tão grande sobre a sociedade quanto a sua ação"(DYE, 1972:2).

As normatizações internacionais e nacionais retratam as disputas entre interesses muitas vezes colocados de forma camuflada, ainda mais ao tratarem dos direitos que emergiram nos últimos anos, como o Direito Ambiental, do Consumidor e da Infância, entre outros. Esta multiplicação dos direitos acompanha as transformações da sociedade de massas e do próprio Estado.

Para o estudo, a fiscalização e o controle destes direitos, além das entidades oficiais a nível nacional e internacional, as Organizações Não Governamentais – ONGs cumprem importante papel, como afirma o Procurador Eugênio Aragão:

“é difícil imaginar-se a atuação de organismos internacionais em questões envolvendo meio ambiente, direitos humanos, direitos da infância, direito humanitário, autonomia de populações autóctonas ou direitos da mulher sem a participação das ONGs” (ARAGÃO, 1997:89).

‘Pari passu’ com os novos direitos multiplicam-se os olhares que analisam, repensam e interpretam cientificamente a realidade física e social à nossa volta.

Por exemplo, os estudos sobre Percepção, Análise e Gerenciamento de Riscos trouxeram contribuições importantes para o conhecimento do comportamento dos trabalhadores e das comunidades envolvidas no manejo e/ou exposição a produtos ou processos que acarretam agravos à saúde.

No entanto, as pesquisas e as metodologias técnico-científicas servem a vários interesses, como mostram Carlos Freitas e Carlos Gomez, ao refletirem sobre a história da análise de risco:

“A emergência da ciência de análise de riscos na década de 1980, mais do que uma resposta técnica às preocupações coletivas, convertia-se também numa determinada resposta política à formação de consenso nos processos decisórios. Baseado tanto na perspectiva utilitarista e no paradigma do ator racional, como na concepção elitista de democracia, seu desenvolvimento se deu com o objetivo subjacente de transformar determinadas escolhas sociais, políticas e econômicas em problemas ‘puramente’ técnicos e científicos. Assim, tornava-se um elemento estratégico para despolitizar os debates envolvendo o desenvolvimento, difusão e controle de tecnologias consideradas perigosas, encobrendo assim tanto as grandes incertezas sobre suas consequências em larga escala social, como os valores subjetivos e os interesses sociais, políticos e econômicos que determinam seus resultados” (FREITAS & GOMEZ, 1997:499).

Ao tratar-se da gestão de substâncias minerais comprovadamente agressivas à saúde, ressalta a importância do alerta de Freitas e Gomez, em especial quanto à pressão dos interesses sociais, econômicos e políticos que, em muitos momentos, dirigem a saída de alguns materiais do mercado e a entrada de outros.

Metodologia

A prática científica aponta dois procedimentos que facilitam a procura do objetivo delineado no projeto de pesquisa:

- a) formulação de pergunta quanto ao problema objeto de estudo;
- b) definição do pressuposto teórico que direciona a construção do modelo teórico perseguido.

A pergunta permite delinear a questão com probabilidade de ser correta, ou seja, como salienta um estudioso:

“(viabilizar a) redução do problema a seu núcleo significativo, provavelmente solúvel e frutífero, com a ajuda do conhecimento disponível” (GALLIANO, 1986:43).

Abaixo apresenta-se a indagação considerada como central para o desenvolvimento da Tese:

- As Políticas Públicas referentes à exposição aos minerais amiantíferos podem ser melhor enfocadas (gestadas, fiscalizadas, controladas e avaliadas) ao considerar-se o ciclo de vida desses minerais?

Já o pressuposto teórico, ou hipótese de trabalho, explicita um entendimento prévio que, no decorrer da pesquisa, será confirmado ou questionado. O pressuposto teórico para a Tese foi articulado da seguinte forma:

- As substâncias minerais potencialmente tóxicas são melhor estudadas e diferenciadas dos materiais sintéticos se consideradas nas diferentes etapas do ciclo de vida.

A pergunta e o pressuposto teórico acima descritos descortinam tarefas teóricas e práticas para a construção da Tese, como:

1. diagnóstico dos minerais amiantíferos: mineralogia, geologia, produção, consumo, substitutos e agressão à saúde;
2. coleta de dados sobre as características, disseminação e população atingida por fibras geradas pelos minerais de amianto;
3. apresentação do arcabouço legal internacional e brasileiro referente à gestão dos bens minerais tóxicos e às normatizações de vetores patogênicos oriundos de substâncias minerais, em especial os amiantíferos;
4. construção de uma explicação significativa e generalização da aplicação da metodologia.

O conceito de ciclo de vida dos minerais empregado na Tese refere-se à trajetória seguida pelos minérios desde as rochas até serem descartados após seu aproveitamento.

Um elemento chave para relacionar o ciclo de vida das substâncias minerais com as unidades espaciais é a categoria população, como descreve Castiel:

“é preciso avançar para estabelecer unidades de análise ‘espaço-populacionais genuínas’, correspondentes de determinados agrupamentos populacionais reunidos por critérios, tais como a proximidade geográfica, as características de seus vínculos comunitários/econômicos, a dinâmica socio-cultural local, e outros, ou seja, elementos que representam, com mais legitimidade, os complexos constituintes de uma dada formação social” (CASTIEL, 1998:249).

Acompanhando a preocupação de Castiel, considerou-se a população uma das variáveis tipificadoras das Unidades de Referência. Neste aspecto, destacam-se as classes sociais, que colocam os indivíduos em posição diferenciada frente à possibilidade do risco.

Qualquer análise de comunidades em situação de risco ressalta a presença da classe trabalhadora e sua família. No caso em estudo, são os trabalhadores que manipulam diretamente o amianto em bruto, os materiais contendo amianto e labutam na manutenção, desamiantação e disposição dos dejetos. Também os trabalhadores e suas famílias vivem nas áreas degradadas e poluídas vizinhas às minas, às instalações industriais e aos lixões. A população em geral está exposta a fibras, no entanto, em concentrações médias bem menores que as anteriormente citadas.

Na Tese, o conceito de ciclo de vida identifica quatro momentos da substância mineral, associados a cada uma das Unidades de Referência:

1. Unidade Natural: a substância mineral encontra-se na rocha, no solo, na hidrosfera e na atmosfera;
2. Unidade da Indústria e do Comércio: o bem mineral é objeto de interesse econômico, nas fases de pesquisa, extração, beneficiamento, transformação e venda;
3. Unidade do Consumo: o produto contendo o bem mineral é adquirido pelo consumidor final, sendo instalado nos locais onde cumprirá suas funções técnicas;
4. Unidade do Pós-consumo: o produto contendo o bem mineral é descartado e jogado fora no lixo, retornando ao mercado se houver economicidade para o reuso ou a reciclagem.

A Unidade de Referência é entendida como um termo funcional que expressa o espaço geográfico-econômico onde ocorrem as interações entre os processos físicos e sociais que levam à saúde e à doença.

As variáveis que definem as Unidades de Referência são as seguintes:

1. condicionantes físicos e sociais que provocam a geração e disseminação das fibras amiantíferas: a presença de fibras liberadas no meio ambiente é o fator detonador da problemática estudada. As causas, os locais e os processos associados à geração e disseminação das fibras são pontos-chaves para qualquer Política Pública;

2. caracterização da população exposta: ao aceitar a hipótese de que vive-se em uma mesma nave, todos são afetados pela degradação e poluição ambientais. No entanto, as populações mais expostas são, principalmente, setores da classe trabalhadora;
3. Políticas Públicas nacionais e internacionais: algumas Políticas Públicas são abrangentes, referentes a mais de uma Unidade de Referência. No entanto, cada Unidade de Referência apresenta normatizações, organismos fiscalizadores e gestores específicos;
4. estruturação política e econômica: as Unidades de Referência apresentam relações econômicas e sociais específicas, subalternas às relações de produção hegemônicas nacional e internacionalmente.

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS BENS MINERAIS AMIAANTÍFEROS

O objetivo do capítulo é apresentar informações gerais e resultados de pesquisas científicas referentes aos minerais amiantíferos.

Devido ao intenso debate sobre o aproveitamento industrial dessas fibras foram publicados milhares de trabalhos científicos, muitas vezes utilizando metodologias diferenciadas e chegando a resultados divergentes.

Na língua portuguesa e espanhola, os nomes amianto e asbesto referem-se a um grupo heterogêneo de minerais magnesianos silicatados que apresentam hábito fibroso.

O termo mais utilizado nos livros técnicos e nas práticas comerciais, no Brasil, é amianto, razão pela qual resolveu-se empregá-lo no texto da Tese. No idioma inglês o termo comumente empregado é *asbestos* e, em francês, *amiante*.

Em 1984, a American Society for Testing Materials (ASTM) propôs a seguinte definição para amianto:

"termo aplicado a seis minerais de ocorrência natural, explorados comercialmente por suas propriedades físicas parcialmente derivadas do hábito asbestiforme. Os seis minerais são a crisotila (variedade da serpentina) e os minerais do grupo do anfibólio, amianto-grunerita (também chamado de amosita), amianto-riebeckita (também chamado de crocidolita), amianto antofilita, amianto tremolita e amianto actinolita" (ROSS et al, 1984).

O aproveitamento industrial desses minerais cresceu geometricamente com a demanda de isolantes térmicos para suportar as exigências técnicas de isolamento, intensa abrasão e alta temperatura das máquinas a vapor que surgem com a Revolução Industrial. Isso estimulou o crescimento da produção e consumo de amianto, principalmente na indústria francesa e inglesa de algodão, empenhadas na confecção de fios, tecidos e embalagens incombustíveis (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 1983:187).

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Ao longo do século XX, o amianto tem sido aproveitado na fabricação de centenas de produtos que se dirigem, principalmente, para as indústrias da construção civil e automobilística.

O capítulo divide-se em cinco tópicos, de maneira a apresentar um quadro consistente sobre os minerais amiantíferos:

1. características físicas e químicas dos minerais amiantíferos;
2. geologia e distribuição dos depósitos de minerais amiantíferos;
3. produção e consumo de amianto no Brasil e no Mundo;
4. doenças atribuídas à exposição às fibras de amianto;
5. substituição das fibras de amianto na indústria.

1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS

A descoberta do efeito patogênico das fibras amiantíferas descortinou um amplo campo de atuação para os mineralogistas, chamados para determinar as características e o comportamento desses minerais no organismo humano.

Quando os estudos epidemiológicos demonstraram as diferenças no adoecimento de trabalhadores expostos a distintas fibras minerais, as pesquisas nesta área foram impulsionadas.

As substâncias minerais mesmo quando pertencem ao mesmo grupo não são homogêneas seja na composição química ou na estrutura cristalográfica. Por isso, a contribuição da Mineralogia tem sido fundamental, pois, segundo um especialista:

"a caracterização completa dos minerais é um aspecto crítico dos estudos das patogêneses induzidas por estes materiais. A variação na atividade biológica exibida por diferentes espécimes minerais implica que a patogenicidade dos minerais está relacionada (pelo menos em parte) a suas propriedades físicas e químicas" (GUTHRIE, 1993:251).

Os minerais amiantíferos comercializados internacionalmente são classificados no grupo da serpentina e no grupo do anfibólio. Quimicamente, são silicatos hidratados combinados em diversas proporções com magnésio, ferro, cálcio, alumínio, sódio e outros elementos.

A serpentina é um mineral amplamente distribuído na crosta terrestre, com três polimorfos: crisotila, lizardita e antigorita. Como a lizardita e a antigorita não ocorrem com hábito fibroso, somente a crisotila é considerada mineral amiantífero.

Os membros do grupo do anfibólio exibem hábito prismático ou acicular e clivagem alongada. Algumas variedades apresentam hábito asbestiforme como é o caso da crocidolita (variedade fibrosa da riebeckita), antofilita, amosita (variedade fibrosa da cummingtonita-grunerita), tremolita (variedade fibrosa) e actinolita (variedade fibrosa).

Nas Tabelas 1.1 e 1.2, sintetizam-se os dados sobre a composição química e as principais características físicas dos minerais amiantíferos:

Tabela 1.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂
Crisotila Brasil	39,83	0,84	3,61	0,27	0,05	40,32	0,36	0,01	tr	13,60	---
Crisotila Canadá	38,7	3,09	1,59	2,03	0,08	39,78	0,89	0,18	0,10	12,22	0,48
Crisotila URSS	39,9	4,66	0,54	1,53	0,11	38,22	2,93	0,07	0,07	11,37	1,83
Amosita Áfr.do Sul	49,7	0,40	0,03	39,70	0,22	6,44	1,04	0,63	0,09	1,83	0,09
Actinolita Áfr.do Sul	53,8	1,20	1,90	25,30	0,40	4,30	10,2	0,40	0,10	2,60	0,20
Antofilita Finlândia	57,2	---	0,13	10,12	---	29,21	1,02	---	---	2,18	---
Crocidolita Áfr.do Sul	50,9	Nil	16,85	20,50	0,05	1,06	1,45	0,20	6,20	2,37	0,20
Tremolita Paquistão	55,1	1,14	0,32	2,00	0,10	25,65	11,4	0,29	0,14	3,52	0,06

Fontes: Crisotilas Canadá e URSS: SKINNER et al, 1988; Amiantos anfibólicos: HODGSON, 1979; Brasil: dados fornecidos pela SAMA em fevereiro de 2.000.

Tabela 1. 2 PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MINERAIS AMIANTÍFEROS

	Temperatura decomposição	Temper. De fusão	Densidade	Resistência a ácidos	Resistência a alcalis	Resistência à tração Mpa*	Elasticidade Mód.Young Gpa**
CRISOTILA	450-700	1500	2,35	Devagar	Muito boa	31	1620
CROCIDOLITA	400-600	1200	3,3-3,4	Boa	Boa	35	1860
AMOSITA	600-800	1400	3,4-3,5	Atacado devagar	Boa	17	1620
ANTOFILITA	600-850	1450	2,85-3,1	Muito boa	Muito boa	<7	
TREMOLITA	950-1040	1315	2,9-3,1	Muito boa	Boa	5	
ACTINOLITA	620-960	1400	3,0-3,2	Atacado devagar	Boa	5	

Fonte: SKINNER et al, 1988; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1986; NADEAU, 1986. Temperatura em graus centígrados; * Mpa=megapascal=10⁶Pa; **Gpa= gigapascal=10⁹Pa.

A estrutura cristalina é um elemento importante na diferenciação entre as fibras de crisotila e as dos anfibólios. A estrutura cristalográfica da crisotila apresenta-se em camadas ou folhas superpostas, enquanto a dos anfibólios é reta e sem curvatura.

Para um estudioso do assunto, os amianto anfibólios podem ser assim descritos: "apresentam estrutura cristalina muito similar e se distinguem em função da variação da composição química. Estes minerais tendem a formar poeira com morfologia parecida: fibras retas e rígidas com faces paralelas" (POOLEY, 1999).

Estudos em ambiente orgânico demonstram que dependendo das propriedades da superfície do cristal o comportamento biogênico dos minerais é diferenciado.

Levando em conta essa característica, o Instituto Francês de Saúde (INSERM) faz a seguinte constatação:

"as propriedades de superfície das fibras de amianto são importantes de serem consideradas. As fibras de crisotila apresentam uma carga de superfície positiva e, por isto, mostram uma taxa de sedimentação relativamente fraca. Isto levou a misturar a crisotila, que possui uma carga de superfície negativa, com até 40% de anfibólio, para a fabricação de amianto-cimento" (INST. NAT. DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MEDICALE DE FRANCE, 1996:7).

Esta informação do INSERM é preocupante, pois indica que os produtos de cimento-amianto, utilizados na França, conteriam até 40% de fibras de anfibólio, consideradas com maior poder patogênico.

Um tópico relevante na polêmica que envolve as fibras amiantíferas, refere-se à diferença de comportamento biogênico entre os minerais comercializados. Os defensores da chamada 'hipótese anfibólio' consideram que os amianto-anfibólios são mais agressivos à saúde que o amianto-crisotila.

Ainda que a maioria dos cientistas concorde serem diferentes os graus de patogenicidade entre as fibras de amianto-crisotila e as de amianto-anfibólio, as proposições quanto às Políticas Públicas daí decorrentes são bem distintas.

Por exemplo, para o pesquisador M.Meldrun, do 'Health and Safety Executive' da Inglaterra:

"Poucos casos de mesotelioma podem ser claramente atribuídos à crisotila mesmo havendo milhares de trabalhadores que tiveram exposição maciça e prolongada a este tipo de amianto. Em contraste, número substancial de

mesotelioma tem sido observado em trabalhadores expostos ao amianto-anfibólio, mesmo entre trabalhadores com breves exposições. Estas diferenças são explicadas pela durabilidade limitada da crisotila nos pulmões em contraste com os anfíbólios, que são mais persistentes. Parece que para um nível fixo de exposição o risco de desenvolver mesotelioma é muito maior para os anfíbólios do que para a crisotila” (MELDRUM, 1996:16).

Acompanhando a discussão sobre os agravos à saúde das fibras de anfibólio e de crisotila, McDonald e colegas confirmaram a presença de fibras de tremolita nas frentes de lavra das minas canadenses onde ocorrem os maiores índices de trabalhadores acometidos de mesotelioma (GIBBS & LACHANCE, 1972; McDONALD et al, 1997).

Tendo como referência esta linha de estudo, diversos autores apontam para o ‘uso controlado do amianto-crisotila’ como possibilidade racional e segura de aproveitamento dessas fibras.

No entanto, outros pesquisadores, como o professor Michael Huncharek, duvidam dos resultados divulgados pelos defensores da chamada ‘hipótese anfibólio’. Para esse cientista:

“Diversos pesquisadores sugerem um papel etiológico para a tremolita nos mesoteliomas relacionados ao amianto. Esta fibra (um anfibólio) é um contaminante em pequena proporção de crisotila comercial, na ordem de 1%. Existem evidências epidemiológicas ligando a exposição de tremolita para o mesotelioma. As análises de fibras nos pulmões entre os portadores de mesotelioma expostos ao amianto crisotila comercial mostram a presença de tremolita. Não obstante, atribuir o aparecimento de mesotelioma a este anfibólio contaminante a partir desta informação é claramente suspeito. Se a tremolita não pode ser removida da crisotila comercial através de processos industriais a discussão sobre a contaminação de tremolita parece ser, na melhor das hipóteses, acadêmica” (HUNCHAREK, 1994:217).

Esse é um exemplo dos argumentos que servem de base para as campanhas que propõem o banimento do uso das fibras de amianto –todos os tipos- com a substituição por materiais considerados menos perigosos à saúde.

1.2 GEOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DOS DEPÓSITOS DE MINERAIS AMIANTÍFEROS

As ocorrências e os depósitos de minerais amiantíferos estão associados a diferentes ambientes geológicos.

Os depósitos de crisotila são formados pelo metamorfismo de rochas ígneas ultrabásicas (por exemplo, dunitos e peridotitos), calcários magnesianos e dolomitos.

No capítulo sobre amianto da publicação 'Principais depósitos minerais do Brasil', Cláudio Hecht descreve da seguinte maneira a origem e as associações petrológicas dos depósitos de crisotila:

“As fontes da crisotila são as rochas atravessadas por sistemas de fraturas que, durante o processo de mineralização, são preenchidas por fibras que desenvolvem-se perpendicularmente às paredes destas fendas, durante o processo tectônico gerador de zonas de fraquezas responsáveis pela formação dos veios de minério.

Encontra-se a crisotila também em calcários e dolomitos associados às rochas intrusivas serpentinizadas. Os amiantos do tipo anfibólio são formados em diversos tipos de rochas nas regiões de metamorfismo de contato, ou pela alteração de rochas basálticas, ou ainda nos dolomitos ou talco-xistos” (HECHT, 1997:40).

As principais rochas contendo crisotila são apresentadas na Tabela 1.3:

Tabela 1.3 ROCHAS PORTADORAS DE CRISOTILA

TIPO DA ROCHA	PRINCIPAIS MINERAIS	MINERAIS ASSOCIADOS (MINÉRIOS)
Gabro	Piroxênio, Olivina, Plagioclásio	Magnetita, Cromita
Norito	Piroxênio, Plagioclásio	Pirita, Pirrotita
Piroxenito	Piroxênio, Olivina	Nicolita, Arsenopirita
Peridotito	Olivina, Piroxênio	Cobaltita, Platina
Dunito	Olivina, Piroxênio	
Picrito	Piroxênio, Olivina, Plagioclásio	
Dolomito	Dolomita, Calcita, Quartzo	Minerais de cobre Minerais de manganês

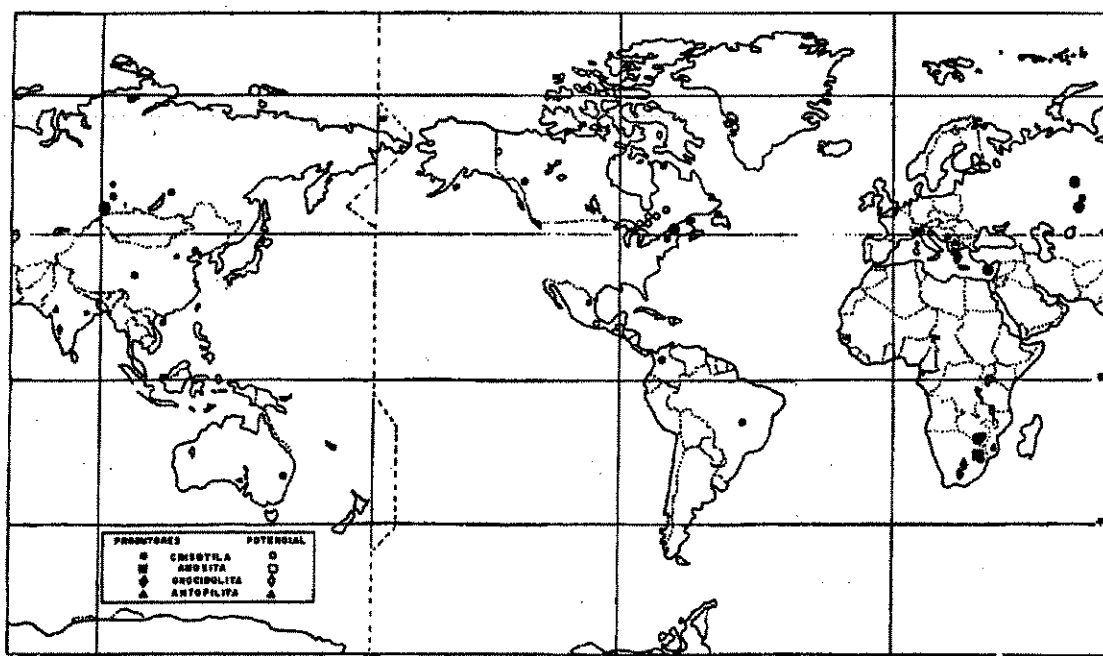
Fonte: modificado de LANGER & NOLAN, 1994

A presença de minerais amiantíferos é relatada em estudos de lavras onde são extraídos diferentes minérios. Por exemplo, Lebel descreve concentrações anômalas de fibras de minerais amiantíferos em minas de cobre, ouro, ferro, chumbo, zinco, urânio, talco e outras, nos EUA e no Canadá (LEBEL, 1988).

Nos últimos 100 anos, os minerais amiantíferos foram lavrados em mais de 70 países. A presença dessa atividade de extração testemunha a disseminação geográfica de rochas amiantíferas, em extensões que variam de dezenas de metros a milhares de quilômetros.

No Mapa 1.1 apresenta-se as principais minas de amianto no mundo, distinguindo-se os tipos de minerais amiantíferos lavrados.

Mapa 1.1: DEPÓSITOS DE AMIANTO DO MUNDO



Fonte: LEFOND, 1983 (Ind.Minerals and Rocks)

1.3. PRODUÇÃO E CONSUMO DE AMIANTO NO BRASIL E NO MUNDO

Até a II Guerra Mundial, o consumo de amianto nos países desenvolvidos esteve estreitamente vinculado ao desempenho da construção civil e da produção industrial.

Por suas qualidades físicas e químicas, as fibras de amianto tornaram-se matérias-primas usadas nas indústrias de fibro-cimento, têxteis, produtos de vedação, papéis e papelão, filtros, revestimento de pisos e isolantes térmicos, como está sucintamente descrito na Figura 1.1:

Figura 1.1 USOS DO AMIANTO

Cimento amianto: chapas planas, onduladas e perfis especiais para coberturas industriais e residenciais, tubos de água e de esgoto, caixas d'água, eletrodutos, produtos moldados, vasos, telhas, caixas para descarga, aparelhos sanitários, ladrilhos, etc.

Materiais de fricção: lonas, pastilhas de freio, discos de fricção para embalagens, etc.

Têxteis: fios, fitas, cordas, feltros, tecidos utilizados na fabricação de mantas isolantes, filtros, cortinas para teatros, vestimentas, luvas e calçados para trabalho com calor, isolamento elétrica, etc.

Plásticos e revestimentos: pisos vinílicos e asfálticos, resinas fenólicas moldadas e outras, adesivos e colas, tintas, impermeabilizantes, revestimentos para proteção de estruturas contra o fogo, eletrodos para solda, etc.

Papéis, papelões e placas: lisos e corrugados para isolamento térmica, isolamento elétrica para cabos, feltros saturados com asfalto para diversos fins, juntas e vedações, diafragmas para células eletrolíticas, revestimentos de fogões, gaxetas, etc.

Isolantes térmicos: rígidos à base de silicato de cálcio.

Juntas e guarnições: para pressão, temperatura ou produtos corrosivos.

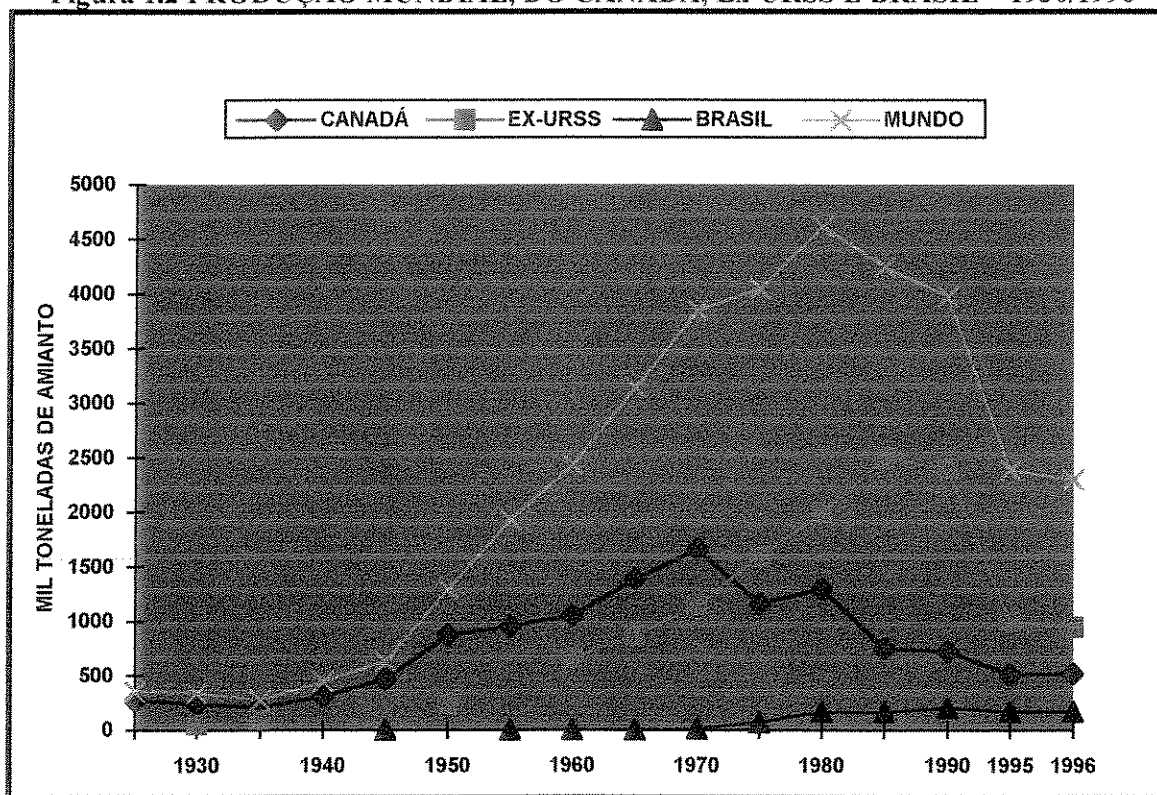
Produtos químicos: como carga ou diluente de inseticidas.

Construção: pavimentação asfáltica para rodovias e aeroportos.

Fonte: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 1980.

A evolução da produção mundial de amianto de 1920 a 1998 está representada na Figura 1.2, juntamente com a produção do Canadá, ex-URSS e Brasil.

Figura 1.2 PRODUÇÃO MUNDIAL, DO CANADÁ, Ex-URSS E BRASIL – 1930/1996

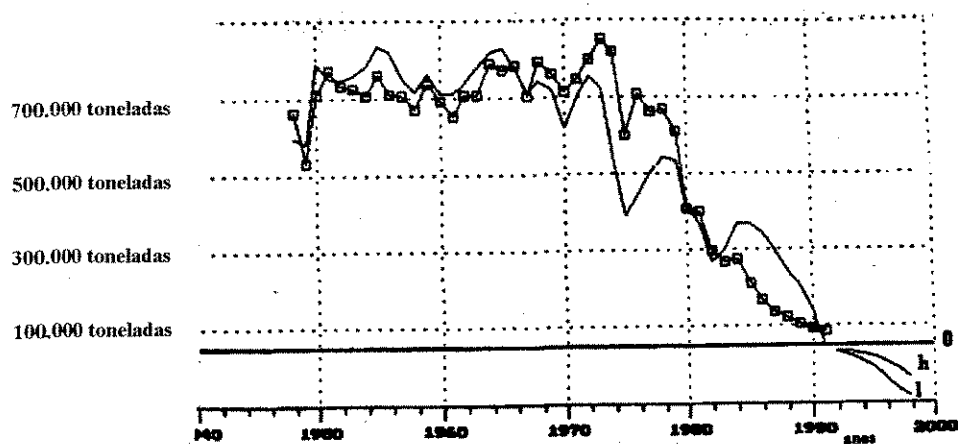


Fonte: Mineral Yearbooks (diversos números); Sumário Mineral/DNPM (diversos números)

Nos EUA, o consumo de amianto manteve-se praticamente estável entre os anos 50 e 70, enquanto que o Produto Interno Bruto mais que dobrou no mesmo período. Estes dados confirmam a substituição das fibras amiantíferas por outros materiais desde os anos 50.

Na Figura 1.3, observa-se a brusca redução do consumo de amianto nos EUA a partir dos anos 70, já então refletindo o debate público acerca dos problemas de saúde ocasionados pela exposição às fibras e a implementação de legislações ambientais e trabalhistas mais restritivas, impulsionando a substituição por outros produtos.

Figura 1.3 – EVOLUÇÃO E PREVISÃO DO CONSUMO DE AMIANTO/EUA



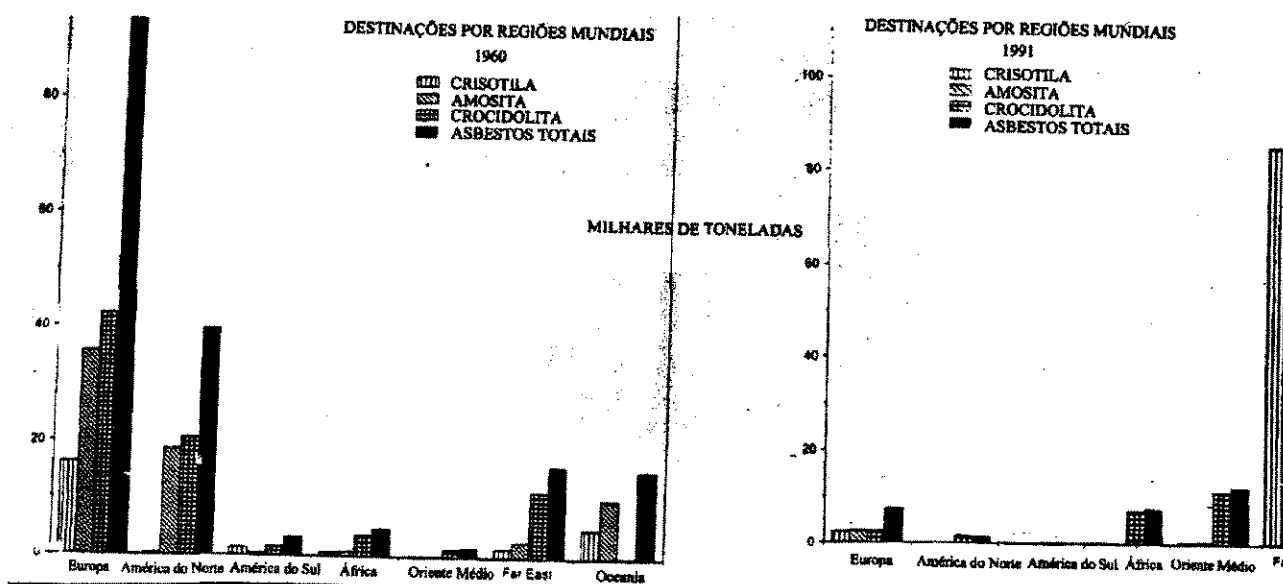
Consumo e previsão de amianto nos Estados Unidos:

h = alto; l = baixo; □ atual consumo.

Fonte: ROBERTS, 1994.

Na Figura 1.4, estão representadas as exportações de amianto da África do Sul, nos anos 1960 e 1995. A migração do consumo para os países do Extremo Oriente, reflete a procura pelos produtores de mercados que tenham políticas de saúde e trabalhistas menos exigentes que os EUA e os países europeus industrializados.

Figura 1.4 PAÍSES IMPORTADORES DE AMIANTO DA ÁFRICA DO SUL



Fonte: HARINGTON & McGLASHAN, 1998

A figura 1.4, confirma que as barreiras comerciais, a legislação restritiva ou proibitiva e a propaganda contra o emprego das fibras amiantíferas, nos países industrializados, levou a uma mudança na direção das exportações do amianto.

O futuro da produção de amianto continua incerto, pelo menos a médio prazo. A posição da Comunidade Económica Europeia de não utilizar mais fibras amiantíferas, a partir de 2.005, se for confirmada a não patogenicidade dos materiais substitutos, pode ser o toque de fim desta indústria mineral.

Brasil

No Brasil, são importados materiais contendo amianto (MCA), desde o começo do século. A produção nacional dos MCA data do final dos anos 30, com a chegada ao Brasil da Brasilit, em 1939, (Grupo francês Compagnie Pont-à-Mousson) e Eternit (Grupo belga Compagnie Financière Eternit), em 1940, que instalaram fábricas de materiais de fibro-cimento (FERNANDES, 1982).

Após 1950, as importações de fibra de amianto dobraram, passando do patamar de 4.000 para 8.000 toneladas por ano, motivando os grandes consumidores a intensificarem a procura de depósitos próprios dessa matéria-prima no Brasil.

Em abril de 1962, foi encontrada a jazida de Cana Brava, na Fazenda Maranhão, então município de Uruaçu-Goiás, pelo garimpeiro Claudionor de Souza Alves, atraído por uma estranha 'pedra cabeluda'.

A produção na Mina Cana Brava começou em julho de 1967, quando o controle acionário foi repartido entre a Eternit e a Brasilit. A partir de então, a história da mineração de amianto no Brasil passa a ser a história da Mina Cana Brava.

As informações estatísticas em relação à produção e ao consumo de amianto encontram-se discriminadas nos Anuários Estatísticos do Brasil a partir de 1939.

Depois de 1972, o Anuário Mineral Brasileiro, e de 1981, o Sumário Mineral, publicações do Departamento Nacional da Produção Mineral, apresentam tópico específico sobre o amianto, facilitando o acompanhamento da evolução da indústria nacional relacionada a este bem mineral.

As reservas da Mina Cana Brava para a lavra a céu aberto, segundo levantamento realizado em 1991, estão apresentadas na Tabela 1.4.

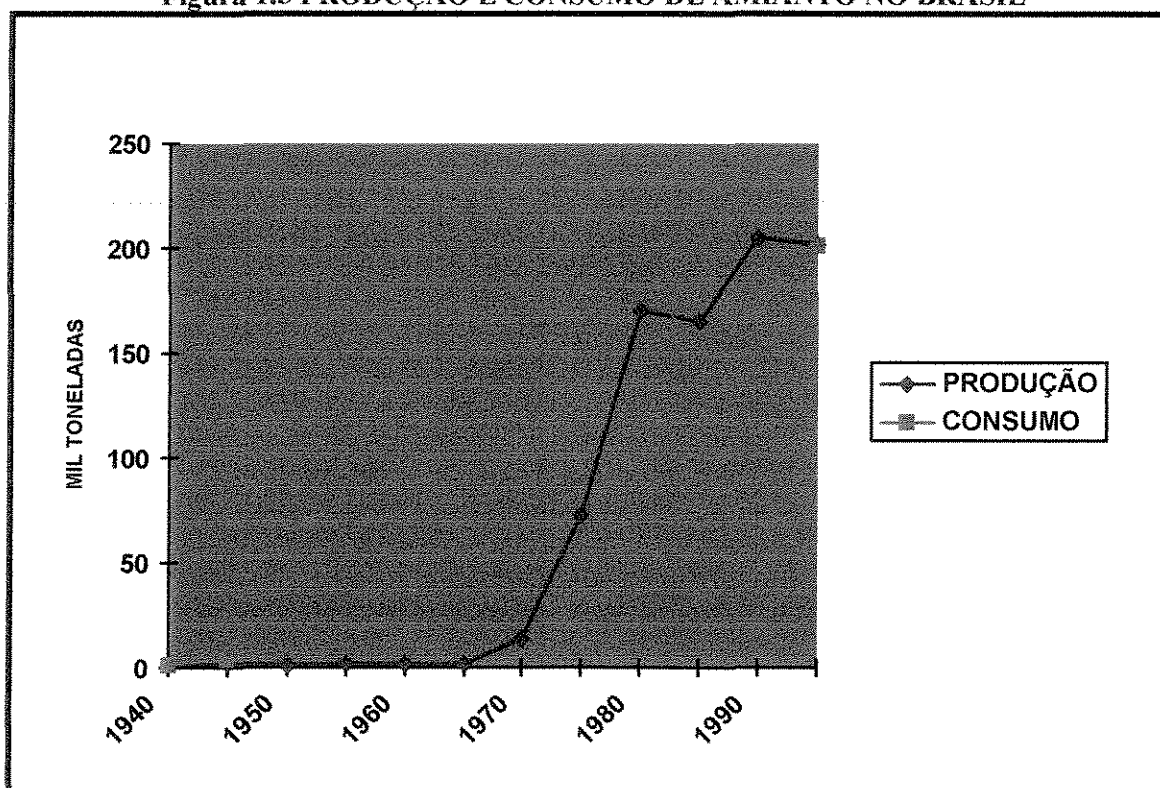
Tabela 1.4: RESERVAS DA MINA CANA BRAVA

TIPO	RESERVA GEOLÓGICA Tonelagem	TEOR DA FIBRA %
MEDIDA	122.896.800	5,2
INDICADA	44.620.000	5,1
INFERIDA	12.507.200	5,5

Fonte: ALMEIDA, 1992

Na Figura 1.5, podem-se acompanhar a evolução da produção e do consumo aparente de amianto no Brasil, de 1940 a 1998.

Figura 1.5 PRODUÇÃO E CONSUMO DE AMIANTO NO BRASIL



Fonte: SCLIAR, 1998

Nos anos 50, o consumo de amianto aumentou 3,5 vezes em relação à década anterior e nos anos 70 o consumo cresceu 4,7 relativamente à década de 60. Estes períodos expressam momentos chaves no desenvolvimento do capitalismo brasileiro.

Na década de 50, a indústria automobilística se instalou no país, assumindo a liderança da política que priorizava a substituição de importações. Esse processo, aliado

à migração do campo para as cidades, pressionou o mercado de materiais de construção civil e de fricção, refletindo no crescimento do consumo de amianto.

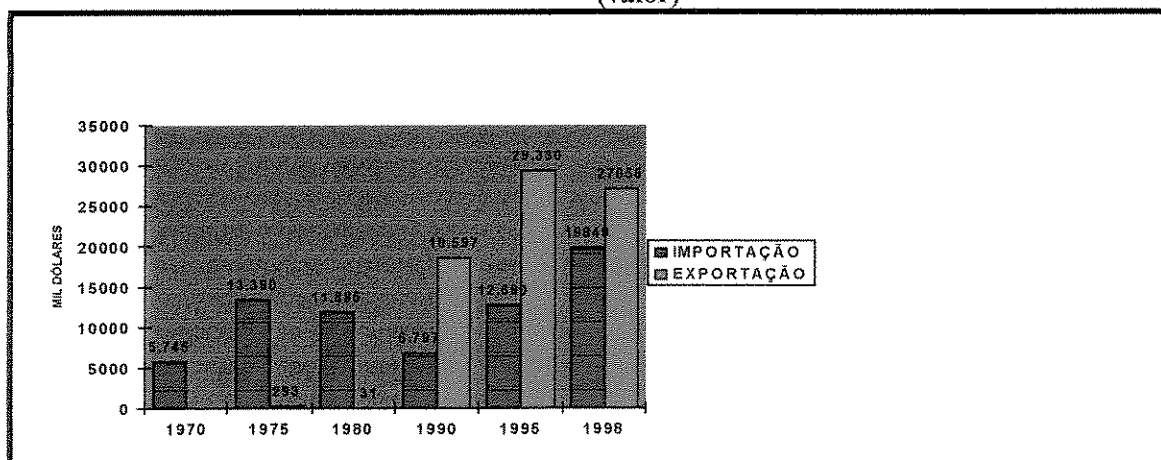
Nos anos 70, a política econômica do 'milagre', imposta pelo governo militar atraiu nova leva de trabalhadores para as indústrias e atividades de serviço, impulsionando a migração para as cidades de populações expulsas do interior pela seca e pela miséria. Como consequência, as indústrias automobilística e de construção civil bateram recordes de produção e o amianto acompanhou esta ascensão.

A importância da indústria automobilística e de construção civil, como consumidores de amianto, é confirmada nos levantamentos sobre os segmentos industriais que mais o demandaram. Em 1964, em torno de 92,9% se dirigiu para a produção de cimento-amianto e material de fricção e em 1997, o consumo de amianto foi o seguinte: caixas d'água e telhas, 93%; materiais de fricção e papelões, 6,5%; outros usos, 0,5%, segundo dados do Departamento Nacional da Produção Mineral.

Outro fato importante na mineração brasileira de amianto refere-se à balança comercial, pois este mineral tornou-se mercadoria de exportação a partir dos anos 80.

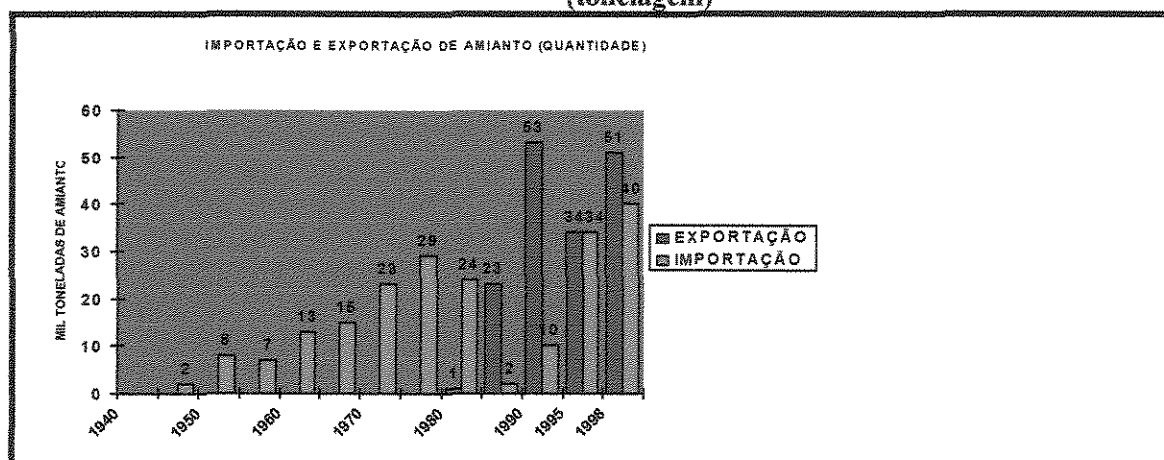
As Figuras 1.6 e 1.7 mostram a evolução da importação e exportação de amianto pelo Brasil, distinguindo-se o total em tonelagem e em valor comercializado.

**Figura 1.6 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE AMIANTO PELO BRASIL
(valor)**



Fonte: ANUÁRIO MINERAL E SUMÁRIO MINERAL, DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL/MME, diversos números

**Figura 1.7 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE AMIANTO PELO BRASIL
(tonelagem)**



Fonte: ANUÁRIOS E SUMÁRIOS MINERAIS, DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL/MME, diversos números

Segundo a Revista Brasil Mineral, “As Maiores Empresas do Setor Mineral”, publicada em maio de 1999, a composição acionária da SAMA era a seguinte: Eternit (81,8333%); quotas em tesouraria (18,1666%) e Prel Empreend. Particip. (0,0001%).

A posição publicamente divulgada pela empresa controladora da SAMA Crisotila S.A., de que estaria se retirando da produção de amianto, traz uma incógnita sobre o futuro desta indústria mineral no país.

Para avaliar o montante do negócio da indústria amiantífera no Brasil, apresentam-se informações obtidas na Associação Brasileira das Indústrias Distribuidoras de Produtos de Fibrocimento - ABRAFIBRO: em 1998 foram produzidas no país, 457 milhões de m³ de telhas onduladas, das quais 238 milhões de m³ fabricadas com amianto-cimento (52%) e 3.048.000 caixas d’água, das quais 2.286.000 (75%) de amianto-cimento.

1.4. DOENÇAS ATRIBUÍDAS À EXPOSIÇÃO ÀS FIBRAS DE AMIANTO

Desde a descoberta dos graves efeitos à saúde provocados pelos minerais amiantíferos, as ciências médicas dedicam atenção especial às frações respiráveis das substâncias minerais fibrosas, ainda mais por estarem presentes na atmosfera e continuarem intensivamente empregadas na indústria.

A partir da suspensão no ar das fibras, existe a possibilidade de sua inalação. O comportamento aerodinâmico dos aerossóis, as defesas naturais do organismo e a anatomia das vias respiratórias são fatores que viabilizam, ou não, a chegada dessas partículas nas pequenas vias aéreas dos pulmões.

A expressão ‘fibras de amianto respirável’ está definida na Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) da seguinte forma:

“(são) as fibras de amianto cujo diâmetro seja inferior a 3 microns e cuja relação entre o comprimento e a espessura seja superior a 3:1. Nas medições ambientais somente serão contadas as fibras com comprimento maior que 5 microns” (Convenção OIT 162, Art.2).

O aparelho respiratório é a principal interface entre o meio interno e o meio externo, sendo a superfície de contato da ordem de 120 metros quadrados no indivíduo adulto, podendo esta extensa superfície ser afetada por gases, vapores e partículas.

A demora no reconhecimento das doenças associadas aos minerais amiantíferos decorreu de inúmeros fatores, entre os quais elencam-se os seguintes:

1. desconhecimento da patogênese;
2. tempo de latência prolongado;
3. poucos sintomas clínicos nas fases iniciais das doenças;
4. complicações cardio-pulmonares apenas nas fases avançadas das doenças;
5. no caso das neoplasias, controvérsias entre a relação causal e o diagnóstico.

As dificuldades do diagnóstico clínico, o longo período para o aparecimento das doenças e a negativa do empresariado em tomar medidas de higiene nos locais de trabalho, mesmo quando já sabiam dos efeitos das fibras à saúde, acarretaram a continuidade do uso de amianto em condições que levaram ao adoecimento de milhares de trabalhadores em todo mundo.

Os números divulgados de adoecimentos e mortes relacionados ao amianto variam bastante dependendo da fonte. As diferenças são devidas às metodologias adotadas, em especial nos prognósticos de morbidades e mortalidades futuras. A maioria dos estudos em expostos ao amianto referem-se aos trabalhadores que sofreram exposição intensa à mistura de fibras com valores superiores a 500 fibras por centímetro cúbico de ar, nas décadas de 40 a 70, apresentando, por isso, altas taxas de morbi-mortalidade.

Os fatores físicos fundamentais para o adoecimento tendo como causa as fibras, são conhecidos como os 3 Ds:

dose: quantidade de fibras respiradas que estão presentes no meio ambiente e interagem na via aérea;

dimensão: comprimento e espessura das fibras;

durabilidade: tempo de permanência das fibras nos pulmões, sem se decomporem.

Podem-se acrescentar 3 Ds sociais nas causas destes adoecimentos:

desconhecimento: dos trabalhadores em relação aos riscos que correm ao trabalhar com substâncias tóxicas, quando não são comunicados e treinados para realizar suas tarefas de maneira segura;

descaso: por parte do empresariado que utiliza matéria-prima com risco conhecido e não informa aos trabalhadores nem cria as condições para a atividade desenvolver-se de maneira segura;

descompromisso: dos órgãos governamentais que, muitas vezes, são omissos ao não fiscalizarem o cumprimento das legislações vigentes.

Quais são os principais parâmetros a serem considerados quando se estudam as fibras patogênicas? Rossiter elenca alguns questionamentos ao discutir as Políticas Públicas para estes materiais:

"Comprimento da fibra - fibras compridas e finas são mais carcinogênicas, mas que comprimento e que finura? O diâmetro máximo é tão baixo quanto 0,25 micrômetros?

Forma da fibra - a forma fibrosa é importante, mas qual é a forma crítica mínima?

3:1 ou 10:1 ou 20:1?

Química - as variações químicas interferem nos efeitos toxicológicos das fibras; o alumínio e o ferro são influentes?

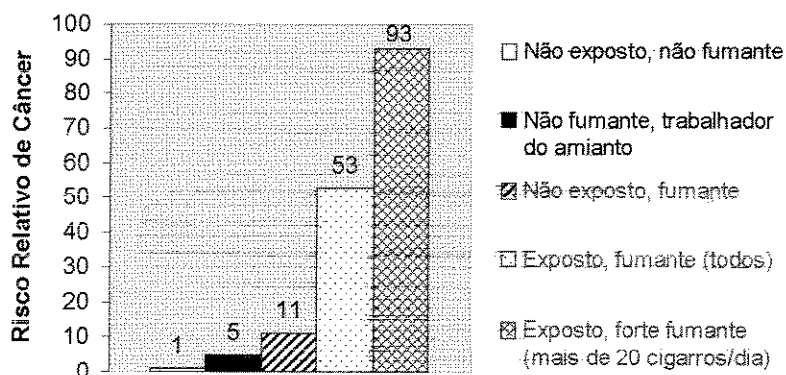
Propriedades de superfície - radicais livres podem ser produzidos, afetando as membranas e no interior das células;

Biopersistência - algumas fibras se dissolvem nos pulmões. Quais são os efeitos dos fluidos de pH diferentes? Esta variação explica o comportamento distinto da crisotila (relativamente às outras fibras amiantíferas)?" (ROSSITER, 1991, apud TANAKA & HIGASHI, 1993: 90).

Como indicam os pontos de interrogação, ainda são muitas as dúvidas no estudo das fibras amiantíferas, o que dificulta a definição das políticas a serem implementadas.

O hábito de fumar é o mais potente impulsionador do risco de câncer nos trabalhadores expostos às fibras de amianto, como mostra a Fig.1.8. O consumo de tabaco apresenta efeito sinérgico multiplicador em relação à exposição ao amianto. O trabalhador fumante e exposto às fibras apresenta 53 vezes maior possibilidade de adquirir câncer de pulmão que os não fumantes, não expostos.

Figura 1.8 RISCO DE CâNCER EM TRABALHADORES FUMANTES E NÃO-FUMANTES:



Fonte: MORGAN & SEATON, 1995

Na Tabela 1.5, sintetizam-se algumas características das doenças associadas às fibras de amianto:

Tabela 1.5 PRINCIPAIS DOENÇAS DEVIDAS À EXPOSIÇÃO AO AMIANTO

	ASBESTOSE
FATOR CAUSAL	Inalação de fibras de amianto
DEFINIÇÃO	Fibrose pulmonar que leva ao endurecimento crônico e irreversível dos espaços intersticiais da membrana alvéolo-capilar.
LATÊNCIA	Depende do grau de exposição geralmente em torno de 10 anos.
	CÂNCER DE PULMÃO
FATOR CAUSAL	Entre diversos fatores, a exposição a fibras de amianto.
DEFINIÇÃO	Tumor maligno. A probabilidade para os expostos ao amianto e fumantes é de 53 vezes aos não expostos e não fumantes.
LATÊNCIA	Em torno de 20 anos
	MESOTELIOMA
FATOR CAUSAL	Primeiro considerado como causado exclusivamente pela exposição a fibras de amianto. Hoje são conhecidas diversas causas.
DEFINIÇÃO	Tumor maligno que atinge a pleura e o peritônio
LATÊNCIA	Em torno de 30 anos
	CALCIFICAÇÕES PLEURAIS
FATOR CAUSAL	Exposição às fibras amiantíferas
DEFINIÇÃO	As alterações são assintomáticas, mas pode haver quadros recorrentes de derrame pleural
LATÊNCIA	10 a 20 anos

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO, 1996

Uma questão com diferentes interpretações nos estudos médicos é a relação da asbestose com o câncer de pulmão e o mesotelioma, como mostram os trabalhos de Chailleux e de Egilman & Reinert.

Para Chailleux, especialista francês em pneumologia:

"A questão da ligação entre as lesões pleurais da asbestose e o risco de aparecimento de câncer bronco-pulmonar ou de mesotelioma continua controversa... Mesmo que as placas pleurais sejam comumente observadas durante o diagnóstico de mesotelioma, não existem no entanto provas de uma filiação direta entre fibrose e câncer pleural" (CHAILLEUX, 1999:168).

Na conclusão do artigo 'Lung cancer and asbestos exposure' os professores Egilman e Reinert concluem em outra direção:

"(os) relatórios patológicos e estudos epidemiológicos têm sido revistos para mostrar que o amianto apresenta potencial para agir como carcinogênico independente de asbestose clínica ou patológica" (EGILMAN & REINERT, 1996:405).

Para os estudiosos tema continua controverso, necessitando de novas pesquisas epidemiológicas e experimentais, que também considere trabalhadores expostos apenas aos anfíbios ou apenas à crisotila.

Principais estudos brasileiros sobre as repercussões à saúde provocadas por fibras amiantíferas

O primeiro trabalho referente às doenças provocadas por amianto, no Brasil, foi realizado pelos médicos Carlos Martins Teixeira e Manoel Moreira, em 1956. Funcionários do Serviço Médico da Divisão de Fomento da Produção Mineral do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), os dois realizaram diversas pesquisas para determinar as condições de saúde e higiene nas minas brasileiras, entre as quais uma mina de amianto em Nova Lima, Minas Gerais.

Além de citarem a bibliografia internacional e indicarem as medidas que as empresas deveriam tomar, os autores estudaram o quadro clínico de 80 trabalhadores da mina de amianto da FAMA (Eternit).

Dentre os trabalhadores examinados, foram encontrados seis apresentando fibrose na base dos pulmões que, segundo os autores, tenderiam a evoluir para asbestose, se não fossem afastados do ambiente contaminado (TEIXEIRA & MOREIRA, 1956).

Em 1975, foi publicada a primeira descrição de asbestose no Brasil, em artigo escrito por Nogueira e colaboradores, 'Asbestose no Brasil: um risco ignorado'. Os autores chamaram a atenção para a possibilidade de que a situação seja mais grave, pois:

"(é possível que) casos dessa doença estejam passando despercebidos no Brasil, onde é crescente a utilização de amianto pela indústria" (NOGUEIRA et al, 1975).

Em 1979, Rollemberg dos Santos e colaboradores descreveram três casos de asbestose relacionados a diferentes ambientes profissionais: fábrica de tintas, fábrica de

isolantes térmicos e moinho de beneficiamento de amianto (ROLLEMBERG DOS SANTOS et al,1979).

Em 1980, Quagliato Jr. estuda um caso de asbestose pulmonar, diagnosticado em trabalhador da indústria de cimento amianto (QUAGLIATO Jr, 1980).

Lyra e colaborador publicaram, em 1982, um estudo sob o título 'Inquérito Preliminar de Risco de Asbestose em uma Indústria de Lona de Freios', relatando resultados de avaliação médica e ambiental. Entre os trabalhadores examinados foram encontrados 4 casos prováveis de asbestose pulmonar, inclusive um caso de mesotelioma (LYRA et alli, 1982).

Em Dissertação de Mestrado com o título 'Estudo da Asbestose no Município de Leme', defendida em 1983, José Luiz Riani Costa descreveu casos de asbestose entre os pacientes com 'pneumopatias crônicas', encontradas no arquivo de perícias médicas da Agência do INPS, no Município de Leme, Estado de São Paulo.

Foram examinadas 86 pessoas segundo a idade, o hábito de fumar, a ocupação e o tempo de exposição. Nesse exame, foram detectados 14 casos de asbestose (16,3%). Na Conclusão, o autor explicita suas preocupações quanto à extensão dos problemas de saúde relacionados ao uso do amianto:

"o problema da asbestose no Brasil é muito mais grave do que pode representar a 'casuística' brasileira, que não chega a 20 casos" (COSTA, 1983:66).

O Grupo Interinstitucional do Amianto (GIA), criado em 1989, por iniciativa de técnicos do Ministério do Trabalho, e formado por representantes do governo, dos empresários e dos trabalhadores, levantou a situação de diversas fábricas, onde se sabia existir exposição ao amianto. Os resultados foram apresentados em anexo ao texto dos Verdes Europeus publicado pela Central Única dos Trabalhadores (CUT) e Força Sindical (FS), de onde transcrevemos o parágrafo abaixo:

"Num total de 3.456 trabalhadores, que manipulavam em torno de 3.917 toneladas de amianto por mês, encontrou-se 75 menores de 18 anos, um turn-over altíssimo (em torno de 90% ao ano), 70% das fábricas não realizavam avaliações ambientais....Quanto aos exames médicos somente duas realizavam teleradiografias de tórax e prova de função pulmonar e nos últimos anos (77/78),

havia ocorrido 10 casos de asbestose, mas nenhum trabalhador teve seu quadro reconhecido como doença profissional". (VERDES, 1994:54).¹

Em artigo de revisão das doenças do aparelho respiratório associadas ao amianto, são relatados 4 casos de asbestose, diagnosticados no Laboratório de Doenças Ocupacionais da Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro (CASTRO & GOMES, 1997).

Mesmo após criterioso levantamento realizado pelo Grupo Interinstitucional do Amianto (GIA), nas maiores fábricas de amianto-cimento do país, em São Paulo, entre os anos de 1987 e 1989; a fundação de uma Associação dos Expostos ao Amianto e a militante atuação de técnicos e sindicalistas da Força Sindical, Central Única dos Trabalhadores, Central Geral dos Trabalhadores e Confederação Nacional dos Trabalhadores da Indústria, um estudo publicado em setembro de 1996 por uma das principais líderes do movimento de banimento do amianto no Brasil, afirma o seguinte:

"...encontramos menos de uma centena de casos de doenças atribuídas ao amianto, no Brasil nesse século" (GIANNASI, 1996:58).

Neste mesmo artigo, a autora cita a quantidade de adoecimentos que encontrou divulgados em publicações médicas:

"56 casos de asbestose, 2 de câncer do pulmão e 4 de mesotelioma, que foram apresentados em Congressos ou em publicações médicas, totalizando 62 trabalhadores afetados pela exposição de amianto" (GIANNASI, 1996:58).

Alguns fatores que provavelmente servem para reduzir a dimensão das estatísticas quanto aos agravos das fibras de amianto no Brasil são, principalmente, a frágil estrutura dos órgãos responsáveis pelos levantamentos estatísticos; a permanente rotatividade da mão de obra; o não adestramento dos médicos no diagnóstico das doenças de amianto e as doenças e mortes relacionadas a fatores patogênicos com prazos de latência mais rápidos.

Em julho de 1999, realizou-se a Conferência Internacional sobre Amianto, em São Paulo, para a qual foram convidados pesquisadores estrangeiros e brasileiros.

Os pesquisadores brasileiros críticos do uso do amianto não compareceram/permaneceram no evento. As principais informações científicas divulgadas na Conferência, sobre a crisotila brasileira, foram as seguintes:

- 1) as pesquisas coordenadas pelo Dr. David M. Bernstein confirmam a menor patogenicidade da crisotila brasileira, da mesma forma que diversos estudos de laboratório e epidemiológicos atestam que as fibras de crisotila apresentam características físicas e químicas que as tornam menos agressivas ao organismo que as fibras de anfíbólio;
- 2) o levantamento epidemiológico dos trabalhadores da Mina Cana Brava, em Minaçu/Goiás, encontra-se em andamento, segundo exposição realizada pelos professores Ericson Bagatin e Djalma de Carvalho Moreira Filho, da Escola de Medicina da Universidade Estadual de Campinas. Os dados preliminares apontam para uma incidência de adoecimentos menor que a esperada;
- 3) o estudo geológico realizado pela Dra. Maria Mirian Cruxen Oliveira do Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo (IPT) sobre as características das fibras presentes no minério da Mina Cana Brava não se debruçou como centralidade nos outros minerais fibrosos possíveis de estarem presentes. De qualquer forma, os trabalhos da pesquisadora não detectaram nenhuma fibra além das de crisotila.

1.5. SUBSTITUIÇÃO DAS FIBRAS DE AMIANTO NA INDÚSTRIA

O intenso aproveitamento industrial do amianto, desde o começo do século, e a pequena distribuição geográfica dos depósitos economicamente viáveis, levaram os países industrializados a promoverem programas de pesquisa na procura de substitutos.

Nas condições técnico-científicas atuais, praticamente qualquer substância inorgânica é passível de ser produzida na forma fibrosa. Para Skinner, comentando os avanços tecnológicos, a situação é complexa pois materiais fibrosos estão sendo continuamente pesquisados e produzidos:

"Milhares de fibras de diferentes composições são produzidas experimentalmente, algumas sendo comercializadas. Fibras que começaram com elementos simples e compostos imitando fibras presentes na natureza progrediram para composições químicas até então desconhecidas". (SKINNER et al, 1988:80).

E o problema é que as novas fibras são colocadas no mercado, sendo na maioria das vezes, desconhecido seu potencial patogênico.

Ao discutir estas questões, o pesquisador Van Damme aponta para um aspecto importante no estudo das fibras, sejam naturais ou sintéticas:

"O potencial carcinogênico da fibra depende principalmente da sua dimensão e durabilidade; do comportamento químico da sua superfície e de outros fatores desconhecidos que podem jogar papel de importância não bem definida..."(VAN DAMME,1995:23).

Nos últimos 30 anos, a substituição do amianto nos processos industriais também retrata a dura disputa pelo mercado de materiais fibrosos. No caso em tela, a substituição das fibras de minerais amiantíferos por outros produtos naturais ou sintéticos é impulsionada pelas denúncias dos adoecimentos que provocam à saúde.

Ao analisar os substitutos que estão tomando o espaço comercial das fibras amiantíferas, Robert Virta alerta para os problemas que a disputa de mercado pode estar trazendo para os consumidores:

"Em muitos casos, o alto custo e o pobre desempenho são compensados pela demanda dos produtos sem amianto pelo mercado consumidor. Alguns substitutos encontram a mesma controvérsia em relação à saúde que os amiantos. O mercado para os produtos sem amianto continuarão a crescer, mas é evidente pela larga variedade de substitutos, que nenhum provou a versatilidade e o baixo custo do amianto" (VIRTA, 1992: 5).

A propaganda sobre os efeitos nocivos à saúde, tornou o amianto vulnerável a qualquer substituto, reforçando o interesse na pesquisa de materiais que pudessem assumir parcelas do seu mercado.

Um produto ter o rótulo 'sem amianto' significa, para muitas entidades ambientais, sindicais e de consumidores, a garantia de estar isento de riscos à saúde. Isso tem sido sistematicamente aproveitado pelas empresas produtoras de materiais substitutos na disputa de um mercado onde os fatores preço, eficiência, disponibilidade e fluxo não conseguiram deslocar as fibras amiantíferas.

Pressionadas e precavidas em relação às demandas judiciais, as empresas dos EUA que utilizam substitutos para o amianto procuram salvaguardar-se de futuros processos, publicando os problemas de saúde que podem ser provocados por seus produtos.

Desta forma, a Rockwell, uma das maiores fabricantes de freios dos EUA, divulga em Boletim Técnico os cuidados necessários ao se manipular produtos sem amianto:

"Faz pouco tempo que os revestimentos de freios não contêm fibras de amianto. Estes revestimentos podem conter uma ou mais variedades de materiais, incluindo as fibras de vidro, lã mineral, fibras de aramida, fibras de cerâmica e sílica que representam riscos à saúde, se inaladas. Os cientistas da área de medicina não têm posições concordantes em relação à extensão dos riscos da exposição a estes materiais" (Rockwell International, 1995 – trecho do Technical Bulletin, TP88144, Revised 9-95).

Como um contraponto à preocupação da empresa dos EUA, no Brasil, a Termolite Indústria e Comércio Ltda, empresa do Grupo Teadit, especializada em

produtos de fricção salienta na sua 'home-page' que fabrica "materiais de fricção isentos de amianto e metais pesados prejudiciais à saúde" ([Http://www.termolite.com.br](http://www.termolite.com.br) - 20/01/2000).

A afirmação da Termolite é genericamente correta, pois tanto o amianto como os metais pesados podem ser prejudiciais à saúde humana. No entanto, a empresa omite informações sobre o grau de periculosidade dos materiais substitutos que utiliza, preocupação que a Rockwell, por exemplo, demonstrou.

Em 1989, a 'U.S.Environmental Protection Agency (EPA)' praticamente banuiu o uso de amianto nos EUA. Porém, em 1991, o 'U.S. Court of Appeals for the Fifth Circuit' deliberou que a EPA não cumpriu determinações do 'Toxic Substance Control Act', com os seguintes argumentos:

"Para comparar o custo do banimento (tanto os altos custos para os consumidores como o potencial menor de segurança com substitutos sem amianto) para seus benefícios (redução da exposição ao amianto), a Corte preocupou-se particularmente porque a EPA falhou na definição do risco potencial dos produtos substitutos e nos riscos da exposição a outras fibras. Para alguns produtos como freios de automóveis e caminhões, os produtos sem amianto poderiam ser menos eficientes, provocando maior número de fatalidades automobilísticas" (PIGG, 1994: 453).

A Agência Internacional de Pesquisa para o Câncer (IARC), órgão vinculado à Organização Mundial da Saúde (OMS), possui uma classificação das substâncias que representa o acúmulo de estudos a respeito do seu potencial carcinogênico.

Esta classificação, às vezes, é utilizada como grau de toxicidade, mas, para a IARC, ela expressa o estágio do conhecimento médico a respeito de cada substância.

A seguir, apresentam-se algumas substâncias químicas, grupos de substâncias e misturas relacionadas por VAINIO et al, 1994, a partir de levantamento nas Monografias do IARC:

Grupo 1: o agente é reconhecidamente carcinogênico. Existem evidências suficientes de carcinogenicidade em seres humanos. Por exemplo, fibras de amianto e erionita, arsênio e compostos, óleo mineral, berílio e compostos, compostos de níquel e cloreto de vinil.

Grupo 2A: o agente é provavelmente carcinogênico para os seres humanos. Associação positiva tem sido observada entre a exposição à substância e o câncer em humanos, não havendo segurança quanto a esta causalidade. Existem evidências suficientes de carcinogenicidade em experiências com animais. Por exemplo, sílica cristalina, creosotos, óxido de propileno.

Grupo 2B: o agente é possivelmente carcinogênico para os seres humanos. Existem evidências suficientes de carcinogenicidade em animais, mesmo que os dados não sejam conclusivos quanto às pessoas expostas a estas substâncias. Por exemplo, lã de vidro, lã de rocha, lã de escória, fibras cerâmicas, óleos combustíveis, chumbo e compostos níquel metálico, gasolina.

Grupo 3: o agente não é classificado quanto à sua carcinogenicidade para humanos. Por exemplo, wolastonita.

Grupo 4: o agente é considerado como não carcinogênico.

O aproveitamento das fibras de amianto ou sua substituição por outros produtos se insere no amplo quadro de disputa entre os materiais, que envolvem interesses da ordem de centenas de milhões de dólares.

No Congresso Nacional, os Deputados Federais Eduardo Jorge e Fernando Gabeira, ao proporem o banimento do amianto, inseriram um incentivo para a pesquisa e a produção de fibras alternativas:

“os institutos, fundações e universidades públicas promoverão pesquisa de desenvolvimento de fibras alternativas comprovadamente não agressivas à saúde coletiva e colocarão suas tecnologias gratuitamente a disposição das empresas interessadas” (Projeto de Lei 2.186, Art.3, julho de 1996).

O que ressalta na proposta dos deputados é que, obviamente, os grandes grupos empresariais químicos que fabricam os materiais substitutos não necessitam do apoio das instituições públicas brasileiras para encontrarem substitutos para as fibras de amianto, até mesmo porque as fibras substitutas para a maioria dos usos estão tecnologicamente viabilizadas e com patentes comercializadas no mundo inteiro. O problema são as pesquisas que definam serem as fibras substitutas ‘comprovadamente não agressivas à saúde’ já que para serem bem desenvolvidas podem levar anos.

UNICAMP

Em texto realizado para subsidiar as discussões sobre a política para o amianto na Comunidade Européia, pesquisadores do 'Institute of Environmental Health' da Inglaterra defendem a substituição total do amianto crisotila, pois, segundo afirma publicação oficial desta entidade:

"A política da União Européia é que a crisotila deve ser substituída onde quer que seja praticável, e o objetivo deste Relatório foi apresentar argumentos e julgamentos científicos para a substituição da crisotila nas suas aplicações remanescentes. Existem atualmente alternativas práticas para a maior parte dos usos da crisotila e, avaliando as evidências, nós acreditamos que estas substituições poderiam ser realizadas nestas aplicações. Nosso julgamento está baseado em considerações relativas às propriedades intrínsecas das fibras, de situações potenciais de exposição incontrolável e possíveis problemas associados com a disposição dos dejetos" (INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL AND HEALTH, 1998:36).

A Comunidade Européia deu prazo até 2.003 para as indústrias confirmarem a não toxicidade dos materiais que pretendem empregar como substitutos do amianto.

Até o momento, pelo pouco tempo de utilização, desconhecem-se os efeitos da maioria das fibras sintéticas sobre a saúde.

¹ Empresas visitadas no levantamento do GIA: Brasilit S.A., São Cetano; Eternit S.A., Osasco; Isbralit S.A., Nova Odessa; Sano S.A., Votorantin; Permatex Cimento-Amianto S.A., Leme; Infibra S.A., Leme; Confibra Ind.Com.Ltda., Sumaré; Ind. Artefatos Cimento Dois Irmãos Ltda, Araras; Brasilit S.A., Capivari. (Fund.Atualidades em Prev. Acid., v.19, n.217, jan,1988, p.8).

CAPÍTULO 2

EXPOSIÇÃO HUMANA AOS MINERAIS AMIANTÍFEROS NAS UNIDADES DE REFERÊNCIA

O crescimento demográfico e o desenvolvimento científico e tecnológico dos últimos 100 anos foram fatores determinantes para o aumento da variedade e quantidade de bens minerais aproveitados na indústria.

Uma das consequências tem sido a extração, o beneficiamento, a transformação, o transporte, a comercialização e o despejo dessas substâncias em diversas áreas espalhadas por todo mundo. No entanto, como as atividades assinaladas não ocorrem necessariamente na mesma região ou país, as substâncias minerais são disseminadas em vários ambientes urbanos e rurais.

Seguindo esse raciocínio, a exposição das pessoas às substâncias minerais amiantíferas depende da localização, concentração e disponibilização na atmosfera das fibras geradas nas ocorrências naturais, nas indústrias processadoras, nos locais de venda e consumo e nas áreas de despejo.

As propriedades físicas e químicas dos minerais amiantíferos mantém-se estáveis durante o ciclo de vida, sendo possível a geração de fibras desde a ocorrência natural nas rochas até depois de serem descartadas no lixo. As fibras utilizadas nos freios são exceções, pois transformam-se no mineral forsterita ao aquecerem em temperatura acima de 810 graus centígrados (PARIZOTTO JR, 1989:33).

Os focos geradores de fibras amiantíferas estão associados aos seguintes fatores:

- “1. extensão e características mineralógicas e reológicas das rochas amiantíferas passíveis de erosão;
2. características topográficas, climáticas e demográficas das regiões onde essas rochas estão expostas;
3. área e entorno das minas de minerais amiantíferos em atividade ou paralisadas e das indústrias de transformação;
4. área e entorno das minas de outros bens minerais que contenham minerais amiantíferos na rocha matriz;

5. distribuição, quantidade e estado de encapsulamento do amianto consumido no país, em especial dos aplicados na forma friável;
6. distribuição, quantidade e manejo dos rejeitos e lixos com amianto, em especial do friável” (SCLIAR, 1998:49).

O tempo de exposição às fibras amiantíferas é fator fundamental nos agravos ocasionados à saúde. A duração da exposição depende se ela ocorre em ambiente ocupacional, familiar, natural ou na vizinhança das usinas e minas.

A Tabela 2.1 apresenta um quadro das principais características das exposições habituais:

**Tabela 2.1 CARACTERÍSTICAS TEMPORAIS HABITUAIS
CORRESPONDENTE ÀS DIFERENTES CIRCUNSTÂNCIAS DE EXPOSIÇÃO**

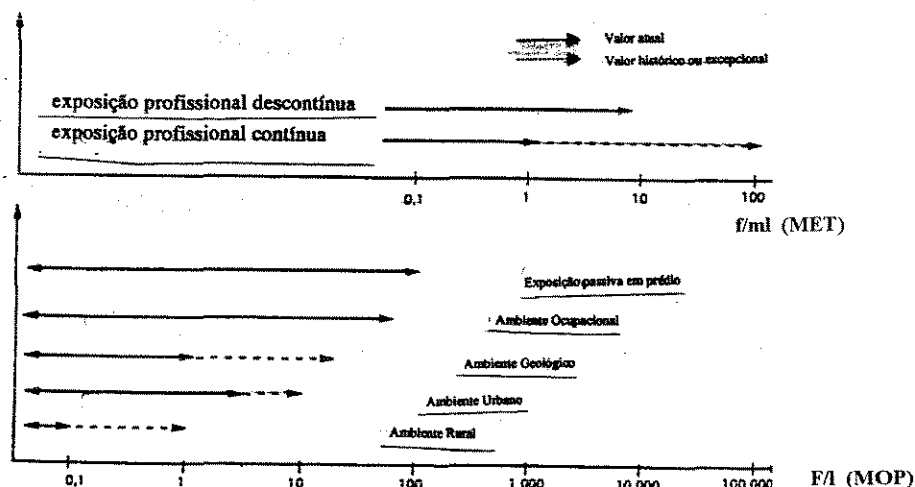
	PROFISSIONAL	PARA- PROFISSIONAL	AMBIENTE NATURAL	AMBIENTE INDUSTRIAL	AMBIENTE INTRA MUROS	URBANO
Idade do início	Adulta	Infância ou adulta	Nascimento	Nascimento	Infância	Nascimento
Número de anos	40 (máximo)	Variável	Vida inteira (máximo)	Vida inteira (máximo)	60 (máximo)	Vida inteira (máximo)
Duração por semana (horas)	40 (máximo)	168 (máximo)	168 (máximo)	168 (máximo)	40 (máximo)	168 (máximo)
Contínua – C Intermitente – I	C ou I (segundo a profissão)	?	C	C	C	C

As variáveis correspondem aos períodos durante os quais se está submetido à exposição; a variável Contínuo/Intermitente refere-se à permanência da fonte de exposição ('contínuo' não exclui a existência de níveis variáveis segundo os diferentes momentos)

Fonte: INSTITUTE NAT. DE LA SANTÉ DE FRANCE, 1996

Outro fator importante refere-se ao nível de concentração das fibras, que depende do local onde ocorre a exposição e se esta é contínua ou descontínua, como mostra a Figura 2.1.

Figura 2.1 NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO ÀS FIBRAS DE AMIANTO



Fonte: INSTITUTE NAT. DE LA SANTÉ DE FRANCE, 1996. Met=microscopia eletrônica; Mocp=microscopia ótica de contraste de fase

Para o estudo de fibras no tamanho do milionésimo do milímetro (micron) e em quantidade que chega aos bilhões de unidades, enfrentam-se barreiras tanto na análise qualitativa como nos procedimentos de amostragem e quantificação. O muito pequeno e a grande quantidade são grandezas difíceis de serem conhecidas, descritas e avaliadas, exigindo esforço contínuo para o aprimoramento dos processos e das tecnologias.

Para a toxicologia, as partículas de interesse incluem os diversos aerossóis, sólidos ou líquidos, suspensos no ar e passíveis de serem inalados. No caso em estudo, o interesse é o estudo dos aerossóis sólidos chamados de poeiras fibrosas, ou fibras, formadas por partículas produzidas pela ruptura dos minerais amiantíferos.

No capítulo, apresentam-se as características da geração e disseminação das fibras amiantíferas e as populações potencialmente expostas, segundo as Unidades de Referência.

2.1 UNIDADE NATURAL

As rochas que contêm minerais amiantíferos como constituintes essenciais ou acessórios são passíveis de gerar fibras ao sofrerem intemperização, erosão ou intervenção humana.

As mudanças dos ambientes geológicos na crosta terrestre ocorrem em prazos contados em centenas de milhões de anos, o que os torna imutáveis, na escala de tempo da sociedade humana. Nesse sentido, para racionalizar o aproveitamento do espaço físico devem ser implementadas políticas de gestão territorial, considerando as condições físicas naturais como permanentes.

Comumente, as políticas de gestão do território consideram aspectos geológicos e geográficos como, por exemplo, os jazimentos minerais, o potencial agrícola do solo ou as condições climáticas. No entanto, a presença de elementos ou substâncias minerais potencialmente tóxicas não é destacada, até mesmo por não existirem estudos geológicos detalhados que subsidiem os planejadores.

Para melhor apresentação do tema subdividiu-se o tópico em três sub-itens:

- A. Fibras nas rochas e nos solos;
- B. Fibras na atmosfera;
- C. Fibras na hidrosfera

A. Fibras nas rochas e nos solos

Os processos de intemperismo e erosão da superfície terrestre acarretam a alteração química e mecânica das rochas expostas e o transporte dos minerais resistentes por água (chuva e rio), vento, gelo, onda e corrente marinha.

As regiões potencialmente geradoras de fibras amiantíferas são, principalmente, os afloramentos de rochas ultrabásicas e de formações ferríferas bandadas. As áreas mais afetadas pela erosão são aquelas topograficamente elevadas, especialmente onde não existe cobertura vegetal.

As fibras enquanto se mantêm agregadas às rochas e ao solo estão isentas de provocar risco às pessoas. O risco surge quando as fibras são liberadas para a atmosfera, tornando-se inaláveis.

Em excelente estudo com o título 'Rochas, minerais e um mundo empoeirado' Cornelius Klein descreve o que chama das duas maiores fontes mundiais de fibras de amianto:

"No Hemisfério Norte, a maior fonte de fibras de crisotila parece ser New Idria (Coalinga) na Califórnia. No Hemisfério Sul, encontra-se enorme fonte de anfíbolio riebeckita (associada com crocidolita) na Montanha Hamersley, no Oeste da Austrália" (KLEIN, 1993:49).

Em Coalinga, a crisotila associa-se a serpentinitos aflorantes numa área de 130 km², entre as cidades de Los Angeles e San Francisco, no estado da Califórnia.

Nas Montanhas de Hamersley, Austrália, situam-se expressivos depósitos de ferro associados às formações ferríferas bandadas. O afloramento destas rochas estende-se por uma área de 500 km de comprimento por 160 km de largura, apresentando níveis ricos em riebeckita e crocidolita (riebeckita fibrosa).

As populações expostas às fibras liberadas das rochas e dos solos, são aquelas que residem, trabalham ou transitam onde afloram rochas com alto teor de minerais amiantíferos.

Nesses locais, qualquer intervenção humana como corte dos barrancos, manejo do solo para agricultura, escavações para fundações, construção de caminhos ou estradas podem causar a geração de poeira.

Um exemplo citado na literatura de adoecimentos associados à exposição ambiental de minerais fibrosos refere-se às fibras de erionita, variedade do mineral zeólita, em Karain, na região de Capadócia/Turquia.

As zeólitas encontradas na região são constituintes de tufos vulcânicos (ROSS et al, 1993:387). Por serem facilmente cortados em blocos, os tufos continuam sendo utilizados na construção de casas e escavados para servirem de moradia da população local. Diversos casos de mesotelioma foram comprovados na população da região (VUYST et al, 1994:1594).

Na região leste da Europa e na Bacia do Mediterrâneo afloram em grandes extensões rochas que contêm tremolita entre os minerais essenciais. A exposição a estas substâncias tem sido objeto de atenção dos estudiosos, como descreve o autor abaixo:

" Em muitas regiões o único risco são placas pleurais nos trabalhadores agrícolas, mas existem áreas como no norte da Grécia onde ocorrem câncer de pulmão e mesotelioma. Esta contaminação se estende em torno de minas abandonadas de crisotila no Chipre, no norte da Itália e na Córsga, levando a divergências quanto à verdadeira causa de mesoteliomas e placas pleurais encontradas nestas áreas. O exame de pulmões de carneiros e cabras parece indicar que as graves doenças nestas regiões são devidas à tremolita e não à crisotila, mas isto é difícil de provar" (ELMES, 1994:550).

Outro exemplo citado na literatura destaca a região de Avenc, Bulgária, onde o tabaco é plantado em solos contendo fibras amiantíferas. Pesquisas realizadas na região mostram o elevado número de alterações pulmonares nos agricultores, relacionadas à exposição a estas fibras (CABEÇADAS & MAGALHÃES, 1981; BURILKOV & MICHAILOVA, 1970).

Em estudo sobre mesotelioma provocado por exposição ocupacional e ambiental, Rees e colegas, após encontrarem número significativo de adoecimento associado à exposição de crocidolita e amosita na África do Sul (NW da Província do Cabo), citam situações diversas em outros países. Para exemplificar, os autores comparam com dados de outros pesquisadores:

"FERGUNSON et al (1987) apresentaram dados sobre a exposição ao amianto coletados de 1/1/80 a 12/31/85. A exposição ambiental ocorreu em 43 destes casos

(6%) e somente em 6 deles (menos que 1%) a exposição ambiental era devida à residência numa região mineradora de amianto (Wittenoon, Distrito Crocidolita). Isto significa em torno de um caso por ano - um brusco contraste com o encontrado neste estudo" (REES et al, 1999:219).

Nas regiões mineiras do Canadá e dos EUA, o mesotelioma também não atingiu de maneira significativa os trabalhadores, como descrevem os mesmos autores:

"por exemplo, McDONALD & McDONALD (1980) examinaram a história de exposição de 480 casos de mesotelioma nos EUA e no Canadá. A exposição na vizinhança (i.e., exposição relatada como exclusivamente em residências situadas num raio de 20 milhas da mina de crisotila) foi caracterizada em um caso nos EUA e nenhum caso foi descrito no Canadá" (REES et al, 1999:219).

O teor de minerais amiantíferos nas rochas é um indicativo da quantidade de fibras que podem ser disponibilizadas quando são objeto de intemperismo e erosão.

Na Tabela 2.2, apresenta-se o teor de crisotila em serpentinitos de minas localizadas em diversos países:

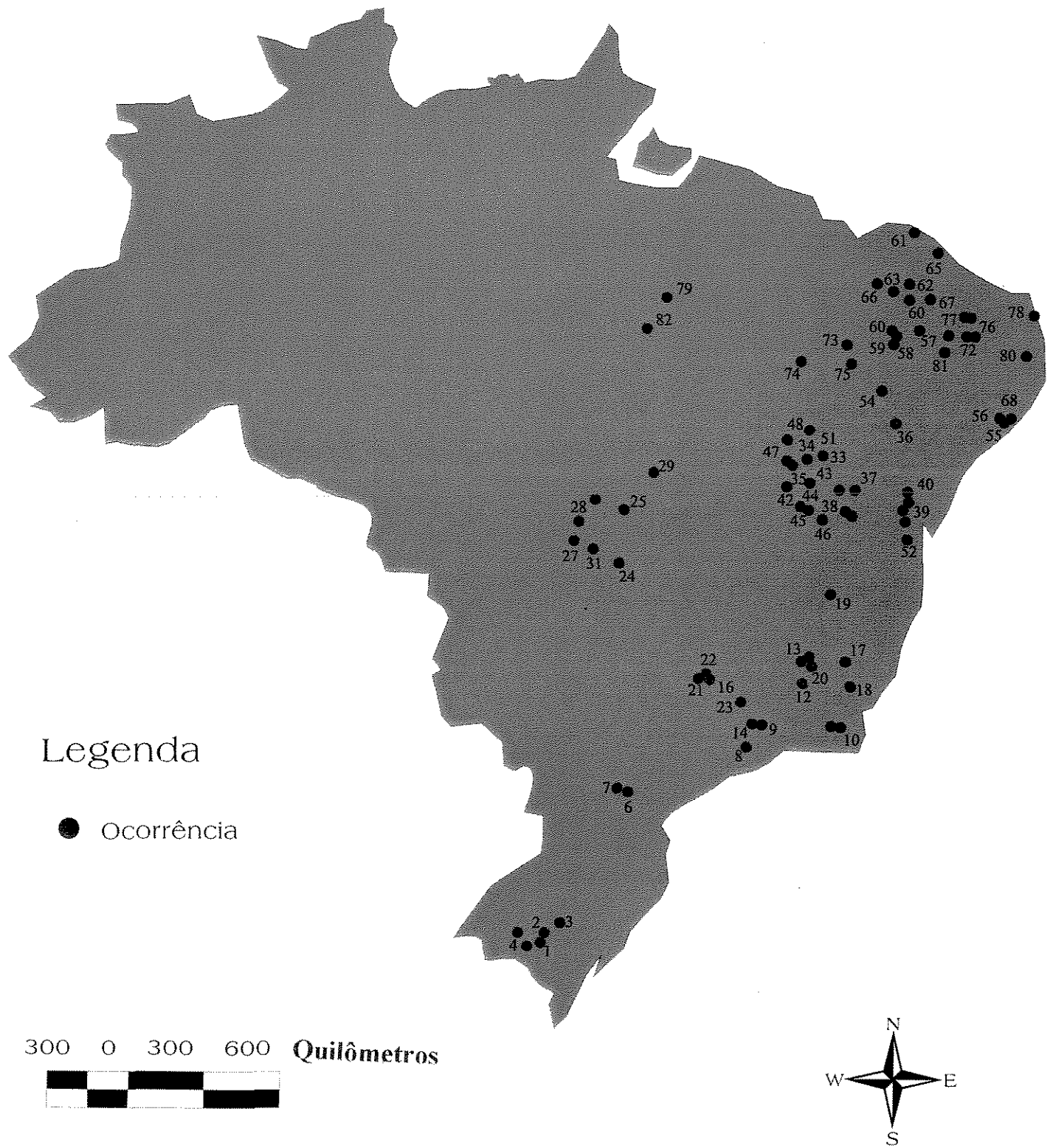
Tabela 2.2 – TEOR DE CRISOTILA EM ALGUNS DEPÓSITOS

MINERAL	ROCHA	TEOR %	LOCAL
Crisotila	Serpentinito	6,7	Mina Cana Brava Brasil
Crisotila	Serpentinito	3 a 4	Mina Havelock Swazilândia
Crisotila	Serpentinito	3 a 6	Média das minas do Quebec, Canadá
Crisotila	Serpentinito	>50	Coalinga/EUA

Fonte: VIRTÁ & MANN, 1994

No Mapa 2.1, mostra-se a distribuição das ocorrências de bens minerais amiantíferos no Brasil.

Mapa 2.1 - OCORRÊNCIAS DE MINERAIS AMIANTÍFEROS NO BRASIL



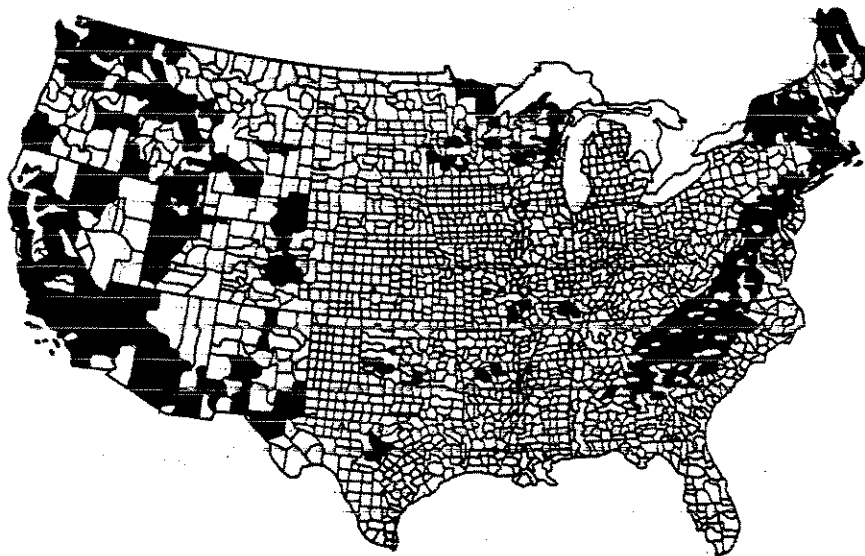
Fonte: SCLiar et al, 1998.

Listagem das ocorrências de minerais amiantíferos

Nº	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	ESTADO
1	AMIANTO	CAÇAPAVA DO SUL	PICADA DOS TOCOS	RS
2	CRISOTILA	SÃO SEPÉ	CRIA NOVA	RS
3	CRISOTILA	RIO PARDO	RIO CAPIVARI	RS
4	CRISOTILA	SÃO GABRIEL	CAMBAÍ GRANDE	RS
5	CRISOTILA	LAVRAS DO SUL	SERRA DA MANTIQUEIRA	RS
6	AMIANTO	JACUPIRANGA	GUARAU	SP
7	AMIANTO	IPORANGA	PACIÊNCIA	SP
8	AMIANTO	PINDAMONHANGABA	CAMPOS DE JORDÃO	SP
9	AMIANTO	RESENDE	SERRA DA ESTRELA	RJ
10	AMIANTO	CANTAGALO	BOA SORTE	RJ
11	AMIANTO	CARMO	CÓRREGO DA PRATA	MG
12	CRISOTILA	BONFIM	FAZ PIABAS*	MG
13	AMIANTO	TAQUARAÇU DE MINAS	FAZ SERRA VERMELHA	MG
14	AMIANTO	QUELUZ	MORRO DA MINA	MG
15	AMIANTO	BELO HORIZONTE	NASCENTE CÓRREGO LEITÃO	MG
16	AMIANTO	ALPINÓPOLIS	MORRO DO CONGONHA	MG
17	AMIANTO	BOM JESUS DO GALHO	CÓRREGO NOVO	MG
18	AMIANTO	CARANGOLA		MG
19	AMIANTO	MALACACHETA	JUNCO DE MINAS	MG
20	TREMOLITA	CAETE	PEDRAS PRETAS*	MG
21	AMIANTO	FORTALEZA DE MINAS	FAZ MONTEIRO*	MG
22	AMIANTO	PASSOS	FAZ DAS AREIAS*	MG
23	AMIANTO	SÃO TOMÉ DAS LETRAS	FAZ CAÍ	MG
24	CRISOTILA	CROMÍNIA	MORRO DO MAU CAMINHO	GO
25	AMIANTO	NERÓPOLIS	POÇÕES	GO
26	AMIANTO	GOIÁS	UVA, SERRA SANTA RITA	GO
27	AMIANTO	IPORÁ	GOIAPORA	GO
28	AMIANTO	JUSSARA	CÓRREGO DA LAGE	GO
29	CRISOTILA	NIQUELÂNDIA	CABEÇUDA	GO
30	AMIANTO	ROSALÂNDIA		GO
31	AMIANTO	SÃO LUIS DE MONTES BELOS		GO
32	AMIANTO	CONCEIÇÃO DO NORTE	FAZ CARAÍBAS	GO
33	AMIANTO	OLIVEIRA DOS BREJINHOS	SERRA DO BREJO, BREJINHO DA S. NEGRA	BA
34	AMIANTO	BROTAS DE MACAUBAS	FAZ COLÔNIA	BA
35	CRISOTILA	IBOTIRAMA	SÃO LOURENÇO	BA
36	AMIANTO	CAMPO FORMOSO	MORRO PELADO*	BA
37	AMIANTO	ITUAÇU	TRANQUEIRAS	BA
38	AMIANTO	DOM BASÍLIO	FAZ MOCAMBO	BA
39	AMIANTO	BOA NOVA	LAGOA DA PEDRA	BA
40	CRISOTILA	ARACATU	BEBEDOURO*	BA
41	CRISOTILA	MANOEL VITORINO	MORRO DA BARAUNA	BA
42	ACTINOLITA	BOM JESUS DA LAPA	MORRO DA LAGOINHA	BA
43	AMIANTO	BOTUPORÃ	FAZ LAGOA DOS PATOS*	BA
44	TREMOLITA, ACTINOLITA	RIACHO DE SANTANA	FAZ SANTANA*	BA
45	ANTOFILITA	IGAPORÃ	FAZ CONCEIÇÃO	BA
46	AMIANTO	JACARACI	FAZ VILA RECREIO	BA
47	ACTINOLITA, TREMOLITA	MORPORA	CANABRAVA DO GOMES	BA
48	ACTINOLITA, TREMOLITA	GENTIO DO OURO	PITUBA	BA
49	CRISOTILA	BRUMADO		BA
50	AMIANTO	JEQUIÉ	FAZ DUAS BARRAS*	BA
51	AMIANTO	BARRA DO MENDES	GARIMPO ESCALAVRADO	BA
52	AMIANTO	ITAMBÉ	FAZ BOQUEIRÃO	BA
53	AMIANTO	NOVA CANAÃ	FAZ CCHOEIRA	BA
54	AMIANTO	JUAZEIRO	FAZ MANUEL JOAQUIM*	BA
55	ANTOFILITA	SÃO BRÁS		AL
56	AMIANTO	TRAÍPU		AL
57	AMIANTO	BAIXIO	FAZ BARROCÃO	CE
58	AMIANTO	CARIRIACU	SÍTIO LAGOAS*	CE
59	AMIANTO	VÁRZEA ALEGRE	SÍTIO BOA VISTA	CE
60	AMIANTO	CARIUS	MONTE VERDE	CE
61	AMIANTO	ITAPIPOCA	LAGOA LAGOINHA	CE
62	AMIANTO	SOLONOPOLE	FAZ SOLEDADE*	CE
63	AMIANTO	PEDRA BRANCA	BAIXIO	CE
64	AMIANTO	QUIXERAMOBIM	FAZ SÃO BENTO*	CE
65	AMIANTO	MARANGUAPE	SÍTIO SÃO FRANCISCO	CE
66	AMIANTO	CRATEUS	FAZ ARVOREDO	CE
67	AMIANTO	IRACEMA	SERROTE MATO ESCURO	CE
68	AMIANTO	CANHOBA	CACHOEIRA	SE
69	ACTINOLITA, TREMOLITA	NOVA PALMEIRA	SÍTIO QUIXADA	PB
70	ACTINOLITA, TREMOLITA	BARRA DE SANTA ROSA	SÍTIO POLEIRO	PB
71	TREMOLITA	VÁRZEA	PEDRA D'ÁGUA	PB
72	TREMOLITA	SANTA LUZIA		PB
73	AMIANTO	FRONTEIRAS		PI
74	CRISOTILA	SOCORRO DO PIAUÍ	RIACHO DO RECANTO	PI
75	AMIANTO	PAULISTANA	RAMALHETE	PI
76	TREMOLITA	SÃO VICENTE	SACO DA GATINHA	RN
77	AMIANTO	FLORÂNIA	QUIXODE	RN
78	AMIANTO	SÃO GONÇALO	FAZ OITICICA	RN
79	AMIANTO	ARAGUAÍNA	FAZ MATINHA	TO
80	CRISOTILA	BOM JARDIM		PE
81	ANTOFILITA	ITAPETIM	FAZ CUNHA*	PE
82	AMIANTO	CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA	QUATIPURU	PA

No Mapa 2.2 estão assinalados, em negrito, os municípios e regiões dos EUA com pedreiras que, segundo os autores da pesquisa são passíveis de conter minerais amiantíferos. O mapa foi preparado pelo 'Environmental Defense Fund' e as informações coletadas no 'Mining Enforcement and Safety Administration', a partir de relatórios de 'Batelle-Columbus' e do 'U.S. Geological Survey'.

Mapa 2.2 PEDREIRAS PODENDO CONTER MINERAIS AMIANTÍFEROS



Fonte: REVELLE & REVELLE, 1988.

Estudos realizados em testemunhos de gelo da Groenlândia (BOWES et al, 1977) e Antártida (MOSLEY-THOMPSON, 1980 e KOHYAMA, 1989) confirmam a presença de fibras amiantíferas depositados naturalmente, centenas de anos antes do intenso uso industrial, iniciado no final do século passado.

B. Fibras na atmosfera

A poluição atmosférica é uma das maiores preocupações do homem moderno, em especial daqueles que vivem nos centros urbanos.

Na Convenção de Genebra, realizada em novembro de 1979, a poluição atmosférica foi definida como:

"a introdução na atmosfera, pelo homem, de substâncias ou de energia que provoquem ação nociva de maneira a colocar em perigo a saúde, a deterioração dos recursos biológicos e dos ecossistemas, a depleção dos bens minerais e traz impactos negativos ou prejuízos ao patrimônio e ao meio ambiente" (MATHIEU, 1995:25).

No caso que estamos enfocando, a emissão de aerossóis na atmosfera, por processos naturais, se situa em torno de 2 bilhões de toneladas por ano, enquanto a resultante da atividade humana atinge 300 milhões de toneladas por ano (JAENICKE, 1980).

Esses números indicam a quantidade de aerossóis com os quais o ser humano convive pelo simples fato de habitar no planeta Terra.

Uma ampla gama de atividades e processos contribui para o aumento da concentração de fibras inorgânicas no meio ambiente, como é descrito por MASSEY et al, 1997:

- intemperismo e erosão das fibras presentes nas rochas;
- liberação de fibras na atmosfera a partir de pedreiras;
- liberação de fibras nas atividades industriais;
- demolição de prédios por atividades naturais ou humanas (por exemplo: fogo, terremoto e guerra);
- liberação de fibras em prédios durante a construção, a manutenção, os reparos (incluindo manipulações e manutenções domésticas pelo dono da casa), e a demolição;
- erosão e liberação de fibras dos materiais contendo amianto em prédios (como cimento, pinturas texturadas, isolamentos, forros e materiais empregados em sistemas de aquecimento e de fornecimento de ar);

liberação de fibras dos freios e outros revestimentos de freios" (MASSEY et al, 1997: 47).

Diversas pesquisas tratam do acúmulo de fibras nos pulmões de indivíduos expostos no ambiente de trabalho. No entanto, são poucos os estudos de fibras nos indivíduos que não foram ocupacionalmente expostos.

Pesquisa desenvolvida por PAOLETTI e colegas, em 1987, tendo como referência moradores da cidade de Roma, identificou a presença de partículas de anfíbio nos pulmões destas pessoas. Ao comentar o estudo de Paoletti, Cornelius Klein considera que a atmosfera de Roma provavelmente contém importante percentagem de partículas primárias provenientes do intemperismo das rochas dos Alpes e dos Apeninos (KLEIN, 1993:44).

Estudo realizado pelo 'Institute for Environmental and Health' (IEH) – Inglaterra, sobre a exposição da população em geral às fibras de amianto, considera que:

"O padrão ambiental externo de fibras de amianto respirável varia de 0,0000001 a 0,0001 fibras/ml. Considerando-se uma taxa de respiração de 8 litros/minuto, este nível de exposição resultará durante os 70 anos de vida na exposição de 295.000 a 29.500.000 fibras para cada pessoa na Inglaterra" (INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL HEALTH,1998:4).

Na Tabela 2.3, apresenta-se um sinopse de medições atmosféricas realizadas em alguns países, coletadas em áreas sem indústrias utilizadoras de amianto:

Tabela 2.3 FIBRAS AMIANTÍFERAS NA ATMOSFERA DE LOCAIS LONGE DE FONTES INDUSTRIAIS (f/ml)

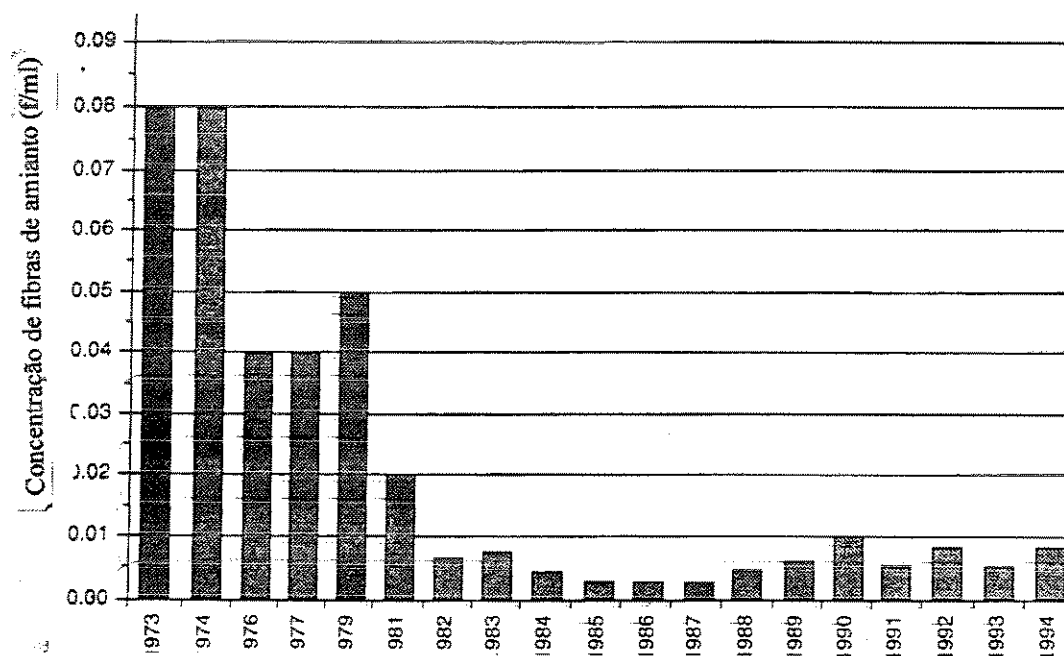
PAÍS/ÁREA	CONCENTRAÇÃO TOTAL FIBRAS INORGÂNICAS	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS DE AMIANTO	MÉTODO DE CONTAGEM
AUSTRIA / vila com telhas de amianto	0,0046	<0,0001	> 5µm SEM
AUSTRIA Área rural	0,0014	<0,0001	> 5µm SEM
ALEMANHA Cidade Grande	0,0015 – 0,0026	0,000012-0,000013	> 5µm SEM
ALEMANHA Cidade pequena	0,0092	-	> 5µm SEM
JAPÃO Residência		0,004-0,111	> 5µm PCM SEM
JAPÃO Rural		<0,004-0,048	> 5µm PCM SEM

Fonte: dados publicados em MASSEY et al, 1997:47.

SEM=microscópio eletrônico escaneador; PCM=microscópio de contraste de fase.

Na Figura 2.2, acompanha-se como o controle da geração de fibras pela indústria mineral conseguiu reduzir a concentração de partículas na atmosfera das cidades próximas às minas do Quebec, Canadá:

Figura 2.2 – CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS AMIANTÍFERAS NO QUEBEC



Fonte: LEBEL, 1998

C. Fibras na hidrosfera

A Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, define poluição das águas da seguinte forma:

“A poluição hídrica é devida à presença, lançamento ou liberação nas águas de toda e qualquer forma de matéria ou energia com a intensidade, quantidade, concentração e características em desacordo com os padrões de qualidade ambiental estabelecidos por legislação, ocasionando, assim, interferência prejudicial aos usos preponderantes das águas” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987).

Fragmentos e partículas são continuamente removidos das rochas e dos solos. Nesse processo, os principais agentes são os rios e a chuva, que carreiam as fibras das rochas, dos solos e mesmo da atmosfera.

As fibras de amianto chegam à rede de drenagem principalmente após a intemperização das rochas amiantíferas e pelo despejo de efluentes de indústrias que os utilizam.

Fatores como sedimentação, re-suspensão, migração e reações químicas afetam o movimento, a abundância e o destino das fibras de amianto na água.

Levantamento realizado em 21 cidades canadenses encontrou, por exemplo, 0,136 milhões de fibras por litro em Ottawa e 3,87 milhões de fibras por litro em Sarnia. As medições foram realizadas nas águas do lençol freático (KAY, 1974).

Quando as drenagens cortam litologias com minerais amiantíferos, esses números chegam à casa dos bilhões de fibras por litro.

Pesquisa relativa à concentração de amianto na água potável, realizada em 71 cidades do Canadá, apresentou concentrações acima de 5 milhões de fibras por litro. Como várias destas cidades não se situavam em áreas de mineração de crisotila, os altos valores foram atribuídos à erosão das rochas. Este era o caso das cidades de Lethbridge, Portage Prairie, Selkirk, Thompson, Sherbrooke e Whitehorse (MEEK, 1986), como mostra a Tabela 2.4:

Tabela 2.4 – AMIANTO NA ÁGUA DE CIDADES DO CANADÁ

PROVÍNCIA	CIDADE	ÁGUA NÃO TRATADA Milhões de fibras por litro	ÁGUA TRATADA Milhões de fibras por litro
ALBERTA	LETHBRIDGE	83	0 – 0,5
COLUMBIA BRITANICA	CASSIAR	25	-
NEWFONDLAND	BAIE VERTE	400	480
	GANDER	2	6
YUKON	WHITEHORSE	270	38
QUEBEC	ASBESTOS	170	9,5
	SHERBROOKE	73	26
	THETFORD MINES	-	140

FONTE: Síntese de MEEK, 1986..

Nas cidades acima citadas, as fibras amiantíferas estão presentes nas coleções aquíferas, sendo ingeridas pela população durante toda a vida.

Levantamentos realizados desde 1990 por Millette e colegas, nos EUA demonstram que a maior parte das fibras amiantíferas presentes na água de cidades como San Francisco, Califórnia, originaram-se da erosão das rochas locais (MILLETTE et al, 1980; MILLETTE, 1983).

Em 1985, o Departamento de Saúde do Estado de Nova York foi alertado para a extraordinária concentração de fibras de amianto na água de beber na 'Town of Woodstock'. Concentrações de 3,2 milhões de fibras/litro a 304,4 milhões de fibras/litro foram encontradas.

Ao avaliar a incidência de câncer na população de 'Town of Woodstock', Howe e colegas não detectaram valores anômalos:

"nenhuma evidência foi encontrada de elevação da incidência de câncer nos locais associados com a exposição ao amianto..." (HOWE et al, 1989:251).

De qualquer forma, para os pesquisadores foi considerado importante que os estudos tivessem continuidade:

" (a) vigilância da comunidade (deve ser) contínua porque existem insuficiência no período de latência de alguns grupos expostos" (HOWE et al, 1989:251).

2.2 UNIDADE DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO

A Unidade da Indústria e do Comércio referem-se às atividades econômicas de pesquisa, lavra, beneficiamento, transporte e aplicação das fibras amiantíferas e a fabricação, a instalação, a manutenção, a comercialização e o transporte de materiais contendo amianto.

As doenças provocadas pela exposição ao amianto tornaram-se conhecidas em estudos sobre os trabalhadores que manipulavam esse material, como atestam artigos de Wagner e Kane ao exporem breve síntese histórica da descoberta das doenças associadas ao amianto:

"Somente em 1907 as doenças relacionadas ao amianto foram reconhecidas: MURRAY descreveu fibrose pulmonar em trabalhadores da indústria têxtil na Grã-Bretanha. Em 1955, DOLL relatou o aumento do risco de câncer no pulmão de trabalhadores do amianto. Em 1960, a associação entre a exposição ao amianto e o mesotelioma foi descrita...por Wagner na África do Sul" (WAGNER et al, 1960).

"A ampla aceitação da associação entre a exposição ao amianto e estas doenças não ocorreu até que extensa série de casos e estudos epidemiológicos de coortes de trabalhadores de amianto fossem publicados nos anos 50 e 60. As evidências da epidemiologia ocupacional foram apoiadas pelo aparecimento de doenças pulmonares provocadas por fibras de amianto em animais de laboratórios" (KANE, 1993:348).

Essa é a Unidade em que as relações de trabalho aparecem de maneira explícita, no processo de expropriação da 'mais valia', produzida pelos trabalhadores.

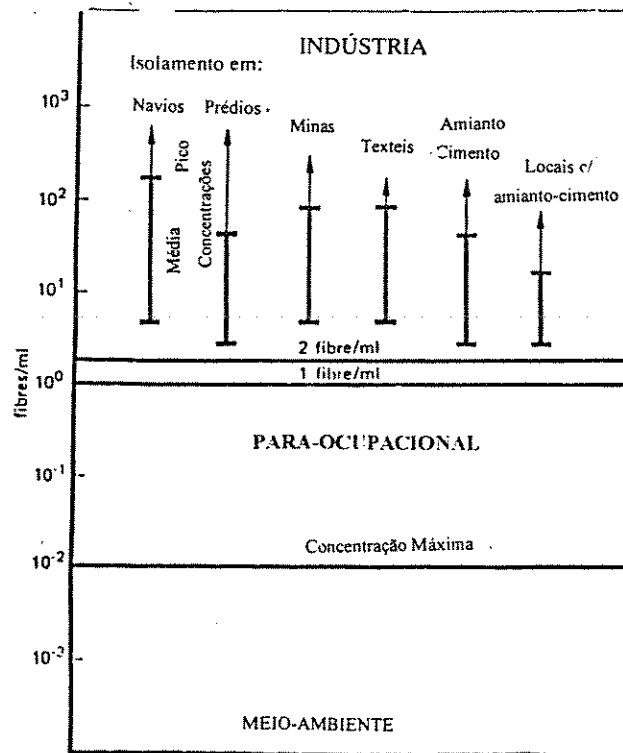
Além da exploração econômica, o capitalismo expropria algo ainda mais valioso dos trabalhadores: sua saúde física e mental. O aspecto cruel é que muitas vezes não é oferecido aos trabalhadores nem mesmo a oportunidade de conhecer as causas do seu adoecimento.

O direito de saber quais são os riscos e perigos das matérias primas que manipulam e dos processos produtivos representa a possibilidade dos trabalhadores se organizarem para garantir sua saúde e segurança. Ações como a construção coletiva dos 'Mapas de Risco' e, principalmente, a organização por local de trabalho, viabilizam a participação dos trabalhadores no controle das boas condições do ambiente ocupacional.

Como reflexo do movimento pelo banimento do amianto e da organização e luta dos trabalhadores, as empresas foram obrigadas a desenvolver tecnologias para reduzir a quantidade de fibras geradas na manipulação desses materiais.

A concentração média de fibras de amianto em diferentes atividades fabris e nas minas, segundo levantamento publicado pela OMS em 1986, está representada na Figura 2.3:

Figura 2.3 FIBRAS AMIANTÍFERAS NO AMBIENTE OCUPACIONAL



Fonte: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1986. Média de concentração de fibras de amianto (entre traços) e pico de concentração (setas) nos espaços ocupacionais.

Para expor os dados sobre o tema considerou-se a seguinte sub-divisão:

- A. Fibras na indústria mineral;
- B. Fibras na indústria produtora de material contendo amianto;
- C. Fibras na aplicação de amianto friável;
- D. Fibras nos trabalhos de instalação, manutenção e desamiantação;
- E. Fibras no transporte e venda de materiais contendo amianto.

A. Fibras na indústria mineral

A indústria mineral tem sido duramente questionada por causa das agressões que provoca ao meio ambiente. Nas regiões com lavras são comuns problemas como a geração de poeira, poluição dos rios e ruído elevado entre outros fatores que preocupam a população que vive, trabalha ou transita próximo das minas.

Os trabalhadores, por meio do movimento sindical organizado, também têm manifestado insatisfação com as condições de saúde e segurança nas minas e usinas de beneficiamento.

No Brasil, dados oficiais de acidentes de trabalho, coletados pelo INSS, não deixam dúvida quanto aos riscos que correm os trabalhadores da mineração. A indústria extrativa mineral é campeã tanto nos acidentes de trabalho fatais como nas aposentadorias por invalidez permanente, como mostram as Tabelas 2.5 e 2.6.:

Tabela 2.5 - DISTRIBUIÇÃO DO COEFICIENTE (1) DOS ACIDENTES DE TRABALHO FATAIS (2) NO BRASIL, SEGUNDO AS CLASSES DE ATIVIDADE ECONÔMICAS (3) - 1995/1997

CLASSES DE ATIVIDADE ECONÔMICAS	COEFICIENTE 1/100.000 1995	COEFICIENTE 1/100.000 1997
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	15,32	11,92
TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E COMUNICAÇÃO	41,76	29,09
COM.REP.VEÍC.AUTOM.,OBJETOS PESSOAIS	15,10	13,92
CONSTRUÇÃO	44,50	25,40
AGRIC.,PECUÁRIA, SILVICULTURA, FLORESTAL	21,69	19,56
ELETRICIDADE, ÁGUA E GÁS	26,73	19,21
INDÚSTRIA EXTRATIVA	57,20	38,40

Fonte dos dados brutos: MPAS/INSS e MTb/RAIS-95

- 1) Coeficiente calculado sobre o número de trabalhadores na classe;
- 2) Concessão de benefícios de aposentadoria de pensão acidentária;
- 3) CNAE/IBGE

Elaboração MTb/Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Tabela 2.6 - DISTRIBUIÇÃO E DO COEFICIENTE (1) DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ PERMANENTE DE ACIDENTES DE TRABALHO (2) NO BRASIL, SEGUNDO AS CLASSES DE ATIVIDADE ECONÔMICAS (3), 1995/1997

CLASSES DE ATIVIDADE ECONÔMICAS	COEFICIENTE 1/100.000 1995	COEFICIENTE 1/100.000 1997
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	15,01	36,27
CONSTRUÇÃO	46,03	45,86
TRANSP., ARMAZ., COMUNICAÇÃO	22,37	32,54
INTERMEDIACÃO FINANCEIRA	17,23	
OUTROS SERVIÇOS COLETIVOS E SOCIAIS	12,35	
INDÚSTRIA EXTRATIVA	82,11	114,23
AGRIC., PECUÁRIA, SILV. E FLORESTAL	15,66	25,25
ÁGUA, ELETRICIDADE E GÁS	15,81	72,81
PESCA	42,07	40,13

Fonte dos dados brutos: MPAS/INSS e MTb/RAIS-95

- 1) Coeficiente calculado sobre o número de trabalhadores na classe;
- 2) Concessão de benefícios de aposentadoria de pensão acidentária;
- 3) CNAE/IBGE

Elaboração MTb/Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho

A atividade extrativa dos minerais amiantíferos segue as seguintes etapas:

Extração

A maioria das minas de amianto são a céu aberto. Após a retirada do estéril as paredes são cortadas em gradins e dinamitadas em sequência. Pás mecânicas carregam caminhões que transportam a rocha com amianto para o britador primário. Caminhões pipas são usados para manter as estradas úmidas, evitando a formação de poeira. Quando o jazimento é profundo, a extração é feita através de galerias subterrâneas.

Tratamento

Consiste na separação das fibras amiantíferas da rocha com o emprego de métodos físicos em todos os estágios. Para liberar as fibras, o minério é triturado no britador primário e depois sofre segunda trituração num britador cônico. O minério passa então por secadoras antes da separação das fibras da rocha. As fibras são separadas da rocha em britadores giratórios após a redução do material.

Classificação

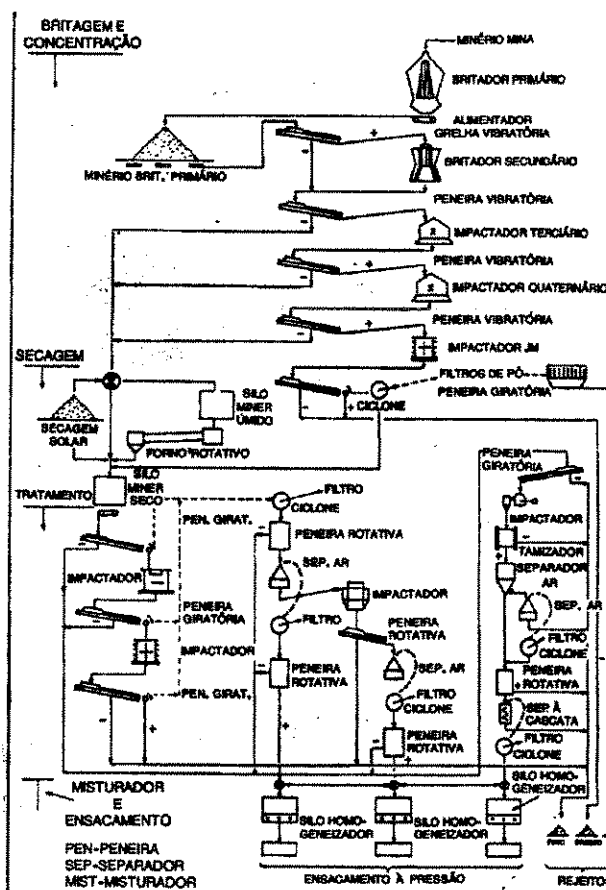
Depois das últimas operações de desfibramento, as fibras são classificadas em função do comprimento e da abertura. Estas características permitem efetuar a classificação de aproximadamente 150 categorias de fibras, que correspondem às aplicações industriais específicas.

Embalagem

Uma vez comprimida, a fibra é ensacada em sacos de polietileno, polipropileno, plástico ou papel.

Na Figura 2.4, apresenta-se fluxograma de beneficiamento da rocha amiantífera:

Figura 2.4 FLUXOGRAMA DE BENEFICIAMENTO DE AMIANTO - CANA BRAVA



Fonte: HECHT, 1997

Até os anos 60, o trabalho manual era amplamente utilizado na separação das fibras amiantíferas, como descreve texto do Instituto de Geologia e Mineração da Espanha:

“Todas as técnicas de extração do minério bruto tinham como objetivo quebrar o menos possível as fibras, pois para uma mesma qualidade o comprimento incide de maneira importante no preço. Isto obrigava que as fibras de qualidade inferior fossem separadas da rocha por procedimentos manuais, utilizando-se britadores mecânicos somente nos

casos em que não era possível quebrar com a mão” (INSTITUTO GEOL. MINERO DE ESPAÑA, 1975:3).

Gabriel Oliveira e Moacir Lisboa, em estudo da indústria brasileira do amianto, no final dos anos 30, também relatam o preparo e a classificação manual das fibras:

“O bruto é preparado em galpões de escolha, onde a rocha previamente escolhida é primeiramente posta a secar em serpentinas aquecidas a vapor, passando, então para os selecionadores, moças e rapazes, que retiram as fibras aderentes à rocha, colocando-a numa chapa de ferro e batendo com um martelo de 3 a 7 libras. O produto é peneirado e o refugo pode ser vendido diretamente ou levado ao engenho. O bruto é ensacado em sacos de 100 libras (cerca de 45 quilos)” (OLIVEIRA & LISBOA, 1940:21).

As condições do local de trabalho mudaram ao longo dos anos como retratam os números da concentração de fibras da Tabela 2.7. Os valores na Tabela estão em milhões de partículas por centímetro cúbico (mpcm) e milhões de partículas por pés cúbicos (mpcf).

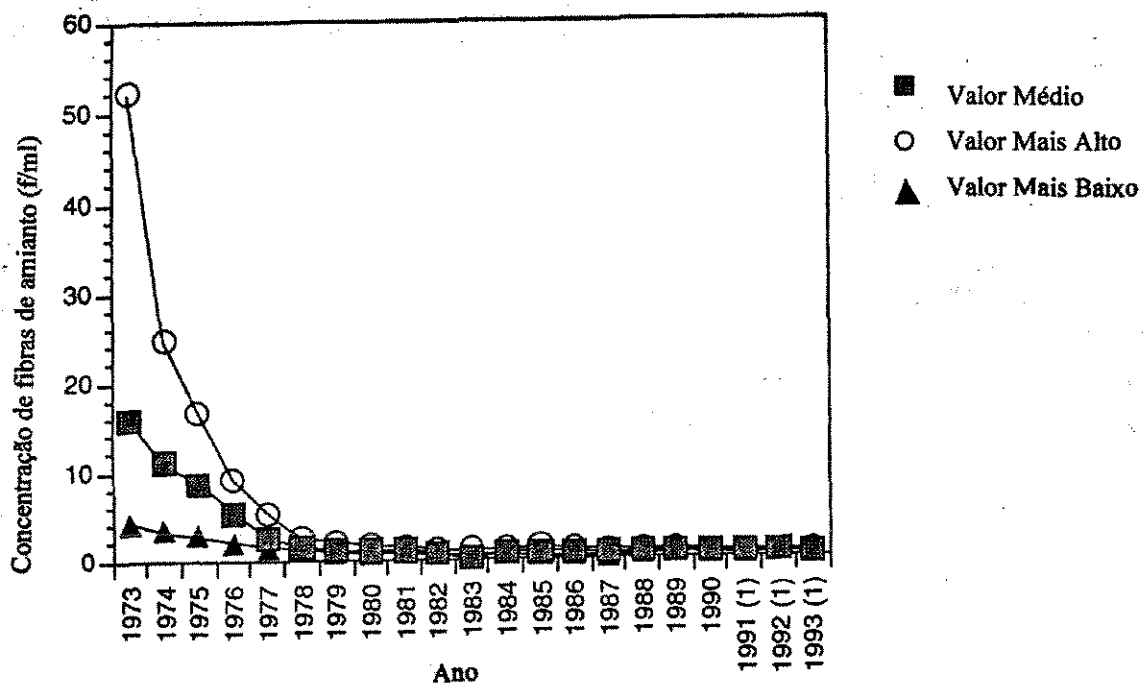
Tabela 2.7 MÉDIA DA CONCENTRAÇÃO DE POEIRA DE AMIANTO EM USINAS DE BENEFICIAMENTO DO QUEBEC

CONCENTRAÇÃO	1949	1951	1953	1955	1957	1959	1961	1963	1965
Mpcm	2650	1940	1770	1130	1060	570	350	530	180
Mpcf	75	55	50	32	30	16	10	15	5

Fonte: GIBBS & LACHANCE, 1972

A Figura 2.5 mostra a evolução histórica da concentração de fibras por mililitro nas minas de amianto de Quebec, de 1973 a 1993, refletindo os avanços tecnológicos para a não geração de poeira e, se formadas, para sua captura.

Figura 2.5 CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS RESPIRÁVEIS NAS MINAS DE AMIANTO
Quebec/Canadá

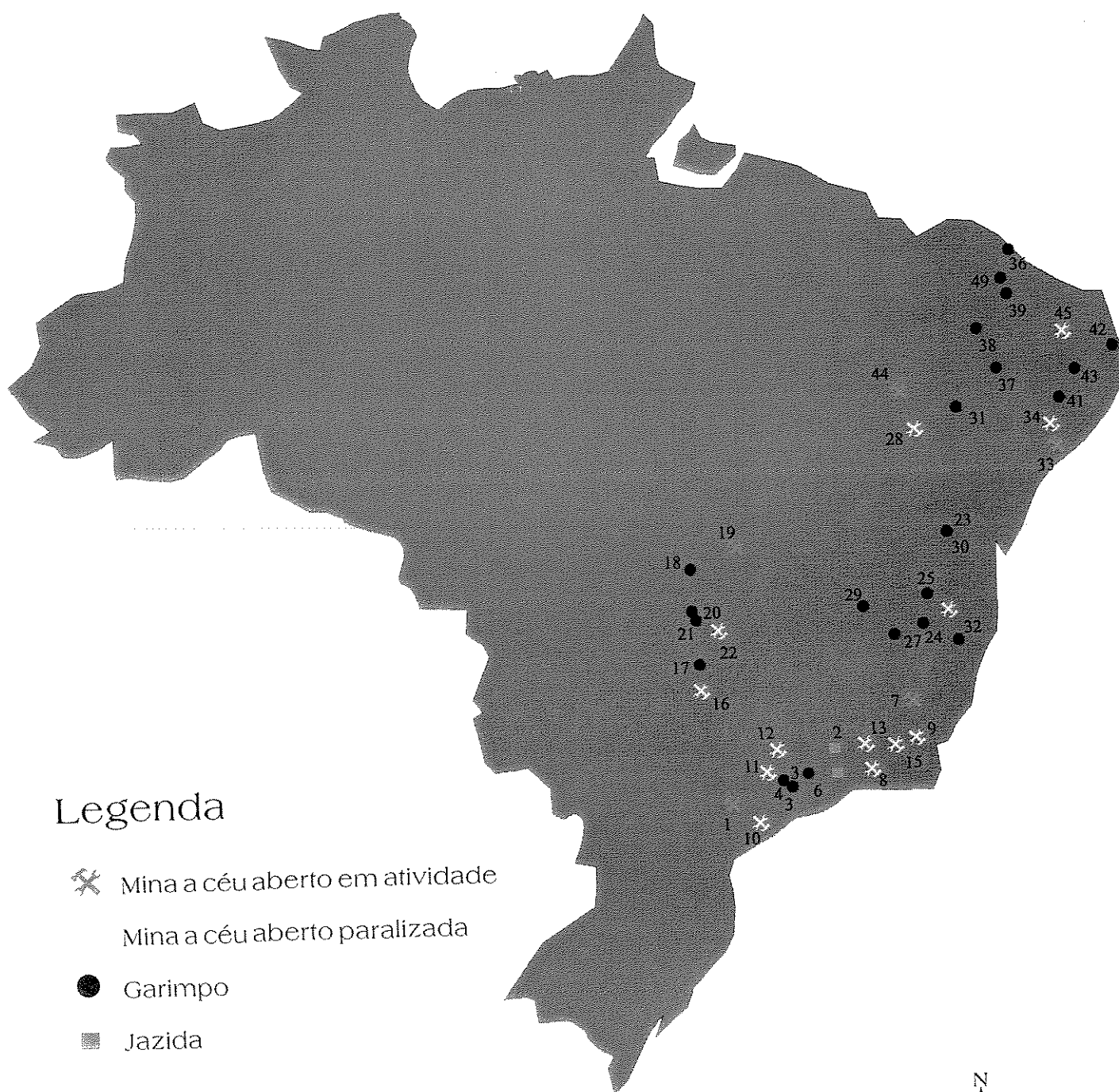


Fonte: LEBEL, 1995

No Brasil, são conhecidas ocorrências e depósitos de amianto, sendo poucas as que apresentam economicidade para serem lavradas.

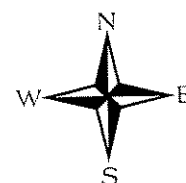
Em levantamento na literatura geológica, encontraram-se 45 municípios com garimpos, jazidas ou minas em atividade ou paralisadas, representadas no Mapa 2.3.

No mapa, ressalta a concentração dos depósitos na porção leste do país, expressando a maior densidade de levantamento geológico básico nesta parcela do território brasileiro.



Legenda

- ✕ Mina a céu aberto em atividade
- ✕ Mina a céu aberto paralizada
- Garimpo
- Jazida



300 0 300 600 Quilômetros



Fonte: SCLiar et al, 1998

Listagem dos depósitos de minerais amiantíferos no Brasil

Nº	SUBSTÂNCIA	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS	ESTADO
1	TREMOLITA ANTOFILITA	ITAPIRA	FAZ BOA ESPERANÇA*	1	SP
2	CRISOTILA	ITAUNA	ITAGUARA	8	MG
3	AMIANTO	BOM JESUS DA PENHA		6	MG
4	AMIANTO	JACUI	SERRA DE JACUI	6	MG
5	AMIANTO	NOVA RESENDE	FAZ CATALÃO	6	MG
6	AMIANTO	CAMPO DO MEIO	SERRA DA CUSTODIA	6	MG
7	ANTOFILITA, CRISOTILA	VIRGOLÂNDIA	IMPOÇADO	1	MG
8	AMIANTO	RIO POMBA	FAZ CACHOEIRINHA*	2	MG
9	AMIANTO	CARATINGA	FAZ FIDELIDADE	2	MG
10	AMIANTO	BAEPENDI	CAMPO DO AMIANTO	2	MG
11	AMIANTO	PRATÁPOLIS	FAZ DO COSMO	2	MG
12	AMIANTO	TAPIRA	FAZ DOS SOUZAS	2	MG
13	CRISOTILA	NOVA LIMA	MOSTARDA, BOIADEIRO	2	MG
14	CRISOTILA	BOM SUCESSO	MORRO DAS ALMAS	8	MG
15	ANTOFILITA	SÃO DOMINGOS DO PRATA	BARRO BRANCO, JAMBA, FAZ SEARA	2	MG
16	CRISOTILA	PONTALINA	MORRO DOIS IRMÃOS	2	GO
17	AMIANTO	HIDROLÂNDIA		6	GO
18	ANTOFILITA, TREMOLITA	MUTUNÓPOLIS	FAZ PALMEIRÃO	6	GO
19	CRISOTILA	MINAÇU	MINA CANABRAVA	1	GO
20	ANTOFILITA	ITAPACI	FAZ FLORESTA*	6	GO
21	AMIANTO	PILAR DE GOIÁS	FAZ CARACOL*	6	GO
22	CRISOTILA	BARRO ALTO	FAZ STO ANTÔNIO DA LAGUNA	2	GO
23	CRISOTILA	ITABERABA	FAZ SOLIDÃO, PEDRA DA MESA	2	BA
24	CRISOTILA, TREMOLITA	ANAGÉ	FAZ JARDIM*	6	BA
25	CRISOTILA	TANHAQU	FAZ EIXO DA SERRA	6	BA
26	CRISOTILA	POÇÕES	SÃO FELIX	2	BA
27	AMIANTO	PRESIDENTE JÂNIO QUADROS	FAZ GAVIÃO*	6	BA
28	AMIANTO	CASA NOVA	PAU A PIQUE	2	BA
29	AMIANTO	PINDAÍ	FAZ QUEIMADAS	6	BA
30	CRISOTILA	ITABERABA	FAZ PEDRA DA MESA*	6	BA
31	AMIANTO	CURACÁ	SERRA DA BORRACHA	6	BA
32	CRISOTILA, ANTIGORITA, TREMOLITA	ITORORÓ	FAZ TALISMÁ	6	BA
33	AMIANTO	CAMPO GRANDE	ALAFONHAS	2	AL
34	ANTOFILITA	GIRAU DO PONCIANO	ALGODÕES	1	AL
35	ANTOFILITA	BATALHA	CAMPESTRE	2	AL
36	AMIANTO	CAUCAIA	SÍTIO PORTEIRAS	6	CE
37	AMIANTO	LAVRAS DA MANGABEIRA	SÍTIO TAQUARI*	6	CE
38	ACTINOLITA, TREMOLITA	TAUÁ	TALHADO, SANTANA	6	CE
39	ANTOFILITA	QUIXADÁ	SERROTE PONTUDO	6	CE
40	TREMOLITA, ACTINOLITA	BATURITÉ	CANDEIA DO MEIO*	6	CE
41	ANTOFILITA	PRATA	FAZ TAPUIO	6	PB
42	ANTOFILITA	PASSAGEM	FAZ OLHO D'ÁGUA	6	PB
43	ANTOFILITA	JUNCO DO SERIDÓ	SÍTIO SALAMANDRA*	6	PB
44	AMIANTO	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	BREJO SECO	1	PI
45	AMIANTO	SANTANA DOS MATOS	POÇO DO MOFUMBO	2	RN

LEGENDA		
Status	Descrição	
1	Mina a céu aberto em atividade	
2	Mina a céu aberto paralisada	
6	Garimpo	
7	Ocorrência	
8	Jazida	

B. Fibras nas indústrias produtoras de materiais contendo amianto (MCA)

As indústrias que utilizam fibras amiantíferas fabricam produtos de fricção, têxteis, papéis e papelões, filtros, isolantes térmicos e, principalmente, telhas e caixas d'água de fibro-cimento.

Na Tabela 2.8, mostra-se o percentual médio de amianto nos principais materiais contendo amianto.

Tabela 2.8 – PERCENTAGEM DE AMIANTO NO MCA

SEGMENTO	Conteúdo aproximado de amianto % em peso
CIMENTO-AMIANTO	10 – 15
PRODUTOS DE FRICÇÃO	15 – 70
PRODUTOS TEXTEIS	65 – 100
PRODUTOS DE VEDAÇÃO	Até 60
PAPÉIS E PAPELÕES	25 – 98
REVESTIMENTOS DE PISO	10

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO, 1996

A indústria produtora de cimento-amianto é a maior consumidora de fibras de amianto do mundo, chegando a usar em torno de 85% do total mundial (PIGG, 1994).

Nas primeiras décadas do século, não havia controle das fibras amiantíferas no ambiente ocupacional, como mostra a Tabela 2.9, apresentada por Rickards.

Tabela 2.9 MEDIÇÃO DE FIBRAS E PARTÍCULAS NO AMBIENTE OCUPACIONAL

PROCESSO	AMIANTO	POSIÇÃO *	PARTÍCULAS (em 1 cm ³)	FIBRAS	TOTAL+
Cardagem	Branco	B.L.	235	180	415 (12)
Cardagem	Branco	G.A.	120	95	215 (6)
Tecelagem (roupas)	Branco	B.L.	240	85	325 (9)
Tecelagem (roupas)	Branco	G.A.	55	40	95 (3)
Tecelagem (guarnição de freios)	Branco	B.L.	140	70	210 (6)
Tecelagem (guarnição de freios)	Branco	G.A.	130	55	185 (5)

Fonte: RICKARDS, 1994: * B.L. nível de respiração do trabalhador; G.A. nível geral de ar em espaço fechado; + as figuras em parênteses representam o número de partículas no ar em milhões de pés cúbicos.

O mesmo autor faz os seguintes comentários a respeito desse período:

"Existem muitas anedotas sobre o passado nas indústrias de amianto: 'difícil ver através da sala; pior trabalho na usina; como uma tormenta de neve, etc'.

Todas fazem parte da mitologia do passado e são difíceis de comparar com as exposições presentes atualmente" (RICKARDS, 1994:472).

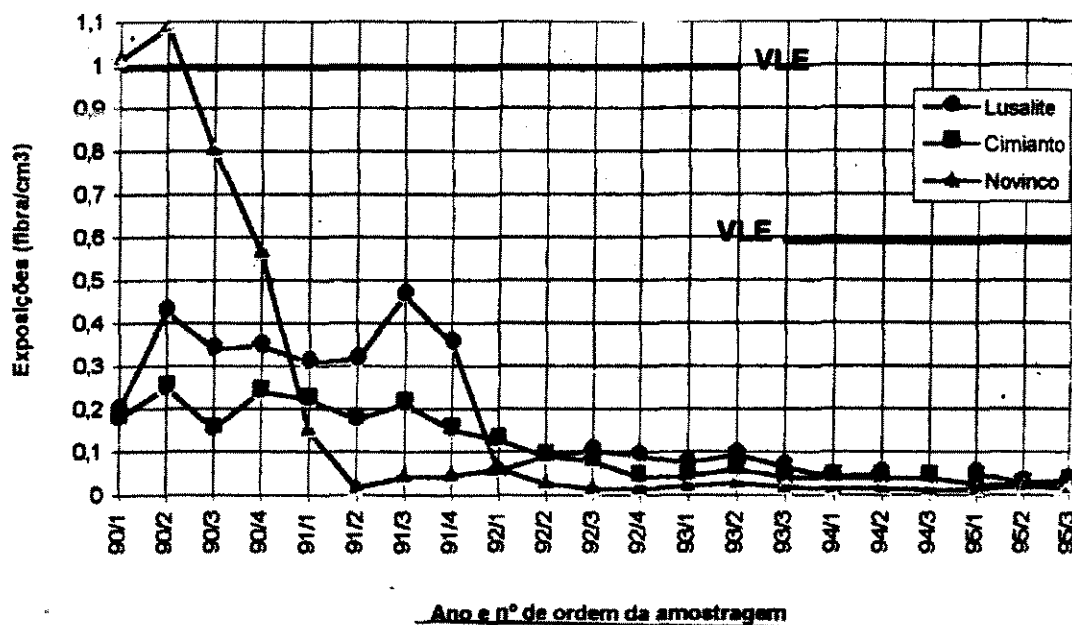
As 'anedotas' citadas por Rickard também são contadas pelos trabalhadores brasileiros das minas, usinas de beneficiamento e fábricas que utilizam amianto. Anedotas (sic) sobre empoeiramento que durou até, no mínimo, o final dos anos 80 e ainda continuam em muitas empresas.

A 'mitologia' que o autor cita é formada por centenas de fibras por centímetro cúbico, como mostra a tabela publicada pelo próprio Rickards, que resultaram na triste realidade de centenas de milhares de trabalhadores doentes e mortos.

Nas fábricas e minas onde os trabalhadores estão organizados e vigilantes, as condições hoje são diferentes, mas ridicularizar as precárias condições do passado é o pior caminho para quem pretende contribuir na construção de um ambiente ocupacional seguro.

Na Figura 2.6, apresenta-se a evolução histórica da concentração de fibras amiantíferas suspensas no ar em três indústrias de fibro-cimento instaladas em Portugal, entre os anos 1990 e 1995:

Figura 2.6 – CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS AMIANTÍFERAS EM TRÊS FÁBRICAS DE MCA - PORTUGAL



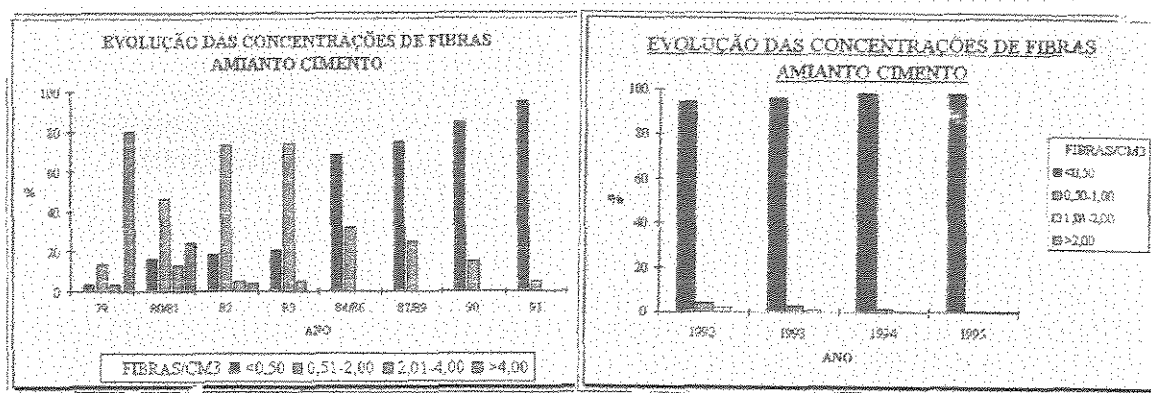
Fonte: MACEDO, 1996

No Brasil, levantamentos realizados pela Associação Brasileira do Amianto mostram a queda brusca da concentração de fibras nas fábricas de fibro-cimento, como mostra a Figura 2.7.

A redução da concentração das fibras no ambiente ocupacional resultou de um conjunto de medidas, conforme descreve, sucintamente, o estudo supra-citado sobre a indústria de amianto em Portugal:

- "- mecanização de várias operações e seu encapsulamento;
- substituição de processos de trabalho a seco por processos a húmido;
- melhoria dos sistemas de captação de poeiras;
- reforço da limpeza dos locais de trabalho" (MACEDO, 1996:6).

Figura 2.7 NÍVEL DE CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS NA INDÚSTRIA DE AMIANTO CRISOTILA SUSPENSAS NO AR-Brasil



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO, 1999 ([Http://www.abra.com.br](http://www.abra.com.br))

Na indústria produtora de materiais de fricção os níveis de concentração estimada de fibras no ambiente ocupacional também sofreram mudanças significativas, como mostra a Tabela 2.10.

Tabela 2.10 – CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE FIBRAS DE CRISOTILA (f/ml, > 5 microns) EM VÁRIOS PERÍODOS DA INDÚSTRIA DE FRICÇÃO

	Pre-1931	1932-1950	1951-1969	1970-1979
ARMAZENAGEM / DISTRIBUIÇÃO	> 20	2 – 5	2 – 5	0,5 – 1
PREPARAÇÃO	> 20	0 – 20	2 – 5	1 – 2
IMPREGNAÇÃO	> 20	2 – 5	1 – 2	0,5 – 1
POLIMENTO	> 20	5 – 10	2 – 5	0,5 – 1
FURAÇÃO	> 20	2 – 5	1 – 2	1 – 2
FISCALIZAÇÃO	> 20	2 – 5	1 – 2	0,5 – 1
EMPACOTAMENTO	> 20	1 – 2	0,5 – 1	<0,5
ESCRITÓRIO / LABORATÓRIO	10-20	<0,5	<0,5	<0,5

Fonte: SKIDMORE & DUFFICY, 1983

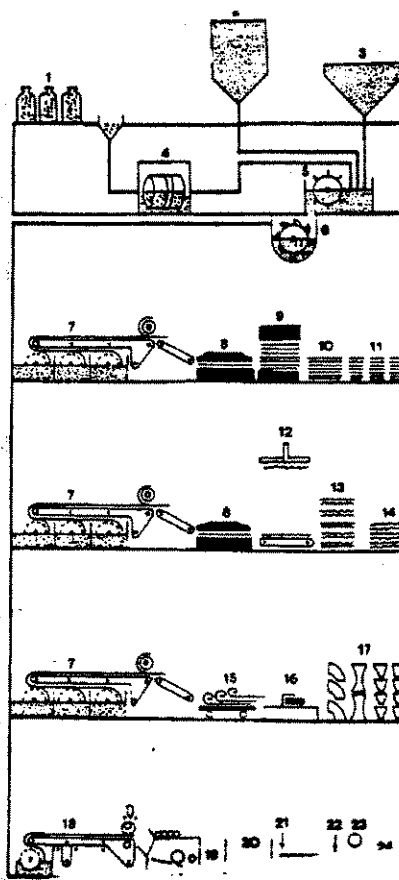
Os principais expostos nos processos industriais são os trabalhadores diretamente envolvidos com o manejo das fibras. No entanto, existem estudos que apresentam o adoecimento de familiares de trabalhador que levava fibras presas nas roupas para sua residência (LEMEN, 1995:416).

No ambiente fabril, a liberação de fibras na atmosfera pode ocorrer desde a chegada dos minerais amiantíferos na fábrica até a manipulação final no armazenamento e despacho.

As atividades com maior probabilidade de gerar níveis significativos de fibras são as operações secas, como o desensacamento e o acabamento ou usinagem que envolvam corte e furação dos materiais.

As Figuras 2.8, 2.9 e 2.10 mostram o fluxograma de fabricação dos principais materiais contendo amianto: materiais de cimento-amianto; têxteis e lonas de freio.

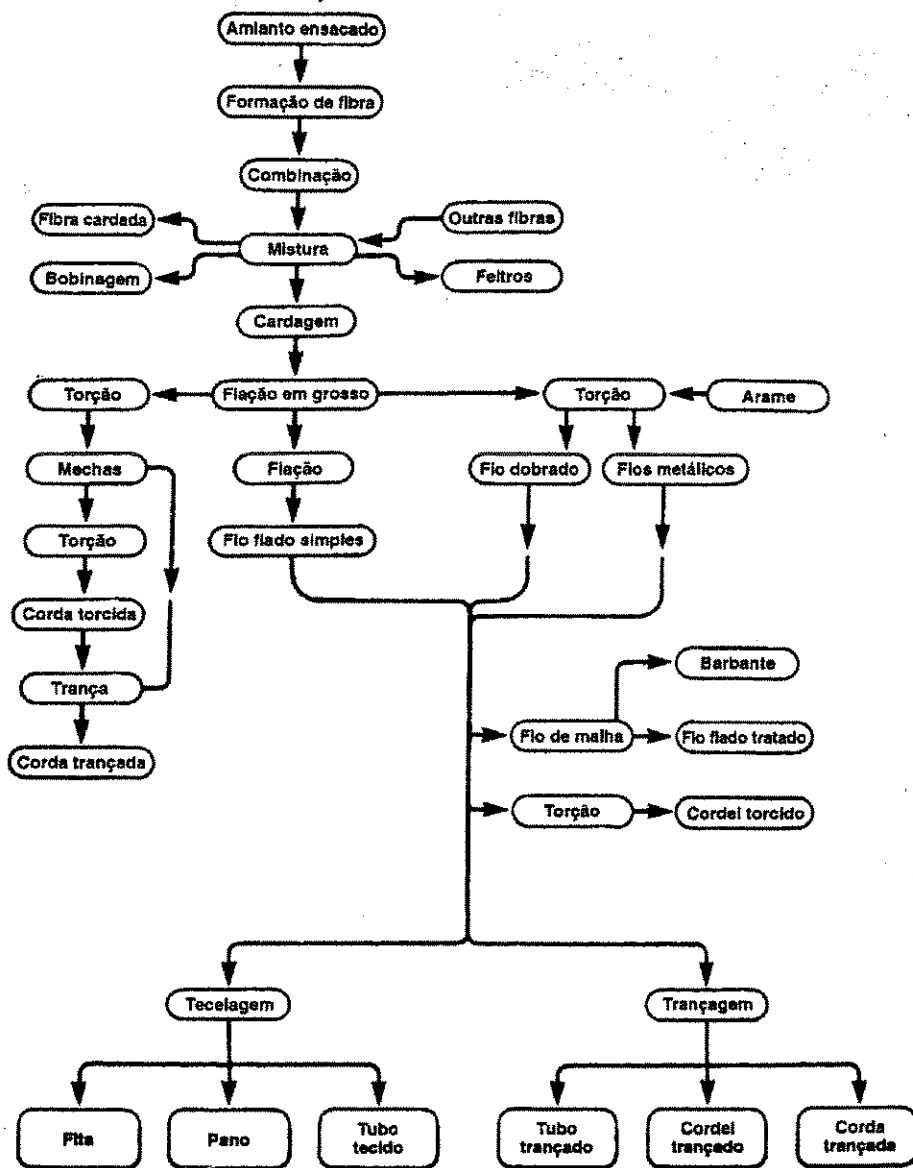
Figura 2.8 FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE CIMENTO-AMIANTO



1. estocagem de amianto	13. deposição sobre os intercalares
2. silos de cimento	14. estocagem e cura das chapas onduladas
3. água de fabricação	15. lastras destinadas à moldagem
4. moinho para abertura das fibras e homogenização	16. trabalho de moldagem
5. misturador para loção de cimento, amianto e água	17. estocagem de peças moldadas
6. agitador e distribuidor da loção a caixas das máquinas	18. máquina de tubos, o feltro enrola películas sobre o mandril de aço
7. feltro transportador da película sobre o cilindro-prensa da máquina de chapas	19. retirada da alma após passagem pela estufa
8. recorte de chapas planas	20. tubos são hidratados antes do acabamento
9. prensa para chapas planas	21. recorte de tubos
10. estocagem de chapas planas	22. torneamento das pontas
11. estocagem de ardósias	23. controle de qualidade individual, em particular resistência interna
12. onduladora	24. estocagem dos tubos

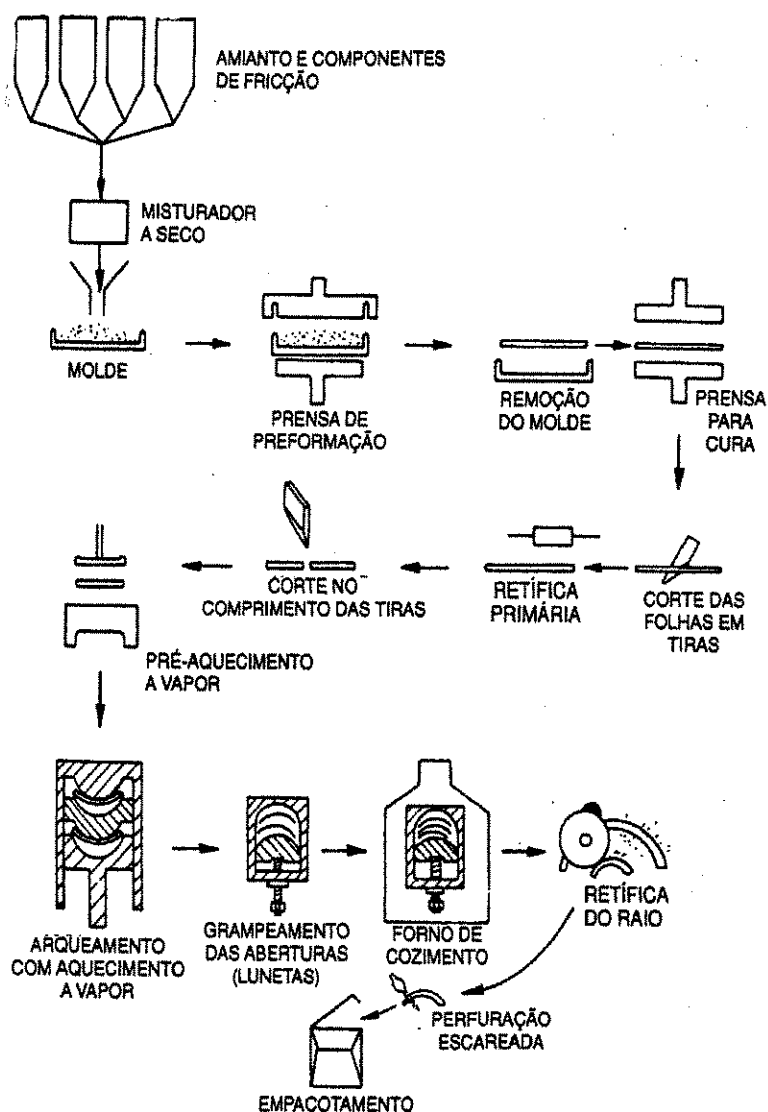
Fonte: FERRANTINI, 1988.

Figura 2.9 FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE TÊXTIL



Fonte: BURGESS, 1997

Figura 2.10 FLUXOGRAMA PARA A FABRICAÇÃO DE LONAS DE FREIO



Fonte: BURGESS, 1997

Os produtos de fibro-cimento, têxteis e fricção respondem por mais de 90% dos MCA. As principais operações geradoras de fibras nas fábricas são listadas por um estudioso como sendo:

Na fabricação de produtos de cimento amianto:

“Nas usinas de cimento amianto as mais prováveis fontes de poeira estão nos depósitos (resultantes de pacotes rasgados ou danificados), no desfibramento, no corte, na furação, nos maquinismos (incluindo a remoção de junções) e no retrabalhamento”

Na fabricação de produtos de fricção

“As fábricas de produtos de fricção apresentam o mesmo potencial de geração de poeira que as fábricas de fibro-cimento. As principais fontes de poeira incluem os depósitos, o desfibramento, a mistura, as prensas secas, a moagem e a perfuração”.

Na indústria têxtil

“As fábricas de têxteis trabalham com fibras soltas e, por isto, todos estágios dos processos de fabricação de têxteis exigem consideráveis cuidados quanto ao uso de ferramentas, ao encapsulamento e às taxas de ventilação...” (VAILLANCOURT, 1998).

C. Fibras na aplicação de amianto friável

O jateamento de amianto friável foi aplicado, principalmente, nas décadas de 40, 50 e 60, na América do Norte, Europa, Austrália e Japão, como isolante térmico e acústico. Prédios públicos e privados, caldeiras, geradores, vagões e cabines de navios e trens tiveram aplicação deste material. Esse processo chama-se ‘*flocage*’ em francês e ‘*asbestospray*’ em inglês.

Segundo texto do Instituto de Geologia e Mineralogia de Espanha –IGME:

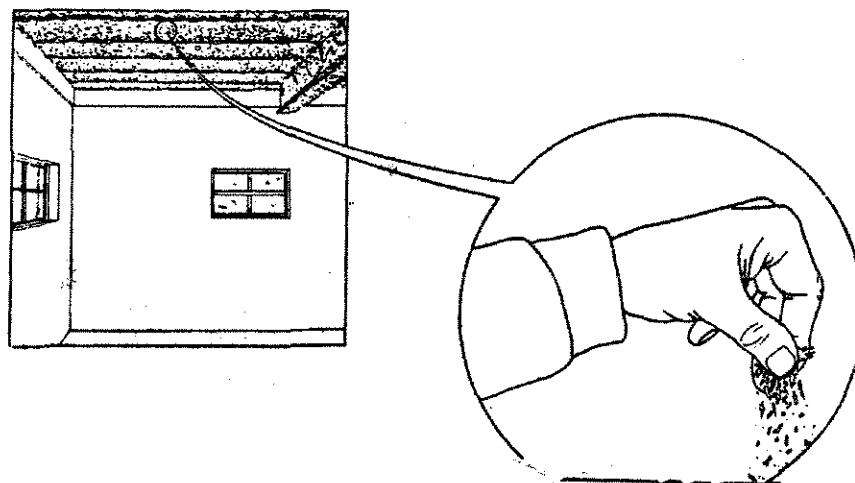
“Um emprego frequente de amianto, nos últimos anos, é para encobrir paredes e tetos. As fibras de crisotila, amosita ou antofilita são misturadas com um adesivo líquido que serve de aglomerante, sendo jateados sobre as paredes, tetos e pisos das residências, conseguindo-se assim proteção em caso de incêndios, perfeito isolamento térmico e acústico” (INSTITUTO GEOL.MINERO DE ESPAÑA, 1975:23).

O decreto francês de 20 de março de 1978 que proíbe a realização de revestimentos que contenham mais de 1% de amianto, definindo ‘*flocage*’ da seguinte forma:

"aplicação de fibras sobre qualquer tipo de suporte eventualmente acompanhado de ligante, para constituir revestimento que apresente aspecto superficial fibroso ou aveludado" (Décret 78.394, 20 mars 1978).

Por friável consideram-se as fibras facilmente retiradas e reduzidas a poeira por contato manual, como mostra a Figura 2.11.

Figura 2.11 – FIBRAS DE AMIANTO FRIÁVEL



A aplicação de amianto friável nos EUA e nos países da Europa Ocidental como material para a proteção térmica e ao ruído, foi expressiva, como descrevem Triver e colegas:

"A aplicação de fibras de amianto por jateamento iniciou nos anos 30 e permitiu a rápida cobertura de superfícies irregulares sem o uso de suportes mecânicos ou preparações extensivas. As primeiras aplicações de jateamento nos EUA foram principalmente para decoração e isolamento acústico. Em 1950, o 'Underwriters Laboratories' aprovou o uso do amianto jateado, onde fosse requisitado, para prevenir a deformação do aço por fogo em grandes prédios. Esta aprovação acarretou um intenso uso do amianto jateado nas novas construções" (TRIVER & RAJ, 1992:54).

Os trabalhadores envolvidos na aplicação de amianto friável foram os mais expostos às fibras. Em 1962, os Drs. Irving Selikoff e Cuyler Hammond da 'NY City's Mount Sinai

School of Medicine' e da 'American Cancer Society' iniciaram o levantamento de 632 trabalhadores expostos ao amianto friável na região metropolitana de Nova Iorque-Nova Jersey. Neste estudo foram detectados os excessos de mortalidade dos trabalhadores, como está relatado abaixo:

"Estes homens estiveram na listagem do sindicato em 1943 e foram expostos a poeira de amianto crisotila por 20 anos ou mais. Durante os primeiros 10 anos de observação (1943-1952), não houve nenhum excesso especial no total de mortes dentro do grupo. Mas logo após os 20 anos desde que foram expostos ao amianto, um sujo quadro emergiu. De acordo com a taxa padrão de mortalidade nos EUA, 195 mortes eram esperadas e, no entanto, ocorreram 253 mortes" (BRODEUR, 1980:19).

Na Tabela 2.11 mostra-se a concentração de fibras na atmosfera durante o trabalho de manutenção de algumas áreas:

Tabela 2.11 FIBRAS DURANTE TRABALHOS EM LOCAIS COM AMIANTO FRIÁVEL

Atividade	Concentração durante o trabalho (f/ml)	8 horas TWA
Trabalhos elétricos e de bombeiro	0 – 0,035	0,0149
Colocação de cabos	0,001 – 0,228	0,0167

Fonte: modificado de INST.PROG.CHEMICAL SAFETY, 1998

D. Fibras na instalação e manutenção dos MCA e desamiantação

Os materiais contendo amianto (MCA) são instalados pelo próprio consumidor, situação tratada na Unidade do Consumo ou pelos trabalhadores da construção civil (produtos de cimento-amianto) e da mecânica (freios).

Ao descobrir-se os efeitos patogênicos das fibras amiantíferas, percebeu-se o perigo potencial envolvido nas operações de instalação/manutenção dos MCA e nos manejos realizados por bombeiros e eletricitistas nos locais com amianto friável.

A desamiantação, entendida como a retirada de MCA ou de amianto friável do local onde está instalado, também pode ser foco importante de geração de fibras.

Fibras na instalação e manutenção de materiais com amianto (MCA)

O risco da emissão de fibras a partir dos materiais de fibro-cimento ocorrem nos atos de corte, furação ou operações com máquinas. Essa situação acontece, especialmente, quando são utilizados equipamentos elétricos de alta rotação na instalação, no preparo ou na manutenção dos MCA.

A instalação dos produtos de fibro-cimento – telhas, caixas d'água e tubos – acontece em locais geograficamente disseminados no território nacional, sendo difícil o controle da exposição dos trabalhadores.

A população exposta às fibras na atividade de instalação e manutenção de MCA são basicamente os trabalhadores da construção civil.

Tabela 2.12 – FIBRAS AMIANTÍFERAS NA MANUTENÇÃO E REPAROS DE MATERIAIS CONTENDO AMIANTO

ATIVIDADE	CONCENTRAÇÃO f/ml
Manutenção e reparo de MCA	0,002 a 0,02

Fonte: HUGHES, 1994:556.

Fibras de amianto são liberadas, quando pisos de vinil-amianto são lixados, para a obtenção de superfície aderente antes da sua recuperação (BURGESS, 1997:448).

Corn (1994) avaliou a exposição de trabalhadores em atividade de manutenção em prédios. Em torno de 500 amostras foram coletadas nos próprios trabalhadores, enquanto exerciam suas atividades. A Tabela 2.13 apresenta os dados da amostragem:

Tabela 2.13 EXPOSIÇÃO PESSOAL ÀS FIBRAS DE AMIANTO DURANTE MANUTENÇÃO (f/ml, fibra > 5 microns)

ATIVIDADE	CONCENTRAÇÃO DURANTE O TRABALHO	TWA
Trabalho elétrico e de bombeiro	0 – 0,035	0,0149
Colocação de cabos	0,001 – 0,228 0 – 0,072	0,0167 0,0023

Fonte: CORN, 1994. TWA: 'time-weighted average'

Fibras na instalação e manutenção de freios

A geração de fibras ocorre no ato de lixamento das pastilhas para melhor encaixe no tambor de freio.

Da mesma forma que para os MCA, a instalação de pastilhas é realizada por pequenas, médias e grandes oficinas, sendo difícil o controle dos locais passíveis de ocorrer geração de fibras e exposição dos trabalhadores.

A Tabela 2.14 mostra alguns dados sobre a concentração de poeira durante o lixamento das pastilhas.

Tabela 2.14 FIBRAS GERADAS DURANTE REPARO DOS FREIOS

FINLÂNDIA (1)	Média 8 horas	0,1 a 0,2 f/cm ³
ALEMANHA (2)	Média	0,09 f/cm ³
HONG KONG (3)	Média	0,13 f/cm ³ (pessoal) 0,05 f/cm ³ (estática)

Fontes: (1) KAUPPIEN et al, 1987; (2) JHAN, 1985; (3) CHENG & O'KELLY, 1986.

Fibras nos trabalhos de desamiantação

A descoberta dos efeitos patogênicos das fibras amiantíferas atraiu a atenção dos profissionais da saúde, das entidades de trabalhadores e dos governos para os locais onde foram aplicadas fibras de amianto friável.

Ao discorrerem sobre o debate público em relação à retirada de amianto instalado nos prédios públicos e privados, diretores da Agência Ambiental dos EUA (EPA) levantam questões importantes para a definição de Políticas Públicas:

"A controvérsia sobre o aproveitamento do amianto trouxe uma dose de ceticismo na percepção pública quanto ao seu uso. Se esta dose é muito forte, a perspectiva de 'muitas fibras são seguras' dominará. Neste caso, os materiais contendo amianto não serão manipulados apropriadamente e graves exposições aumentarão. Se a dose de ceticismo é muito fraca, a perspectiva de que 'uma fibra mata' ressurgirá. Isto acarretará mais remoções não necessárias com custos adicionais e a exacerbação de riscos potenciais. As duas perspectivas são extremos inconvenientes como base para a Política Pública do amianto" (STAHAL & KLING, 1990:3).

A retirada não controlada do amianto friável tornou-se um sério problema de saúde para os trabalhadores. Para alguns autores, nos próximos anos haverá uma 'terceira onda de doenças do amianto' porque, como afirmam Howel e colegas:

"Embora as exposições mais fortes nas fábricas de produtos de amianto nos últimos anos caíram, ainda existe a exposição em trabalhadores engajados na manutenção, reparo e demolição de prédios contendo amianto, chamada de 'terceira onda das doenças de amianto'" (HOWEL et al, 1997: 408).

As atividades de desamiantação tornaram-se nos últimos anos um crescente negócio na Europa e nos EUA, envolvendo recursos da ordem dos bilhões de dólares.

E. Fibras nos locais de comercialização e no transporte

Os processos de armazenamento, carregamento, circulação e descarregamento das fibras amiantíferas e dos MCA podem criar focos de geração de poeira.

Uma característica importante dos materiais para a geração de fibras, depende se os minerais amiantíferos se encontram soltos ou inseridos em misturas com cimento, plásticos, etc.

O armazenamento e transporte com segurança do amianto em bruto está vinculado ao empacotamento do material. No caso dos MCA, são geradas fibras quando a agregação não é eficaz ou quando houver fricção durante o transporte.

Para descrever a exposição humana às fibras amiantíferas nos locais de comercialização e nas operações de transporte de minerais e dos MCA, subdividiu-se em dois tópicos: as realizadas entre as empresas (atacado) e entre as empresas e os consumidores finais (varejo).

Operações no atacado

O transporte e a venda dos materiais amiantíferos no atacado são realizados por empresas, facilitando a fiscalização e o controle do cumprimento das legislações específicas. Em estudo do Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) sobre a Mina Cana Brava, os autores descrevem o transporte e seus prováveis impactos da seguinte forma:

“O carregamento para expedição do produto é feito com empilhadeiras e, para o transporte, utilizam-se caminhões convencionais.

Alterações Ambientais decorrentes

O carregamento e o transporte, caso as embalagens sejam acidentalmente rompidas, podem expor o produto e acarretar o aumento de partículas sólidas no ar.

Medidas de Mitigação

Como o problema decorre principalmente de acidentes no transporte são recomendados o controle de tráfego, o treinamento e a conscientização dos operadores que manuseiam o produto. O percurso dos caminhões deve ser traçado de forma a evitar áreas residenciais” (ALMEIDA, 1992:48).

As fibras em bruto comercializadas no mercado interno brasileiro provêm da Mina Cana Brava, em Minaçu, no estado de Goiás e dos portos onde atracam os navios com as fibras importadas.

As fábricas de fibro-cimento estão distribuídas no território nacional, viabilizando a distribuição dos produtos por caminhão.

Operações no varejo

A venda de materiais amiantíferos no varejo se restringe, oficialmente, a comercialização dos MCA. No entanto, por suas propriedades anti-térmicas, fibras de minerais amiantíferos ou similares são oferecidas no comércio de construção civil, provenientes de pequenas minas clandestinas.

O armazenamento nos depósitos de comercialização de materiais de construção dos produtos de fibro-cimento pode tornar-se foco de geração de fibras se não houver controle correto. A umidificação dos pátios onde estão armazenados e a manipulação, evitando a fricção, são posturas necessárias nos pontos de comercialização.

Os produtos de fricção, vedantes e outros produtos menores são comercializados em embalagens fechadas, não havendo geração de poeira no transporte ou no comércio.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

2.3 UNIDADE DO CONSUMO

Nesta Unidade, estuda-se a geração de fibras e a população exposta aos materiais contendo amianto adquiridos no mercado. O espaço da Unidade do Consumo está geograficamente disperso nos prédios e na vizinhança dos locais onde estão instalados os MCA e aplicado o amianto friável.

A figura do consumidor pode ser definida como a pessoa que compra ou que utiliza o produto. O problema é que o comprador e o usuário algumas vezes não são as mesmas pessoas no tempo de vida do produto.

O primeiro consumidor, geralmente, teve a possibilidade de escolha do material e sabe onde foi instalado.

No entanto, após a instalação, os usuários nem sempre conhecem as características do produto presente no espaço que frequentam ou os agravos que podem provocar. Por exemplo, inúmeros produtos de amianto encontram-se ‘escondidos’ nos prédios, em equipamentos domésticos ou industriais sem serem conhecidos das pessoas que os manipulam ou estão expostas a eles.

Esta é a situação do amianto friável quando empregado como isolante térmico ou acústico. Encartado na parede, no teto ou no piso, se estiver em mau estado de conservação, pode tornar-se foco de geração de fibras.

Para apresentar os dados de exposição humana às fibras amiantíferas na Unidade de Consumo subdividiu-se a apresentação do tema nos seguintes tópicos:

- A. Fibras no uso de materiais contendo amianto;
- B. Fibras no uso de amianto friável;
- C. Fibras no uso de outros produtos.

A. Fibras no uso de materiais contendo amianto - MCA

Os principais produtos com minerais amiantíferos são as telhas, as caixas d'água, os tubos e os produtos de fricção, que totalizam mais de 90% do amianto consumido no mundo.

Para o 'Institute for Environmental and Health' (IEH), da Inglaterra, os materiais de fibro-cimento liberam baixa quantidade de fibras na atmosfera, constatando o seguinte:

"O cimento-amianto é o produto mais importante ainda empregado e em uso normal libera níveis muito baixos de fibras. No entanto, na intempérie torna-se mais fácil a liberação gradual de fibras para o meio ambiente. As placas de cimento-amianto têm vida longa, geralmente de mais de 50 anos. A intemperização pode ser estancada e a estabilidade dos prédios mantida por isolamento" (INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL AND HEALTH, 1998:28).

Os dados de concentração de fibras provenientes de MCA, publicados em texto do IEH, estão apresentados na Tabela 2.15.

Tabela 2.15 FIBRAS AMIANTÍFERAS EM LOCAIS COM MCA
(f/ml, fibras >5microns)

CATEGORIA DO PRÉDIO	TOTAL DE PRÉDIOS	NÚMERO DE AMOSTRAS	MÁXIMO	ESPAÇO EXTERNO
R.J.Lee Group				
Escola e universidade	171	1008	0,0017	0,00004
Público e comercial	50	242	0,00094	0,00012
Residência	10	10	0	0,00065
Total	231	1260	0,00206	0,00006
CORN et al, 1991				
Escolas	71	328	0,0023	0
CRUMP, 1990				
Prédios da universidade de Minnesota	34	170	-	-
Prédios públicos de Maryland	22	91	-	-

Fonte: CORN, 1994:498

B. Fibras em locais com amianto friável

Os ambientes interiores com amianto friável trouxeram grande preocupação à população pois são milhares as residências e os prédios públicos e privados onde esse material foi aplicado.

Diversas medições da concentração de fibras, em ambientes com amianto friável, confirmam a liberação de fibras quando os materiais são danificados ou manipulados sem segurança.

Um estudo francês apresenta o número estimado de imóveis com jateamento de fibras amiantíferas na Europa e nos EUA:

"O número de imóveis contendo revestimentos friáveis à base de amianto, imóveis com amianto jateado, ainda é desconhecido. Nos EUA, avançou-se o número de 730.000 prédios. Na Suíça, existiriam 4.000 prédios e alguns especialistas consideram o número de 10.000 na França. No total, na Comunidade Européia é provável que existam de 50.000 a 100.000 imóveis com amianto friável" (PEZERAT, 1995:374).

A Tabela 2.16 mostra a concentração de fibras em espaços interiores com amianto friável.

Tabela 2.16 FIBRAS EM ESPAÇOS INTERIORES COM AMIANTO FRIÁVEL

PAÍS	LOCALIZAÇÃO	MINERAL	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS (f/ml)	BIBLIOGRAFIA
Alemanha	Hall de estádio	Crocidolita	0,0001 – 0,0011	OMS, 1986 *
Alemanha	Prédio público com jateamento	Amianto	0,001 – 0,010	LOHRER, 1985
Inglaterra	Docas com isolamento deteriorado	Crocidotila	0,01 – 52,6	LUNLEY et al 1971
Canadá	3 prédios públicos com isolamento	Amosita	<0,002	CHATFIELD, 1986
Canadá	7 prédios públicos com isolamento	Crisotila	<0,004 – 0,009	CHATFIELD, 1986
USA	Escola no Colorado com jateamento	Amianto	0,001 – 0,379	CHADWICK et al, 1985

* INSTITUTE FOR APPLIED FIBROUS DUST RESEARCH, 1984 (In: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS, 1986)

C. Fibras em outros usos dos minerais amiantíferos

Nas regiões onde ocorrem concentrações naturais de minerais amiantíferos esses são utilizados pela população local, em especial na proteção de tubulações que transportam água ou gás quente.

Para um estudioso indiano, o baixo custo dos tubos fabricados com amianto-anfibólio, extraído na região de Rajasthan, Índia, contribuiu para resolver o grave problema da fumaça no interior das residências rurais:

"Num recente programa de desenvolvimento rural, milhões de fogões sem fumaça fossem instalados, usando estes tubos para cozinhas rurais ambientalmente corretas (ecofriendly)" (MANSINGHKA & RANAWAT, 1996, 379).

O jornal US Today publicou extensa reportagem de Dennis Couchon sobre o amianto numa cidade polonesa que sediava uma fábrica de cimento-amianto,

"O amianto cobre estradas, campos, praças e pátios da comuna de Szczucin, região com população de 13.815 pessoas, incluindo os residentes na cidade. A quarenta milhas da comuna, 62 milhas de estradas foram feitas de amianto friável. Uma limpeza geral exigiria a pavimentação das estradas e a movimentação de toneladas de lixo para depósitos especiais que não existem" (home page: usatoday.com/news, 02/2.000).

Nos EUA, rochas contendo amianto e rejeitos das minas, foram amplamente utilizadas em leito de rodovias, nas regiões mineiras.

Medições da concentração de fibras amiantíferas maiores que 5 microns, realizadas por ROHL et al, em 1977, indicam teores entre 0 e 0,5 fibras/ml nas estradas com material contendo amianto.

No Brasil, aplicações de amianto na construção civil ocorrem em impermeabilizações e no isolamento térmico de tubulações de água quente, subsistindo a denominação 'amianto' para materiais vendidos no comércio varejista como substitutos de amianto.

2.4 UNIDADE DO PÓS CONSUMO

Uma das características marcantes da sociedade moderna refere-se à crescente geração de rejeitos industriais e domésticos. Parcela deste rejeito retorna ao processo produtivo através da reciclagem. Os materiais não aproveitados se degradam e reincorporam à natureza em prazos que dependem das suas características físicas e químicas.

Quando as substâncias nocivas são descarregadas no meio ambiente como lixo, podem contaminar o ar, o solo e as águas de superfície e subsuperfície.

A disposição dos rejeitos considerados perigosos para a saúde humana, tornou-se um desafio para os gestores públicos, ainda mais ao considerar-se a miríade de substâncias empregadas pela indústria:

"Neste final de século XX são conhecidas inúmeras substâncias químicas entre as quais dezenas de milhares são comumente empregadas e, a cada ano, milhares de novos compostos são criados. Alguns destes produtos são empregados em função da sua toxicidade como, por exemplo, os pesticidas" (MATHIEU, 1995:8).

No caso do amianto, o aumento de rejeito gerado pela remoção de isolamentos térmicos e acústicos, contendo estas fibras, trouxe para primeiro plano o problema da sua disposição final. A quantidade e as características físicas e químicas dos minerais amiantíferos descartados atraem a atenção de pesquisadores, na procura de alternativas econômicas e sanitárias para estas fibras.

Na Unidade do Pós-consumo consideraram-se três tipos de questões:

- A. Fibras no lixo industrial e doméstico
- B. Fibras no rejeito e estéril das minas
- C. Reaproveitamento e novos usos

A. Fibras no lixo industrial e doméstico

A disposição de amianto no lixo pode tornar-se fonte de geração de fibras, como cita Costa, Chairman do Comitê Executivo da Associação Internacional do Amianto (AIA):

"estes depósitos podem ser uma fonte potencial de poeira de amianto suspensa pelo vento. Atualmente os depósitos são melhor controlados e um mínimo de poeira é liberado para a atmosfera: próximo de um depósito de lixo níveis de 0,0001 f/ml a 0,0005 f/ml foram relatados. Os problemas não são tão importantes porque tais depósitos estão normalmente afastados de áreas residenciais" (COSTA, 1986: 52).

A última frase do dirigente da AIA, de que os lixos se localizam longe dos locais onde as pessoas residem, não condiz com a divulgada preocupação da entidade de uso controlado do amianto. Afinal de contas, as fibras geradas nos lixos são levadas a grandes distâncias e os bota-foras nem sempre estão 'longe de onde as pessoas vivem'.

Quando os materiais contendo amianto (MCA) é disposto nos depósitos de lixo, a degradação depende da natureza do local, incluindo as condições do solo. Para o 'U.K. Advisory Committee on Asbestos' da Inglaterra, o amianto-crisotila e os amianto-anfibólios presentes no MCA reagem de forma diferente ao serem dispostos nos depósitos:

"O amianto crisotila é facilmente degradado, se as condições no depósito forem muito ácidas, resultante de outro despejo químico. A variedade amianto-anfibólio não será afetada por mudanças na acidez ou alcalinidade no local de disposição de lixo" (DEP.ENV.WASTE MANAGEMENT PAPER, 1979).

No caso dos MCA, o mesmo órgão público avalia os possíveis problemas da sua deterioração:

"Lixos com cimento-amianto podem ser objeto de alterações químicas no solo que removeriam as substâncias de cimentação, deixando as fibras de amianto livres. Da mesma maneira, materiais de resina-amianto são objeto de ataques químicos ou de bactérias que liberam os componentes fibrosos. No entanto, mesmo se o amianto não é degradado, o potencial de migração das fibras nos solos é mínimo, salvo se o local for escavado ou situado em camadas fissuradas, fraturadas ou com juntas que as conduzam para aquífero que tenha continuidade hidráulica com os recursos de água de superfície e sub-superfície" (DEP.ENV.WASTE MANAGEMENT PAPER, 1979).

As informações do documento inglês acima transcritas indicam a necessidade de implementar práticas apropriadas para a disposição dos rejeitos de amianto. Tais práticas devem proteger tanto os trabalhadores como as comunidades vizinhas dos depósitos de rejeitos e dejetos.

O destino final dos resíduos de amianto é um problema que envolve custos e tecnologias, como mostra reportagem de revista francesa. Para o articulista, um aspecto da questão a ser considerado é o financeiro:

"A neutralização, diga-se a solução definitiva, custa atualmente 4 vezes mais do que a simples disposição dos rejeitos em depósitos. No entanto, após a neutralização, o amianto não é mais um dejetos, mas um material inofensivo. Por outro lado, a disposição de amianto bruto em depósito de classe 1 não tira a responsabilidade do proprietário dos dejetos que, no caso de reabilitação do local precisará procurar nova solução" (L'Usine Nouvelle, 9 mai 1996).

Outro estudo alerta para os perigos da manipulação não controlada dos dejetos com fibras amiantíferas:

"Como o amianto não é facilmente degradável os trabalhadores envolvidos em futuros manejos nos depósitos contendo estas fibras podem estar sob risco. Assim, é importante que relatórios sejam feitos visando a localização dos dejetos de amianto, de maneira que estes trabalhadores sejam protegidos" (DUPRÉ, 1984:678).

Na literatura consultada não foram encontrados dados quanto à concentração de fibras amiantíferas nos locais de descarte dos MCA e dos rejeitos das minas.

B. Fibras no rejeito e estéril das minas

Rejeito é o material não aproveitado, consistindo dos resíduos derivados da concentração de minério na usina de tratamento. Estéril corresponde ao material do decapeamento e à rocha com baixo teor de fibras, provenientes diretamente da frente da lavra.

O estéril apresenta granulometria variada, desde partículas da fração argila até blocos rochosos com diâmetro ao redor de 1 metro.

A seguir, sintetiza-se a descrição dos procedimentos para a disposição do rejeito e do estéril para a extração de crisotila na Mina Cana Brava, Minaçu, Goiás, segundo estudo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), publicado em 1992 (ALMEIDA, 1992).

O rejeito é constituído de rocha serpentínica cominuída, com granulometria entre silte, areia grossa e pedregulho, contendo pequena quantidade de fibras curtas. Esse material é chamado genericamente de ‘rejeito fino’, comparativamente aos blocos rochosos presentes no estéril.

O transporte de estéril para as cavas de bota fora é feito por caminhões que lançam o material diretamente nas frentes de avanço dos corpos. Durante o lançamento ocorre a separação natural por gravidade, na qual as frações maiores e mais pesadas se acomodam nas porções basais do talude.

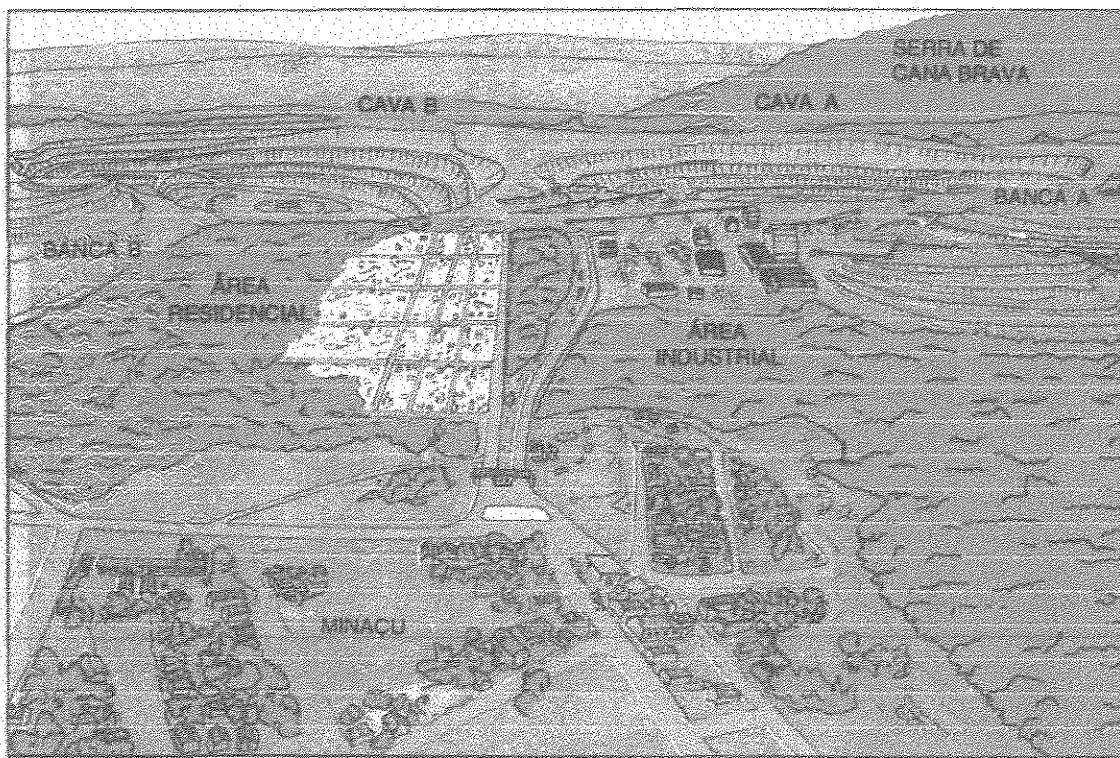
Quanto ao rejeito, o transporte inicia na usina, seguindo por correia transportadora até o topo do bota-fora. A partir daí, o material é levado por caminhão até o lançamento na frente de avanço. Os volumes totais de estéril e rejeito gerados anualmente são estimados entre 5 e 15 milhões de toneladas.

O estéril e o rejeito depositados são cobertos por material terroso e, posteriormente, por uma camada de solo fértil, que recebe tratamento quanto à correção da acidez, adubação orgânica e/ou química, de forma a facilitar o desenvolvimento dos sistemas radiculares da vegetação plantada.

O Mapa 2.4 apresenta vista panorâmica da Mina Cana Brava e da cidade de Minaçu, Goiás.

Entre as bancas A e B situa-se a área residencial dos trabalhadores da Mina, próximo das instalações da Mina, localiza-se a cidade de Minaçu.

Mapa 2. 4 PLANTA GERAL DA MINA CANA BRAVA, SEGUNDO O PROJETO DE LAVRA ATUAL



Fonte: ALMEIDA, 1992

C. Reaproveitamento e novos usos

Os minerais amiantíferos são objeto de estudo, visando a descoberta de novos usos e o reaproveitamento dos materiais contendo amianto, do amianto friável descartado e dos rejeitos das minas.

A Professora Inês Joeques, do Instituto de Química da Unicamp, coordenou diversas pesquisas para o aproveitamento das fibras de crisotila. Para a Professora, o amianto-crisotila apresenta qualidades excepcionais:

“as fibrilas microscópicas que compõe a crisotila são surpreendentemente iguais quanto às suas características químicas. Isto é muito raro de se encontrar na natureza. Outra vantagem é que qualquer experiência feita com quantidade microscópica da fibra pode ser ampliada para toneladas sem diferença alguma nos resultados. A parede externa destas fibrilas é compatível com a água e de caráter básico. Todas estas qualidades juntas são praticamente impossíveis de se conseguir, mesmo por via sintética” (Encarte Especial do Boletim da ABRA, sem data).

As características da crisotila, pesquisada pela equipe do Instituto de Química da Unicamp, foram sintetizadas por Mirian Oliveira como sendo as seguintes:

- “a) suporte de catalisadores;
- b) aplicação específica de um catalisador suportado em crisotila em reações de oxidação para determinação de atividades;
- c) suportar, em crisotila, ácidos de Lewis para explorar o potencial em reações orgânicas;
- d) suportar agentes oxidantes como o permanganato de potássio em reações com álcools em geral, sulfetos, ligações duplas, etc...
- e) suportar o fermento de pão em crisotila e estudar seu potencial para substituir o fermento livre em reações de redução de cetona, e na fermentação do açúcar” (OLIVEIRA, 1996: 3).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) desenvolveu estudos para o aproveitamento econômico do rejeito da Mina Cana Brava, considerando seu conteúdo de magnésio, níquel e cobalto. Segundo os autores, a pesquisa será estendida para o estéril (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1991).

No Canadá, o rejeito da mina de Asbestos, situada na cidade de Asbestos, Quebec, está sendo utilizado para a produção de magnésio, como descreve Scott Houston:

"Os rejeitos de crisotila apresentam interesse como matéria-prima utilizável em diversas aplicações industriais. Entre eles as mais interessantes são a recuperação do metal e de compostos de magnésio, a produção de areia e tijolos refratários. O Consórcio Metalúrgico Magnola montará, até o ano 2.000, uma usina para a produção de magnésio com a capacidade anual de 60.000 toneladas, a partir do rejeito das minas de crisotila" (HOUSTON, 1996:4).

Quanto aos resíduos de amianto, na França, estão sendo desenvolvidas experiências de vitrificação das fibras provenientes da desamiantação. O processo leva à fundição do amianto na temperatura de 1.600 graus centígrados, transformando-o num material inerte, que está sendo testado para servir como base na construção de estradas. (L'Usine Nouvelle, 9 maio 1996).

CAPÍTULO 3

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS MINERAIS AMIANTÍFEROS NAS UNIDADES DE REFERÊNCIA

O objetivo do Capítulo é apresentar as Políticas Públicas direcionadas para a fiscalização e o controle da exposição às fibras de minerais amiantíferos, segundo as Unidades de Referência. Destacam-se as normatizações internacionais e nacionais para a saúde, o meio ambiente, as relações trabalhistas, industriais e comerciais que, direta ou indiretamente, regulamentam estes materiais.

Ao optar-se pelo acompanhamento das políticas incidentes sobre os minerais amiantíferos, depara-se com enorme quantidade de políticas internacionais, principalmente nos países onde o debate sobre seu aproveitamento tem sido mais intenso. Por isso, apresentam-se algumas dessas políticas, sem a pretensão de esgotar o tema.

Ao estudar as Políticas Públicas para os minerais fibrosos vale o alerta do professor francês, Alexandre Kiss, quanto às limitações da aplicação de normas legais relativas à disseminação de materiais que seguem as leis do ciclo natural:

"as legislações regionais, nacionais e internacionais almejam a proteção dos principais segmentos do meio ambiente e, mesmo sendo indispensáveis, têm seus limites. Em primeiro lugar, cada segmento não é um compartimento estanque: a poluição dos rios cedo ou tarde afeta o mar; a poeira deposita-se diretamente sobre as águas superficiais -mares, rios e lagos- ou afeta os ambientes aquáticos depois de depositada no solo. Em segundo lugar, algumas substâncias poluem todo meio ambiente ao mesmo tempo ou ao serem transferidas de um meio para outro" (KISS, 1998:213).

Nesta introdução ao capítulo, apresenta-se breve síntese histórica das iniciativas que servem de base para as Políticas Públicas enfocadas.

Os encontros internacionais sobre saúde da população tiveram início no século XIX com a realização de Conferências para discutir as quarentenas. Resultante deste esforço, surgiram entidades como o Bureau Pan-Americano de Saneamento (1902), o 'Office

Internationale D'Hygiene Publique' (1907) e a 'Health Organization of the League of Nations' (1920).

No final do século passado, setores da população dos países que primeiro se industrializaram iniciaram o debate quanto à proteção do meio-ambiente. Por exemplo, nos EUA, o Movimento Conservacionista foi fundamental para a definição de políticas que garantiram a preservação de parcela significativa do espaço natural daquele país.

Mesmo seguindo caminhos institucionais e legais diferentes, as políticas para a saúde e o meio ambiente estão estreitamente relacionadas, como mostra Roemer:

"A legislação básica em todos os países é destinada a prevenir a disseminação das doenças por providências/medidas como o saneamento ambiental e a disposição dos dejetos. Para isto são regulamentadas a qualidade da água e do ar e controladas a pureza e segurança dos alimentos e remédios" (ROEMER, 1998:92).

No entanto, as ações mais específicas para fiscalizar, controlar ou banir materiais potencialmente tóxicos, objeto de estudo da Tese, tornaram-se freqüentes somente a partir dos anos 60. A conscientização e mobilização dos trabalhadores e da sociedade por um meio ambiente saudável redundou na assinatura de acordos e no estabelecimento de regulamentações por organismos internacionais e estados nacionais de forma a responder a situações reais e potenciais de poluição ambiental que colocam em risco a saúde e a natureza.

Para um estudioso francês, as ações dos estados nacionais sofreram profundas modificações ao longo do século XX. Na primeira metade do século, os problemas da sociedade eram locais e, às vezes, nacionais, como descreve Mathieu:

"até a primeira metade do século, os problemas essenciais das coletividades humanas estavam colocados e regulamentados na escala local e, às vezes, nacional. No entanto, o desenvolvimento das técnicas e o potencial do homem em dominar a natureza era pouco expressivo para que os riscos nocivos provocados por um Estado interferissem com os direitos dos outros Estados e necessitassem, por isto, que um 'modus vivendi' fosse definido entre eles por tratados" (MATHIEU, 1995:51).

Esse quadro mudou com a globalização e o intenso desenvolvimento industrial, no século que está se encerrando. Segundo o mesmo autor, a situação se alterou na segunda metade do século:

"(pois) a mundialização dos problemas se acelerou no século XX e conduziu à multiplicação dos acordos internacionais que constituem compromissos entre interesses divergentes e de motores para a construção de um futuro menos sombrio, nas chamadas questões ambientais" (MATHIEU, 1995:52).

Na atualidade, o principal organismo internacional responsável pela promoção de encontros que debatem os 'interesses divergentes', citados por Mathieu, para o estabelecimento de acordos, protocolos e normas no campo da saúde, trabalhista, ambiental e comercial é a Organização das Nações Unidas (ONU) e suas agências especializadas como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Mundial do Comércio (OMC) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A ONU foi criada em 1945, como sucessora da Liga das Nações, logo após a II Guerra Mundial. Mesmo questionada por posicionamentos que, segundo os críticos, servem aos interesses dos países mais poderosos, a ONU continua sendo a única entidade reconhecida por quase todos os países do mundo.

A OIT é o mais antigo organismo internacional, criada em 1919 pelo Tratado de Versalhes e vinculando-se, posteriormente, à ONU. A estrutura da OIT é tripartite, objetivando a formulação de normas sob a forma de Convenções e Recomendações.

As Convenções são acordos internacionais que estabelecem objetivos e normas para as políticas nacionais de trabalho. Os países membros devem submetê-las às autoridades competentes com vistas à ratificação. O prazo de vigência das Convenções é de 10 anos, sendo então renovadas ou denunciadas pelos países signatários.

As Recomendações são instrumentos que indicam os métodos para alcançar os objetivos estabelecidos pelas Convenções, não estando sujeitas à ratificação.

A própria Organização Internacional do Trabalho (OIT) reconhece as dificuldades na aplicação das normatizações internacionais, em folheto dedicado à comemoração dos 75 anos de fundação a entidade:

“o exame das Normas Internacionais de Trabalho confirmou sua utilidade e valor universais, tendo-se reconhecido também que um esforço deveria ser feito para considerar a realidade dos tempos e torná-las mais efetivas na prática (folheto de divulgação pública da OIT).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) é uma agência especializada da ONU com sede em Genebra, Suíça, tendo sido criada na Conferência de Nova Iorque, em 1946. Os regulamentos em matéria sanitária, adotados pela Assembléia Geral da OMS, são obrigatórios para os países membros, a menos que estes os rejeitem.

A Organização Mundial de Comércio (OMC), foi criada em 1 de janeiro de 1995, para substituir o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT). Diferentemente do GATT, que era um tratado, a OMC se constituiu como uma organização especializada da ONU tendo como objetivo monitorar o comércio internacional.

No âmbito da OMC, desenvolvem-se debates para definir políticas e normatizações que enquadrem o comércio de tecnologias, mercadorias e rejeitos potencialmente impactantes à saúde e ao meio ambiente.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) foi criado pela ONU, em 1972, para constituir-se na ‘consciência ecológica’ do sistema das Nações Unidas.

A principal atividade do PNUMA foi definida na Conferência de Estocolmo, em 1972, como Plano Vigília. Esse Plano tem como objetivo acompanhar os agravos ao meio ambiente e construir bancos de dados acessados por todos os interessados.

O Plano Vigília comporta quatro atividades interligadas:

GEMS: sistema mundial de observação contínua do meio ambiente;

GRID: base de dados dos recursos naturais mundiais;

INFOTERRA: sistema de atendimento às questões do meio ambiente;

RISCPT: registro internacional de substâncias potencialmente perigosas.

Mesmo com a presença marcante destes organismos da ONU no cenário mundial, inclusive contando com a adesão da maioria dos países, ao estudar a situação atual do direito internacional de saúde (DIS), Michel Belanger apresenta um balanço sombrio, pois:

“Parece que os tratados sanitários internacionais, bilaterais ou multilaterais, assumidos diretamente entre os Estados, se tiveram certo interesse outros tempos (por causa de sua vocação humanitária em especial nos períodos de guerra) são nos dias de hoje em número restrito. O costume é igualmente inexistente no domínio da proteção da saúde” (BELANGER, 1997:6).

O professor Norberto Bobbio, ao falar no Congresso Internacional de Sociologia do Direito, no final de maio de 1988, apontou as dificuldades encontradas pelos que debatem legislações cuja aplicação depende das instâncias nacionais.

Para o professor italiano, este Congresso é um excelente fórum para denunciar o abuso que se faz do termo Direito:

“(pois isso é feito) Não sem certa hipocrisia, já que aqueles que se sentam à mesa de um fórum internacional – sejam políticos, diplomatas, juristas ou especialistas em geral - não podem ignorar que o objeto de suas discussões são, pura e simplesmente, propostas ou diretivas para uma futura legislação...” (BOBBIO, 1992:82).

A constatação do professor italiano reflete a realidade de que as normas e os acordos internacionais só adquirem valor quando adotados pelos países signatários e, mesmo assim, muitas vezes continuam letra morta.

A Corte Internacional de Justiça, criada pela Carta das Nações Unidas, poderia cumprir o papel de órgão máximo, supranacional, conforme estipula o Artigo 36 do seu estatuto que lhe dá o direito de intervir em todas as controvérsias de ordem jurídica que tenham por objeto:

- “a) a interpretação de Tratados;
- b) qualquer ponto de direito internacional;
- c) a existência de qualquer fato que, se verificado, constituiria violação de um compromisso internacional;
- d) a natureza ou extensão da reparação devida pela ruptura de um compromisso internacional”.

No entanto, a realidade da aplicação das Convenções e Acordos internacionais é complexa, como demonstram, por exemplo, as dificuldades encontradas no cumprimento

dos acordos estabelecidos pela Conferência das Partes da Convenção do Clima, em Kyoto, Japão.

Ao relatar a reunião, realizada em novembro de 1998, em Buenos Aires, entre os signatários do acordo de Kyoto, um participante brasileiro constata esta situação:

“(o conclave) não representou avanços em relação ao que foi discutido no Japão pois o protocolo só entrará em vigor quando for ratificado pelos países que respondem por 52% das emissões mundiais, EUA e Rússia. Enquanto isso não acontecer, será um documento de pura formalidade” (CERQUEIRA, 1999:20).

Uma questão fundamental para nosso estudo refere-se à primazia do direito internacional ou do direito interno nas políticas domésticas dos países, como mostra Campos:

“O Direito Internacional é superior ou subordinado ao Direito Interno? Eis a questão da primazia da hierarquia das normas.

Poderá o Direito Internacional ser diretamente aplicado, como tal, na ordem interna? Tem esse direito vocação para diretamente conferir direitos ou impor obrigações aos sujeitos internos?

As posições da doutrina jurídica no tocante às relações entre a ordem jurídica interna e o Direito Internacional inspiram-se, tradicionalmente, na concepção monista ou na concepção dualista.

Para os monistas a ordem jurídica interna e a ordem internacional derivam uma da outra, apresentando-se como duas componentes de um mesmo sistema normativo.

Para os dualistas, a ordem interna e a internacional são dois universos jurídicos distintos e separados. Desta concepção resulta que qualquer norma jurídica que não pertença a uma dada ordem jurídica é completamente estranha, não podendo produzir no seu seio qualquer efeito de direito” (CAMPOS, 1994:196).

A Agenda 21 poderia ser o documento para orientar as ações da sociedade em relação ao meio ambiente. Com a legitimidade de ter sido aprovada na Conferência do Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – Rio/92, a Agenda 21 deu poucos passos no sentido de uma ação internacional integrada.

A Agenda 21 cita o Programa Internacional sobre Segurança dos Produtos Químicos (PISPO) como entidade responsável para a realização de estudos sobre as substâncias perigosas para a saúde e o meio ambiente:

“A colaboração em matéria de segurança química entre o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) no Programa Internacional sobre a Segurança dos Produtos Químicos (PISPO) deve ser o núcleo da cooperação internacional para o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos tóxicos” (AGENDA 21:376).

Desde que foi fundado o PISPO edita monografias e coletâneas sobre produtos naturais e sintéticos encontrados no ambiente ocupacional, as quais servem de referência para os estudiosos e profissionais envolvidos nas questões de saúde e meio ambiente.

Em 1994, foi criado o Fórum Intergovernamental de Segurança Química por governos interessados em promover a avaliação dos riscos e o uso ambientalmente racional dos produtos químicos. Em 1995, nova entidade internacional é formada – Programa Interinstitucional para o Manejo de Produtos Químicos - tendo como objetivo coordenar os esforços das agências e programas da ONU.

Em artigo onde discutem o papel dos organismos internacionais de segurança química, Freitas e Arcuri alertam para a importância dos estudos elaborados e acordados entre os responsáveis da indústria química mundial, no âmbito do Departamento de Atividades Setoriais da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Para os autores citados, os países devem fazer uma avaliação profunda e integrada da realidade doméstica e internacional quanto ao emprego de materiais, sendo necessário, nas palavras dos pesquisadores, adequar as políticas nacionais com os compromissos internacionais do país:

“potencializar os atores para o alcance de um objetivo claro e bem delineado: a construção de uma política nacional de segurança química nos marcos da saúde pública, adequando legislação e práticas nacionais às exigências de integração mundial que estamos vivendo e aos compromissos firmados pelo país” (FREITAS & ARCURI, 1998: 26).

O final de século traz a marca da globalização, mas também da formação, consolidação e implementação de políticas comuns de países organizados em blocos regionais. Em especial os países europeus têm organizado ações conjuntas de planejamento e controle da poluição, no âmbito da Comunidade Econômica Européia (CEE).

Em 1975, a Conferência de Helsinki decidiu que os países europeus deveriam trabalhar em conjunto contra as emissões de poluentes que ultrapassassem as fronteiras nacionais. Na Conferência de Genebra, em 1979, foi adotada a Convenção sobre a Poluição Transfronteiriça. Outras Conferências (Helsinki, 1985; Sofia, 1988) avançaram em acordos firmados entre os países que compõem a Comunidade Econômica Européia (CEE) para garantir um ambiente saudável na região.

No tocante aos recursos hídricos, em torno de 40% da população mundial compartilha os mesmos rios, o que viabilizou a assinatura de tratados para a gestão conjunta deste recurso natural. Por exemplo, os tratados da Bacia do Prata, da Bacia do Reno, de Cooperação Amazônica e do Rio Danúbio (SETTI, 1996:186).

Um dos principais instrumentos para a implementação de políticas nacionais e internacionais de controle ambiental (natural e ocupacional), são os padrões ou limites de tolerância para a exposição humana a poluentes ambientais físicos, químicos e biológicos. Destacam-se pelo reconhecimento dos profissionais da área os guias e as tabelas publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização Internacional do Trabalho (OIT).

No entanto, o conhecimento dos agravos à saúde provocados por substâncias químicas, cobre pequena parcela das que são empregadas na indústria. Nos EUA, por exemplo, em torno de 500 substâncias foram formalmente avaliadas e menos da metade tiveram experimentos com pessoas, num total de 60.000 substâncias em uso corrente (McMICHAEL, 1991:3).

Além disso, um problema maior se refere à influência da indústria na definição dos limites de tolerância, como mostram Egilman e Reinert, ao acompanharem os valores estabelecidos pela 'American Conference of Governmental Industrial Hygienists' (ACGIH) para o amianto:

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

"O exame dos procedimentos para a definição de normas de um risco ocupacional em particular, a exposição ao amianto, revela 3 fatores que influenciaram a determinação de diversas outras normas da ACGIH: a) a ACGIH falhou ao analisar a literatura previamente publicada, ou na revisão e incorporação da literatura corrente (pesquisa inadequada); b) a ACGIH aceitou de maneira não crítica resultados de pesquisas financiadas por companhias interessadas (julgamento pobre); c) empresas financeiramente interessadas (companhias de mineração e manufaturas de amianto e suas empresas de seguro) modificaram artigos médicos para minimizar as preocupações quanto aos efeitos do amianto à saúde e criar controvérsias relativamente à relação entre o amianto e o câncer, suprimindo estudos que indicavam serem as normas publicadas falhas quanto à proteção dos trabalhadores da asbestose e do câncer" (EGILMAN & REINERT, 1995: 667).

As questões levantadas pelos autores citados expressam as profundas contradições envolvendo as políticas de fiscalização e controle das substâncias tóxicas.

E, para confirmar a extensão do problema, o mais preocupante é que segundo os mesmos autores a interferência empresarial não é privilégio dos minerais amiantíferos:

"outras normas da ACGIH apresentam problemas similares aos da norma para o amianto, e persistem" (EGILMAN & REINERT, 1995:668).

Por outro lado, uma das consequências da globalização tem sido a padronização das mercadorias e dos processos como exigência do mercado internacional.

A 'International Organization of Standartization' (ISO), instituição de cunho privado que congrega organizações nacionais de normatização, foi criada com objetivo de publicar normas de referência para o comércio internacional.

Após o lançamento da Série 9.000, direcionada para o controle da qualidade e produtividade, a ISO publicou, em 1996, a Série 14.000, referente à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Nos últimos anos, está em discussão a adoção da Série 18.000, trazendo para o primeiro plano a problemática da saúde e segurança dos trabalhadores.

Importante iniciativa de organismos internacionais e nacionais refere-se à rotulagem e identificação dos materiais perigosos. O sistema de rotulagem e identificação é

implementado visando três categorias, como mostra Lewis, alertando para os possíveis conflitos burocráticos entre os organismos oficiais responsáveis pela fiscalização e controle:

"1) fabricantes; 2) transportadores; 3) utilizadores. Usualmente existe considerável sobreposição na rotulagem, pois os fabricantes podem vender seus produtos e informar seus empregados dos problemas na usina. Como cada sistema é designado com propósitos específicos, aí pode haver conflitos. Para alguns materiais são necessários diversos rótulos para cumprir as regulamentações aplicáveis" (LEWIS, 1979:308).

Nesta síntese constata-se que a sociedade conseguiu construir organismos e políticas que respondem aos grandes problemas de saúde, meio ambiente e trabalho da humanidade. O desafio continua sendo chegar a acordos e legislações que considerem os interesses políticos, econômicos, sociais e culturais de cada país e sejam, efetivamente, implementados.

Brasil

No Brasil, o governo militar que tomou o poder em 1964, apostou na construção de um aparelho de Estado moderno, que respondesse às mudanças na estrutura do emprego, no crescimento da população urbana e na industrialização acelerada.

No campo da saúde, a justificativa governamental para a elaboração do Plano Nacional de Saúde, em 1967, retrata bem essa situação:

"ampliar sua área de competência como única maneira de solucionar os problemas decorrentes da desordenada distribuição dos recursos materiais e humanos, como da irracionalidade da organização do aparelhamento médico-assistencial, fatores que respondem, em parte, pelas deficiências observadas no setor" (GENTILE DE MELLO, 1968:203).

A Constituição de 1967 e as legislações aprovadas durante o regime militar apontavam para a modernização conservadora do país, num momento onde o debate sobre a exaustão dos recursos minerais, a degradação ambiental e as condições de saúde eram centrais na agenda de governos e entidades internacionais.

As políticas relacionadas ao meio ambiente existem desde os anos 30, quando foram publicados os primeiros códigos para o aproveitamento dos rios, florestas e bens minerais.

Porém, somente após os anos 70, a questão ambiental torna-se importante na agenda governamental, inclusive com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), em 1973, e a edição de uma série de leis e decretos, como mostra estudo de Marton & Albuquerque:

“(neste período se estipula políticas para o) controle da poluição industrial, da criação de áreas específicas e locais de interesse turístico, da regulamentação de parques, da instituição de áreas de proteção ambiental e das diretrizes para o zoneamento industrial e para o parcelamento do solo urbano. Todo esse processo culminou na Lei 6.938, de 1981, que dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação” (MARTON & ALBUQUERQUE, 1998:25).

A Constituição promulgada em 1988 enfoca em diversos artigos o direito do cidadão à saúde, ao meio ambiente e ao trabalho saudáveis e seguros, destacando-se os Títulos VII (Da Ordem Econômica e Financeira) e VIII (Da Ordem Social).

O Art.196 dá abrangência ao direito à saúde, ao considerar que:

“a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”.

No Art.225 o meio ambiente é visualizado como bem jurídico universal e, no Parágrafo 1, Inciso V, está bem estabelecida a responsabilidade do Poder Público:

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações.

&1: Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

V- controlar a produção, a comercialização e emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”.

A principal legislação referente à gestão dos recursos minerais - Código de Mineração - não contempla normas específicas para as substâncias tóxicas. O amianto e os bens minerais comprovadamente patogênicos são tratados igualmente com as outras substâncias.

Porém, no Artigo 39, o Código determina que no Plano de Aproveitamento Econômico deve constar 'a higiene da mina e dos respectivos trabalhadores' e no Artigo 47, inciso XI, que o titular da concessão fica obrigado a 'evitar poluição do ar, ou da água, que possa resultar dos trabalhos de mineração'.

O Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) atualmente está distante da atuação do órgão nos anos 50 quando possuía um setor médico responsável por estudos clássicos de saúde e segurança nas minas. Por exemplo, o trabalho publicado em 1956 pelos médicos Carlos Martins Teixeira e Manoel Moreira sobre os agravos à saúde provocados por fibras geradas na lavra de amianto em mina situada em Nova Lima, Minas Gerais (TEIXEIRA & MOREIRA, 1956).

Não que as políticas ambientais, de saúde e segurança do setor mineral devam ser assumidas pelo DNPM, mas que as considere como fatores importantes ao analisar os relatórios das empresas, nas diferentes fases do processo para a Concessão de Lavra e na avaliação dos Relatórios Anuais de Lavra.

A Constituição de 1988 e o processo de redemocratização marcaram um novo patamar na legislação e na organização/conscientização da população brasileira quanto à saúde, meio ambiente e relações trabalhistas. No entanto, o enorme fosso social que relega parcela da população brasileira a condição de não-cidadãos (como falava Florestan Fernandes) dificulta e/ou impede a construção de um país justo.

As Políticas Públicas que incidem sobre a gestão das substâncias minerais potencialmente tóxicas são encontradas em tratados, normas e convenções internacionais; nas legislações nacionais e em procedimentos públicos e/ou privados que definem acordos ou posturas que devem ser seguidas pelos aderentes.

Podem-se agrupar as Políticas Públicas nos seguintes campos:

Políticas Públicas ambientais

As legislações relativas ao meio ambiente priorizam, corretamente, a proteção da natureza contra as agressões provocadas pela atividade humana. Isto é, a preocupação do legislador se dirige para a degradação que a sociedade ocasiona à natureza. Num entendimento mais amplo, estas legislações também enfocam os agravos às pessoas, resultantes da degradação ambiental.

Ainda não estão presentes, na legislação ambiental, os possíveis impactos provocados por substâncias tóxicas presentes na natureza e que afetam a saúde das pessoas, como enfocado na Unidade Natural.

As ações públicas referentes a estas substâncias estão circunscritas às regiões onde são detectados problemas endêmicos, não se refletindo em políticas internacionais ou nacionais.

Políticas Públicas para a gestão do território e dos recursos minerais

A disputa do solo obrigou a implementação de políticas que racionalizassem o acesso a este bem comum.

Existem normas, acordos e entidades internacionais e nacionais para a gestão do território e dos recursos naturais. No entanto, essas regulamentações não destacam a presença de substâncias minerais potencialmente tóxicas como critério para o zoneamento ambiental ou para a extração de bens minerais.

No caso dos minerais amiantíferos, a Convenção 162 aponta para a proibição da extração e comercialização da crocidolita e da amosita.

Políticas Públicas de saúde

As políticas para a saúde são propostas por inúmeros órgãos internacionais, destacando-se o papel da Organização Mundial da Saúde (OMS). São múltiplas as iniciativas da OMS na educação, prevenção e implementação de programas de saúde no mundo. No tocante aos agravos dos minerais amiantíferos, as ações conjuntas da OMS e da Organização Internacional do Trabalho (OIT) são as mais consistentes tanto no que se refere a edição de regulamentos internacionais como no acompanhamento das políticas nacionais.

No Brasil, entidades públicas e não governamentais exercem papel importante no debate e na implementação de legislações e programas relacionados aos minerais amiantíferos.

Políticas Públicas para a indústria e o comércio

As atividades industriais e comerciais são objeto de regramento internacional a partir de normas oriundas de organismos como a Organização Mundial do Comércio (OMC), acordos entre as partes e entidades fornecedoras de certificados ecológicos.

No Brasil, as legislações e as entidades públicas e privadas, voltadas para a fiscalização e controle do comércio e da indústria são inúmeras, regendo as atividades produtivas e comerciais.

Políticas Públicas para o consumo

Esta é a área do direito que regulamenta a relação dos indivíduos com as entidades, públicas ou privadas, que vendem produtos ou serviços.

A liberdade ilimitada das empresas de produzir e vender tem sido cerceada nos últimos anos por legislações que estabelecem o direito dos consumidores. Entidades oficiais e organizações não governamentais (ONGs), voltadas para a defesa do consumidor, estimulam o questionamento da verdadeira ditadura do mercado exercida pelas empresas.

No Brasil, tanto a legislação específica, como os organismos públicos e as ONGs, dedicadas aos problemas que os consumidores enfrentam ao adquirir produtos ou serviços, são recentes - mas cumprem importante papel na conscientização da população quanto aos seus direitos.

Políticas Públicas trabalhistas

As políticas para o mundo do trabalho expressam o estágio de organização e mobilização dos trabalhadores, tanto no momento da gestação e aprovação das leis, como para conseguir que sejam aplicadas. Ao nível internacional, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e as entidades sindicais, exercem importante papel no debate e controle das normas que garantem direitos para os trabalhadores.

No Brasil, os órgãos governamentais e as centrais sindicais de trabalhadores e empresários têm avançado em discussões tripartites para a definição e acompanhamento das legislações.

3.1. UNIDADE NATURAL

Nos últimos anos, a degradação ambiental está estampada nas manchetes da imprensa. Os habitantes das cidades, em especial das megalópoles, sentem os efeitos de aerossóis presentes na atmosfera e na água. Mesmo assim, as enfermidades provocadas pela exposição natural às substâncias tóxicas ainda são objeto de poucas pesquisas científicas.

A Geomedicina estuda os adoecimentos provocados por fenômenos naturais e substâncias minerais. Assim, essa disciplina abre caminho para uma melhor compreensão das doenças e contribui na definição de Políticas Públicas de gestão territorial (LAG, 1990).

Os possíveis impactos provocados na população que mora, trabalha ou transita em regiões onde afloram rochas e solos portadores de substâncias potencialmente tóxicas, ainda não se explicitam em normatizações.

As ações para a gestão territorial mundial dirigem-se à proteção dos ambientes naturais e construídos que são considerados relevantes para a sociedade. Por exemplo, as cidades e paisagens tombadas pela Unesco como patrimônio histórico, arquitetônico e natural da humanidade.

As ações e políticas referentes à atmosfera e à hidrosfera enfocam basicamente a fiscalização e o controle das emissões provocadas pela atividade humana. O essencial das disposições legais para a gestão territorial, para a poluição atmosférica e hídrica são promulgadas pelos Estados nacionais.

Para apresentar as Políticas Públicas dos minerais amiantíferos na Unidade Natural subdividiu-se a exposição em dois tópicos:

- A. Políticas Públicas internacionais;
- B. Políticas Públicas brasileiras.

A. Políticas Públicas internacionais

A apresentação do tema neste tópico seguirá a seguinte ordem: 1) acordos e protocolos internacionais para a gestão da água e da atmosfera e 2) legislações de países selecionados para a gestão da água e da atmosfera.

As políticas internacionais relativas ao controle da disseminação de poluentes na atmosfera e na hidrosfera são, basicamente, os acordos e os protocolos estabelecidos entre os países, após longos debates em Seminários e Conferências internacionais.

A intensiva utilização de combustíveis fósseis, de substâncias produtoras de gases poluentes e o despejo de resíduos tóxicos nos rios, lagos e mares são objeto de acordos e protocolos que visam o controle e, quando isto não é possível, a definição de uma agenda para a substituição de tecnologias e/ou matérias-primas.

Na bibliografia consultada, não foram encontrados relatos de ações quanto à presença natural de substâncias fibrosas, seja no ar ou na água.

No caso dos recursos hídricos, a gestão internacional foi discutida na Conferência sobre a Água e o Meio Ambiente, realizada em Dublin (janeiro de 1992), como preparação para a Conferência do Rio. Os objetivos da Conferência de Dublin foram sintetizados por Setti da seguinte forma:

“elaborar um enfoque intersetorial coordenado para a Gestão dos Recursos Hídricos, fortalecendo os vínculos que existem entre os diversos programas relativos à água” (SETTI, 1996:93).

Quanto às fibras amiantíferas na água, a referência internacional para as políticas hídricas é o ‘Guideline for Drinking Water Quality’ publicado pela Organização Mundial da Saúde. Este guia considera a ingestão de água com fibras de amianto não perigosa para a saúde:

“Embora o amianto seja conhecido carcinogênico por inalação, os estudos epidemiológicos disponíveis não embasam a hipótese que um risco crescente de câncer esteja associado à ingestão de amianto em água de beber. Além disso, estudos em animais mostram que o amianto não aumentou consistentemente a incidência de tumores no trato gastrointestinal.

Não existe, portanto, nenhuma evidência convincente que o amianto ingerido seja perigoso para a saúde e conclui-se não existir necessidade de estabelecer padrões para o amianto em água de beber" (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1996:171).

Da mesma forma, a concentração natural de fibras amiantíferas na atmosfera, calculada em diversos estudos como situando-se em torno de 0,0005 f/ml, não tem sido objeto de regulamentação na maioria dos países.

Políticas em alguns países

Os EUA foi o país que mais avançou na produção industrial, no consumo de materiais e, conseqüentemente, na geração de poluentes. O solo, a atmosfera e a hidrosfera do país foram severamente impactados com a extração, a movimentação, o uso, a importação e o despejo de materiais potencialmente tóxicos.

O Canadá também teve intensa industrialização e, da mesma forma que os EUA, se destaca por possuir legislação consistente voltada para a proteção da natureza no seu território.

Para a disseminação das fibras amiantíferas na água os dois países apresentam legislações para o amianto despejado nos canais, córregos, rios e lagos como efluente.

Nos EUA, são definidas regras bem definidas para o tratamento de efluentes industriais, inclusive aqueles contendo fibras de amianto:

"as regulamentações para os pontos de geração de efluentes nas fábricas de amianto promulgadas sob a autoridade do 'Federal Water Pollution Control Amendment Act' de 1972, limita a descarga poluidora, o total de sólidos em suspensão, o Ph e a demanda química de oxigênio, para os efluentes de diversas fontes de amianto. O ato exige que todas as fontes industriais tratem os efluentes aplicando o melhor controle tecnológico ('best practicable control technology'-BPT) disponível em 1 de julho de 1973 e o melhor controle tecnológico economicamente alcançável ('best available control technology'-BAT) disponível em 1 de julho de 1984. O BPT e o BAT são definidos para diversos produtos fabricados com amianto" (DUPRÉ, 1984:653).

Segundo o mesmo estudo, no Canadá não são estabelecidas regras específicas para os efluentes com fibras amiantíferas:

"A descarga de efluentes na água é, em Ontário, sujeita às determinações do 'Ontario Water Resources Act', que proíbe depósito de material que cause prejuízo para qualquer pessoa ou animal. No entanto, regulamentações promulgadas a partir do ato não estipulam normas específicas para o amianto. Para o 'Ontário Drink Water Objectives', redigido e divulgado pelo Ministério do Meio Ambiente, não é possível, no momento, estabelecer um padrão para os níveis de amianto na água de beber, em vista da falta de dados epidemiológicos" (DUPRÉ, 1984:654).

A regulamentação de poluentes na atmosfera dos EUA foi expressa claramente, pela primeira vez, no 'Clean Air Act' (CAA), legislação publicada em 1963 e alterada diversas vezes. Para a 'Environmental Protection Agency' (EPA) as fibras amiantíferas são aerossóis poluentes, como descreve uma estudiosa:

"Sob o CAA de 1971, está definido o desenvolvimento e a implementação de regulamentos necessários para proteger o público em geral da exposição a poluentes atmosféricos conhecidos por serem perigosos à saúde humana. A EPA designou o amianto como aerossól poluente perigoso e estabeleceu no âmbito do padrão nacional de emissão para poluentes atmosféricos perigosos (NESHAP) um valor para o amianto, em 1973, sob a seção 112 do CAA. O NESHAP do amianto foi modificado diversas vezes, sendo a última revisão promulgada em 1990 para intensificar os controles e promover o respeito às normas" (VU, 1993:547).

O 'Clean Air Act' do Canadá estabelece políticas para o monitoramento das fibras amiantíferas na atmosfera, como mostra Dupré:

"A 'Asbestos Mining and Milling National Emissions Standard Regulations', emitida sob o 'Clean Air Act' estabeleceu um padrão de emissão aplicável às usinas de beneficiamento e minas de 2 fibras por centímetro cúbico.

As regulamentações foram especificamente produzidas de maneira a não afetarem às normas provinciais de emissão mais severas. O mais geral 'Ambient Air Quality Objectives, Order n.1' emitido sob o mesmo ato, não definiu um objetivo para o amianto, mas considera que a presença de matéria particulada seja considerada

aceitável somente em nível de 60 a 70 miligramas por metro cúbico" (DUPRÉ, 1984:672).

Na França, é antiga a legislação ambiental. As leis vigentes que tratam da poluição atmosférica e ambiental são as seguintes:

- Lei 61.842 de 2/08/61 – Relativa à prevenção da poluição atmosférica e dos odores;
- Lei 76.663 – 19/07/76 – Relativa às instalações classificadas para a proteção ambiental.

Quanto ao amianto no meio ambiente, a França acompanhou a Diretiva 87-217/CEE publicando a Circular 90-13 (13/8/89), que fixa as medidas de prevenção da poluição atmosférica, das águas e do tratamento de dejetos.

Políticas Públicas brasileiras

A legislação brasileira relativa ao meio ambiente não enfoca explicitamente os problemas de exposição da população a substâncias naturais com potencial patogênico.

No entanto, são diversos os instrumentos legais que garantem a viabilidade do estabelecimento de Políticas Públicas. Por exemplo, a Constituição de 1988 abre caminho para a definição de políticas abrangentes na gestão ambiental no país, como mostra o Artigo.21, inciso IX:

- “IX- elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico social;
- XIX- instituir sistema nacional de gerenciamento hídrico e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

O planejamento ambiental é definido em texto do principal órgão gestor das políticas ambientais do país, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Amazônia (IBAMA), tendo como referência fatores físicos, biológicos e sociais:

“avaliar tanto a sensibilidade dos fatores naturais que compõe a paisagem de um dado espaço aos danos causados por usos antrópicos (ou seja, o potencial de uso dos recursos naturais e a capacidade dos geofatores de difundir efeitos negativos), quanto à intensidade dos danos potencialmente causados por usos antrópicos a cada um desses fatores naturais, de modo a embasar cientificamente a análise das

relações de causa e efeito entre os fatores naturais e usos antrópicos. Tal avaliação exige conhecimentos técnicos e científicos nem sempre disponíveis” (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA, 1995:9).

No artigo 9 da Lei 6.938 (31/8/81) estão elencados os instrumentos para viabilizar a Política Nacional do Meio Ambiente, dos quais destacam-se os seguintes itens:

- I - estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II - zoneamento ambiental;
- III- avaliação de impactos ambientais;
- IV- licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V- incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologias, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI- criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- VII- sistema nacional de informações sobre o meio ambiente.

Essas políticas servem para a definição dos ordenamentos territoriais, em especial os Planos Diretores Municipais e os Planejamentos Regionais, enfocando a alocação de polos industriais e agroindustriais.

Quanto aos padrões de qualidade da atmosfera, a definição é de responsabilidade do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Por meio da Resolução 3/90 (28/06/90), o CONAMA definiu padrões nacionais de qualidade do ar, com os limiares mostrados na Tabela 3.1:

Tabela 3.1 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

POLUENTES PARTICULAS EM SUSPENSÃO	PADRÃO PRIMÁRIO Micron/m³	TEMPO DE AMOSTRAGEM Horas
Dióxido de enxofre	240	24
Monóxido de carbono	365	24
Ozônio	40.000	1
Fumaça	160	1
Partículas inaláveis	150	24
Dióxido de nitrogênio	150	24

Fonte: Resolução 3 (28/06/90) – CONAMA

Quanto aos recursos hídricos, a Resolução 20/86 (18/06/86), do CONAMA classifica as águas como doces, salobras e salinas, sendo avaliadas por parâmetros indicadores específicos, de modo a assegurar seu uso.

Entre as substâncias para as quais estão determinados teores máximos permitidos, nas águas, não se encontram as fibras de amianto.

O Artigo 18 da Resolução 20, relativo às águas especiais, considera que:

“não serão tolerados lançamentos de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos, substâncias potencialmente tóxicas, defensivos agrícolas, fertilizantes químicos e outros poluentes, mesmo tratados. Caso sejam usadas para o abastecimento doméstico deverão ser submetidas a uma inspeção sanitária preliminar”.

Os estudos de planejamento e gestão do meio físico, realizados pela Companhia de Pesquisa dos Recursos Minerais (CPRM), sob a coordenação do Departamento de Gestão Territorial, são ações que podem também enfocar os problemas associados à disseminação de substâncias minerais potencialmente patogênicas na atmosfera, na hidrosfera, no solo e nas rochas, contribuindo para a definição de Políticas Públicas.

3.2. UNIDADE DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO

As políticas enfocadas são aquelas que destacam as regulamentações para a manipulação de substâncias naturais, potencialmente tóxicas, desde a extração até à venda para o consumidor final.

A Unidade da Indústria e do Comércio concentra grande número de legislações trabalhistas, industriais, comerciais, de saúde e ambientais.

Na Unidade se expressam as disputas de interesse entre trabalhadores, empresários, governos e outros segmentos da sociedade (ONGs, comunidades regionais, minorias, etc). Em função da complexidade das relações sócio-econômicas, multiplicam-se os estudos, os diagnósticos e as políticas referentes à indústria e ao comércio no mundo e no Brasil.

No âmbito internacional, são inúmeras as proposições da ONU e suas agências especializadas versando sobre os agravos provocados por atividades industriais e comerciais na saúde da população e no meio ambiente.

Na miríade de acordos, protocolos e convenções, destacam-se, no caso em estudo, a Convenção 162 e a Resolução 172 da OIT/1986 (Uso do amianto em condições de segurança).

Os estudos da OMS/IPCS 'Environmental Health Criteria 53 OMS/IPCS/1986' (Amianto e outras fibras minerais naturais) e o 'Environmental Health Criteria 203 OMS/IPCS/1998' (Amianto Crisotila) servem como referência mundial, juntamente com as Convenções da Organização Internacional do Trabalho - OIT, para a definição das políticas nacionais de fiscalização e controle do emprego dos minerais amiantíferos.

Os documentos acima citados apontam para o chamado uso controlado do amianto. As políticas para o banimento do amianto das atividades industriais são acolhidas no âmbito das leis de alguns Estados nacionais.

No Brasil, as legislações para os minerais amiantíferos na Unidade da Indústria e do Comércio, seguem as determinações da Convenção 162 e da Regulamentação 172, cuja ratificação foi depositada na OIT, em 18/05/1990.

O uso industrial e o comércio das fibras de amianto é estritamente regulamentado, internacional e nacionalmente. Para os empresários, o não cumprimento das legislações resultam no acúmulo de passivos, como sintetiza artigo de um consultor de empresas:

“a médio e longo prazo mina a capacidade das empresas de se manterem competitivas e, assim, de se perpetuarem” (CARVALHO, 1998:40).

Para o mesmo analista, os passivos que se acumulam são os seguintes:

“Passivo ambiental, formado pelo acúmulo de poluentes e resíduos das operações das empresas;

Passivo ocupacional, formado pelo acúmulo de acidentes e doenças adquiridas pelos seus trabalhadores, no exercício de suas funções na empresa;

Passivo social, formado pelo acúmulo de litígios relacionados com as relações legais trabalhistas e com os conflitos com as comunidades afetadas pelas operações da empresa...” (CARVALHO, 1998:40).

Na Unidade da Indústria e do Comércio são apresentadas as Políticas Públicas para a pesquisa, a lavra e o beneficiamento dos minérios e as que ordenam a fabricação, a aplicação, a manutenção, a comercialização e o transporte de fibras amiantíferas em bruto ou de materiais contendo amianto.

As Políticas Públicas para a indústria e o comércio de fibras amiantíferas apresentam pontos em comum nos distintos segmentos econômicos. Dessa forma, considerou-se pertinente expô-las em dois blocos:

- A. Políticas Públicas internacionais;
- B. Políticas Públicas brasileiras

A. Políticas Públicas internacionais

A apresentação do tema neste tópico seguirá a seguinte ordem: 1) regulamentos de organismos internacionais e 2) legislações de países selecionados.

Os segmentos econômicos que extraem e utilizam fibras amiantíferas são controlados por normas e legislações oriundas das agências executivas internacionais, em especial, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização Mundial do Comércio (OMC) e por protocolos e acordos voluntariamente assinados entre as partes.

Numa perspectiva mais geral, desde a década de 60 a prevenção do câncer profissional faz parte dos regulamentos da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Diversas Convenções e estudos sobre os perigos do câncer para a classe trabalhadora foram publicados pela OIT, entre 1974 e 1980. Os principais documentos editados neste período são os seguintes (entre parênteses a data de aprovação pela OIT):

- . Convenção 139 e Recomendação 147 sobre Câncer Profissional (24/05/1974);
- . Convenção 148 e Recomendação 156 sobre o Meio Ambiente do Trabalho (20/06/1981);
- . Convenção 155 e Recomendação 164 de Segurança e Saúde dos Trabalhadores (22/06/1981);
- . Lista revisada de enfermidades profissionais (1980).

Entre as definições da Convenção 139, foram estabelecidas, como princípio essencial para o câncer profissional, as seguintes medidas:

“substituição das substâncias cancerígenas por outras menos perigosas; elaboração de uma lista de agentes cancerígenos que devem ser proibidos ou sujeitos à autorização ou controle; registro de dados relativos à exposição dos trabalhadores; controle médico; informação e instrução” (MARANO, 1986:11).

Em 1984 a OIT publicou o primeiro documento orientador para as políticas nacionais relativas à manipulação de fibras amiantíferas, chamado Repertório de Recomendações Práticas para a segurança na utilização do amianto.

Durante a 71a. Conferência Internacional do Trabalho, realizada em Genebra, em junho de 1985, instituiu-se a Comissão do Asbesto, composta por representantes de governo, trabalhadores e empregadores, para examinar os informes preparados pela OIT sobre o "Uso do asbesto em condições de segurança".

Em junho de 1986, a 72a Conferência Geral da OIT analisou e aprovou o trabalho citado, que tornou-se a Convenção 162 (Anexo 1) e a Recomendação 172 os quais, a partir de então, norteiam as Políticas Públicas da maioria dos países.

Os principais tópicos da Convenção 162 são os seguintes:

- . proibição do uso da crocidolita e de todos produtos contendo essas fibras;
- . proibição de pulverização de todas formas de amianto;
- . etiquetagem das embalagens com amianto ou produtos de amianto;
- . informação aos trabalhadores dos resultados dos exames médicos;

- . informação aos trabalhadores expostos dos riscos à saúde ligados ao seu trabalho;
- . instrução das medidas de prevenção necessárias;
- . onde for preciso para proteger a saúde dos trabalhadores e sendo tecnicamente praticável, o amianto deve ser substituído e/ou o seu uso total ou parcialmente proibido.

Segundo a OIT, vinte e três países ratificaram a Convenção 162, como mostra a Tabela 3.2, impressa da home-página da OIT:

Tabela 3.2 – PAÍSES QUE RATIFICARAM A CONVENÇÃO 162

PAÍS	DATA RATIFICAÇÃO
Alemanha	18-11-93
Bélgica	11-10-96
Bolívia	11-06-90
Bosnia e Herzegovina	02-06-93
BRASIL	18-05-90
Camarão	20-02-89
Canadá	16-06-88
Chile	14-10-94
Chipre	07-08-92
Croácia	08-10-91
Eslovênia	29-05-92
Espanha	02-08-90
Equador	11-04-90
Finlândia	20-06-88
Iugoslávia	29-05-89
Guatemala	18-04-89
Noruega	04-02-92
Portugal	03-05-99
República da Macedônia	17-11-91
Suécia	02-09-87
Suíça	16-06-92
Uganda	27-03-90
Uruguai	06-09-95

Fonte: ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO OIT/www.ilo.org (20/2/2000)

As principais publicações e atividades realizadas pela Organização Mundial da Saúde em relação aos agravos das fibras à saúde humana são as seguintes:

- 1986 – EHC 53 – Amianto e outras fibras minerais naturais;
- 1988 – EHC 77 – Fibras sintéticas;
- 1989 – Documento OMS – Limites para a exposição ocupacional ao amianto;

1989 – Documento IPCS – Relatório do Grupo de Trabalho para a redução de amianto no meio ambiente;

1993 – EHC 151 – Fibras sintéticas orgânicas selecionadas;

1993 – ‘Workshop’ sobre os riscos à saúde associados ao amianto crisotila;

1998 – EHC 203 – Amianto crisotila.

(EHC= ‘Environmental Health Criteria’, documento publicado pela IPCS).

Alguns autores levantam sérias denúncias quanto à influência de governos e empresas produtoras de amianto nos órgãos internacionais responsáveis pela publicação dos estudos.

Segundo os críticos, cientistas com posicionamento previamente favorável, na defesa dos interesses empresariais, tiveram papel preponderante, em especial durante a redação da EHC 203 – Amianto Crisotila (ROTHERBERG, 1995; CASTLEMAN & ZIEN, 1998).

Em 19/09/1983, o Conselho da Comunidade Européia (CCE) estabeleceu a Diretiva 83/477/CCE relativa às disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos estados-membros quanto à proteção sanitária dos trabalhadores expostos ao amianto.

Em 31 de dezembro de 1987, a CEE regulamenta, entre outros itens, o seguinte:

"a colocação no mercado e o uso de produtos contendo esta fibra (amianto) deve ser permitido somente para produtos portando rótulo de acordo com as determinações do Anexo II desta diretiva. A colocação no mercado e o uso de produtos contendo fibras de amianto crisotila, amosita, antofilita, actinolita ou tremolita são proibidas para: a) brinquedos; b) materiais ou preparos que se pretenda aplicar em jateamento; c) produtos finais vendidos ao público na forma de pó; d) artigos para fumantes como cachimbos e porta-cigarros" (Diretiva da CEE 76/769).

Em 7 de abril de 1998, o Conselho da CEE aprovou novas determinações para aprimorar a Diretiva 83/477/CEE:

“a) Apresentar propostas de alteração à Diretiva 83/477/CEE, tendo especialmente em conta o interesse de:

iii) realçar que a prevenção ou a redução da exposição ao amianto podem ser asseguradas através de um leque de medidas, que vão desde a manutenção dos materiais com amianto em boas condições de segurança, para impedir a libertação de fibras, até, quando adequado, à sua remoção e eliminação em condições rigorosamente controladas...

b) Prosseguir a análise dos riscos decorrentes do uso de determinadas fibras correntemente utilizadas como substitutos do amianto e as disposições regulamentares existentes neste domínio, incluindo os limites de exposição e os métodos de medição, a fim de garantir que os trabalhadores sejam devidamente protegidos dos riscos..." ((Diretiva 83/477/CEE).

Em 4 de maio de 1999, foi publicada Diretiva da CEE de interdição da comercialização de todos os tipos de amianto nos países membros a partir de primeiro de janeiro de 2005.

Nos últimos anos, diversos países europeus publicaram legislações proibindo a extração, produção e comercialização de amianto, além de definirem políticas severas para o manejo do amianto 'in situ' e dos rejeitos.

Os países que aprovaram o banimento do amianto são os seguintes: Itália, França, Alemanha, Áustria, Finlândia, Dinamarca, Suécia, Noruega, Holanda e Bélgica.

Os principais produtores e exportadores de amianto-crisotila das Américas e da África assinaram, em 1995, o Memorando de Entendimento – Uma Política de Uso Responsável para o Amianto Crisotila (Anexo 2), com vigência de 10 anos, o acordo está em consonância com o Código Deontológico para o Comércio Internacional de Produtos Químicos, publicado pelo PNUMA, em 1994. Os signatários são as empresas LAB Chrysotile (Canadá), JM Asbestos (Canadá), SAMA (Brasil), HVL Asbestos (Swazilândia) e African Associated Mines (Zimbabwe).

Destaca-se no Memorando o compromisso dos produtores de:

"iii) fornecer um acordo por escrito para as autoridades nacionais apropriadas indicando que o amianto-crisotila será fornecido diretamente para as unidades que industrializam produtos de amianto-crisotila sob a condição de que o amianto-crisotila não seja revendido depois de entregue e que os depósitos de distribuição

não diretamente pertencentes e operados pelos produtores locais nos seus respectivos países serão fechados. Nos casos em que o amianto-crisotila é fornecido através de empresas reconhecidas, em nome das minas signatárias, os dirigentes representantes destas organizações serão também convidados a assinar o Memorandum de Acordo e conduzir seus negócios de acordo com ele”.

As empresas mineradoras e produtoras de materiais contendo amianto se organizam ao nível internacional na Associação Internacional do Amianto (AIA) e em entidades nacionais que congregam as empresas que manipulam estes produtos.

Essas entidades desenvolvem ações de apoio às empresas na aplicação da Convenção 162 e nas legislações domésticas inspiradas na Convenção. Além disso, também exercem ação lobista de apoio às ações que defendem a continuidade do uso do amianto.

O Movimento contra o uso do amianto se articula internacionalmente sob o nome de Rede Mundial Ban Asbesto, “criada com o objetivo de lutar por um mundo desamiantizado (asbesto free world)”.

Políticas em alguns países

Ao estudar as políticas dos EUA para o amianto no ambiente ocupacional, uma estudiosa se pergunta quais foram as razões para as autoridades não adotarem medidas severas de controle do amianto e outras substâncias reconhecidamente tóxicas logo que tiveram certeza dos agravos à saúde que provocavam, após a II Guerra Mundial:

“Porque passou tanto tempo após a Guerra para controlar o amianto e outros materiais perigosos? Nada aconteceu até os anos 70 quando criou-se um caminho com o 'Toxic Substance Control Act' (TSCA), política abrangente dos EUA para a utilização de material potencialmente tóxicos” (CORN, 1992:102).

Para a mesma autora, o enfoque crítico não deve se dirigir exclusivamente para o amianto:

“Em retrospectiva, o amianto é um material único e a constante reiteração deste fato poderia distrair a atenção de outros produtos químicos potencialmente perigosos e empregados na sociedade tecnológica” (CORN, 1992:102).

A ‘Occupational Safety and Health Administration’ (OSHA) é a principal entidade de saúde e segurança do trabalho, nos EUA. A partir dos anos 70, a OSHA regulamentou severamente as atividades relacionadas ao manejo de amianto na indústria. Como as atividades de desamiantação intensificaram, regulamentações para a Operação e Manejo (O & M) dessa atividade foram publicadas, como ressalta texto de Holmes:

"O treinamento dos trabalhadores de segurança e manutenção é uma das chaves para o sucesso do programa de O & M (Operação & Manutenção). A OSHA e a EPA exigem programa de treinamento para todos os empregados expostos a fibras" (HOLMES et al, 1992: 358).

No Canadá, a legislação de proteção para a manipulação do amianto resultou da mobilização dos mineiros do Quebec que em diversos movimentos paredistas, conquistaram melhores condições de saúde e segurança no local de trabalho.

Na França, o primeiro limite de tolerância foi adotado em 1977, no valor de 2 f/ml. Este índice foi progressivamente reduzido e, em 1996, chegou a 0,3 f/ml. Desde 1976, as regulamentações se sucedem para os trabalhadores franceses expostos ao amianto, como expõe Lenglet:

"E elas (as regulamentações) fizeram da França, no final dos anos 70, um dos países europeus melhor protegidos contra o amianto no mundo do trabalho, mesmo que se possa destacar muitas carências a este respeito" (LENGLLET, 1996:88).

O Decreto 96-98 de 7 de fevereiro de 1996, relativo à proteção dos trabalhadores contra os riscos do amianto, destaca três grandes atividades onde os trabalhadores estão expostos às fibras amiantíferas:

- as atividades de fabricação e transformação de materiais contendo amianto;
- as atividades de isolamento e retirada do amianto;
- as atividade e intervenções sobre materiais ou aparelhos susceptíveis de liberar fibras de amianto".

O Artigo 18 da mesma lei, ao focar as atividades desenvolvidas na fabricação e transformação de fibras amiantíferas, tem como preocupação central a saúde dos trabalhadores:

"Nos estabelecimentos onde se exercem as atividades relativas à presente seção, a exposição dos trabalhadores à inalação de poeiras de amianto deve ser reduzida ao nível tecnicamente mais baixo possível. O procedimento assumido deve ser aquele que, nas condições de emprego, não seja perigoso ou seja o menos perigoso para a saúde e segurança dos trabalhadores".

Um retrato do progressivo avanço nas normas que tratam da qualidade do ambiente ocupacional pode ser feito a partir das mudanças ocorridas nos valores médios de exposição profissional (8 horas).

Por exemplo, nos EUA a primeira recomendação da 'American Conference of Governmental Industrial Hygienists' (ACGIH) visava combater a asbestose e recomendava o valor de 5 mppcf (em torno de 15 f/ml), como mostra a Tabela 3.3:

Tabela 3.3 LIMITES DE TOLERÂNCIA/EUA

1959	1965	1972	1976	1984	1987	1997
Recomendação 177 partículas	10 f/cm ³	5 f/cm ³ f/cc	2-10 f/cm ³	2 f/cm ³	0,2 f/cm ³	0,1 f/cm ³

Fonte: 1959 a 1976-SEM/Quebec, 1983; 1984, AIA (In:TEIXEIRA, 1986); 1987 AIA (In:GIANNASI, 1988); 1997- AIA (ABRA).

Na Tabela 3.4, apresentam-se os Limites de Tolerância para a exposição às fibras de amianto vigentes em alguns países:

Tabela 3.4 LIMITES DE TOLERÂNCIA EM ALGUNS PAÍSES

PAÍS	Fibras/cm ³
BÉLGICA	0,50
ESPAÑA	0,60
PORTUGAL	0,60
JAPÃO	0,50
MÉXICO	2,00
CHILE	2,00
BRASIL	2,00

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO, abril 1997

Políticas Públicas brasileiras

Em 1973, a pedido da Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Brasil enviou contribuição para o debate das políticas de prevenção do câncer nas atividades ocupacionais. Na pergunta se deveriam ser acrescentados outros produtos tóxicos, a resposta brasileira solicitou a inclusão do amianto (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 1973).

A Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho, de 8 de junho de 1978, estipulou o limite de 4,0 fibras por centímetro cúbico como Limite de Tolerância para a poeira de amianto no ambiente de trabalho. A mesma Portaria garantiu, na Norma Regulamentadora nº7 (NR7), a obrigatoriedade da avaliação clínica e radiológica dos trabalhadores expostos às poeiras de sílica e amianto, nos exames pré-admissional, periódico e demissional.

A Resolução CONAMA 5/86 (24/01/86) constituiu uma Comissão Especial para estudar os problemas ambientais relacionados com a utilização do amianto no Brasil.

Como resultado da articulação entre representantes dos trabalhadores, empresários e governo, foi criado, em março de 1987, o Grupo Interinstitucional do Asbesto (GIA). O GIA realizou, entre 1987 e 1989, levantamento da exposição ao amianto nas indústrias de fibro-cimento do Estado de São Paulo, abrangendo um universo de 3.500 trabalhadores.

Ainda em 1987, constituiu-se o Comitê de Estudos do Amianto (CEA) composto com os mesmos órgãos públicos e não-governamentais que o GIA, tendo como objetivo promover estudos técnico-científicos e a divulgação de questões relacionadas a esse bem mineral.

O CEA apresentou e discutiu o texto que serviu de base para a edição da Portaria 1 da Divisão de Saúde e Segurança do Trabalho (DSST), assinada pelo Diretor do Departamento de Segurança e Saúde do Trabalho, do MTPS. A Portaria DSST 1, alterou o Anexo 12 da Norma Regulamentadora nº15 (NR15), implementando as normas previstas na Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Como resultado da atuação tripartite, em outubro de 1989, foi assinado o primeiro Acordo Nacional sobre o Uso Controlado do Amianto no setor do fibro-cimento, pela Confederação Nacional dos Trabalhadores (CNTI), e a Comissão Nacional dos Trabalhadores do Amianto (CNTA), representando os trabalhadores, e pela Confederação

Nacional da Indústria (CNI) e Associação Brasileira do Amianto (ABRA), representando o empresariado.

Quatro renovações do Acordo Nacional se seguiram, sendo a última em 1999, firmada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), pelo Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento de São Paulo e por diversos sindicatos da construção civil.

Quanto ao limite de exposição às fibras de amianto, o acordo prevê: 0,45 fibras por centímetro cúbico, a partir de janeiro de 1996; 0,40 fibras por centímetro cúbico, a partir de janeiro de 1997; 0,35 fibras por centímetro cúbico, a partir de janeiro 1998 e 0,30 fibras por centímetro cúbico, a partir de maio de 1998.

A Portaria 22 do DSST, publicada em 26/12/94, altera a redação do Anexo 12 para definir o conceito de fibra. A mesma portaria estipula a participação dos laboratórios especializados na contagem de fibras, em programas nacionais e internacionais de qualidade.

O Brasil ratificou as principais Convenções da Organização Internacional do Trabalho (OIT) relativas à exposição dos trabalhadores a agentes carcinogênicos, como mostra-se a seguir (entre parênteses a data de vigência no Brasil):

Convenção 139 – Sobre o Câncer Profissional (27/06/91);

Convenção 148 – Sobre o Meio Ambiente de Trabalho (contaminação do ar, ruído e vibrações (14/01/83);

Convenção 155 – Sobre Segurança e Saúde dos Trabalhadores (18/05/93);

Convenção 161 – Sobre os Serviços de Saúde do Trabalho (18/05/91);

Convenção 162 – Sobre o Uso Seguro do Amianto (18/05/91);

Convenção 170 – Sobre os Produtos Químicos (23/12/97).

No Decreto nº 126 (22/05/91) foi determinada a aplicação, no Brasil, da Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Segundo a Norma Regulamentadora nº 7 (NR7) do Ministério do Trabalho (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), os parâmetros para a monitorização da exposição ocupacional aos aerossóis fibrogênicos são os listados na Tabela 3.5:

**Tabela 3.5 PROCEDIMENTOS PARA A EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AEROSSÓIS
- FIBROGÊNICOS**

EXAME COMPLEMENTAR	PERIODICIDADE DOS EXAMES	MÉTODO DE EXECUÇÃO	CRITÉRIO DE INTERPRETAÇÃO
Teleradiografia do tórax	Admissional e anual	Radiografia em posição pósterio-anterior (PA). Técnica preconizada pela OIT, 1990	Classificação Internacional da OIT para radiografias
Espirometria	Admissional e bienal		

Fonte: NORMA REGULAMENTADORA nº 7, MINISTÉRIO DO TRABALHO

Em 1 de junho de 1995, foi sancionada a Lei 9.055, disciplinando a extração, a industrialização, a utilização, a comercialização e o transporte do amianto e dos produtos manufaturados que o contenham. Esta lei proibiu o uso de amianto-anfibólio no território nacional e estendeu as restrições legais para o aproveitamento de todas fibras, sejam naturais ou sintéticas. nº nº

O Presidente Fernando Henrique Cardoso vetou o Artigo 3, da Lei 9.055, que estendia para as empresas utilizadoras de amianto a organização de Comissões de Fábrica.

O texto vetado está transcrito a seguir:

“Artigo 3, &1: as empresas que atuarem na extração, produção, industrialização e comercialização do asbesto/amianto e das fibras referidas no artigo anterior criarão Comissões de Fábrica, compostas por trabalhadores eleitos por seus pares. Com o objetivo de fiscalizar a qualidade do ambiente de trabalho, com poderes, inclusive, para determinar a paralisação de setores de trabalho em que houver riscos à saúde dos empregados”.

As razões do veto, expressas no despacho presidencial, foram as seguintes:

“Embora louvável a preocupação de atribuir a representante do trabalhador a fiscalização da atividade que lhes podem ser nocivas, o projeto omite-se em relação aos requisitos que deverão preencher os integrantes da Comissão de Fábrica, que não conta, inclusive, com representação do empregador. Ora, a verificação de perigo à saúde está condicionada a conhecimento técnico específico – assim ocorre nos órgãos fiscalizadores do poder público, onde os agentes do Estado recebem treinamento próprio para desempenhar o mister. Por esta razão, não é aconselhável atribuir o poder de determinar a paralisação de setores da empresa a pessoas que não estejam necessariamente habilitadas para tal. Isso pode causar prejuízos, até

mesmo quando se mostrar posteriormente o equívoco da decisão” (Fernando Henrique Cardoso, junho de 1995).

A argumentação do Presidente mostra a distância das elites brasileiras no compromisso de resolver os problemas de saúde e segurança da classe trabalhadora. A organização por local de trabalho e a possibilidade de negar-se a exercer uma atividade perigosa, inclusive parando a produção, são medidas que efetivamente garantem a melhora do ambiente ocupacional.

Em 15 de outubro de 1997, o Congresso Nacional aprovou o Decreto Legislativo 2.350 para regulamentar a Lei 9.055.

Entre os instrumentos legais que disciplinam o acesso do trabalhador à Previdência Social, destaca-se o Decreto 611, de 21 de julho de 1992. No Anexo II do Decreto supra-citado, estão listados os agentes patogênicos causadores de doenças profissionais, entre os quais o amianto, como mostra a Tabela 3.6.

Tabela 3.6 CAUSADORES DE DOENÇAS PROFISSIONAIS

AGENTE PATOGENICO	TRABALHOS QUE CONTÉM RISCO
2 – asbesto ou amianto	a) Extração de rochas amiantíferas, furação, corte, desmonte, trituração, peneiramento e manipulação; b) despejos do material proveniente da extração, trituração; c) mistura, cardagem, fiação e tecelagem de amianto; d) fabricação de guarnições para freios, materiais isolantes e produtos de fibrocimento; e) qualquer colocação ou demolição de produtos de amianto, que produza partículas atmosféricas de amianto.

Nota: a relação das atividades profissionais correspondentes a cada agente patogênico tem caráter exemplificativo.

Em fevereiro de 1998, o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), publicou a Portaria 41, regulamentando a importação de amianto no país. Segundo a Portaria, as empresas importadoras de amianto-crisotila têm diversos compromissos, entre os quais:

“são obrigadas a se cadastrarem no DNPM, comprovando o cumprimento das legislações federal, estaduais e municipais de controle ambiental, de saúde e segurança no trabalho e de saúde pública, pertinentes a armazenagem, manipulação, utilização e processamento do asbesto/amianto, inclusive quanto à sua disposição final, conforme Anexo I” (Portaria 41, item 1.3 de 26/02/98).

O transporte é um ponto chave nas medidas preventivas de controle dos materiais e substâncias tóxicas. No Brasil, as atividades relacionadas ao transporte de produtos perigosos seguem normas e regulamentos técnicos definidos pelo INMETRO e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Até 1983 não existia legislação apropriada para o transporte de produtos perigosos, sendo nesse ano promulgado o Decreto 88.821/83. Atualmente está em vigor o Decreto 96.044, de 18 de maio de 1988.

No âmbito das políticas para o Mercosul, o Decreto 1.797 (25/01/96) dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre o Brasil, a Argentina, o Paraguai e o Uruguai. O Decreto dispõe que, para ser transportado, o amianto deve estar imerso ou fixado em ligante de modo que não haja possibilidade de liberação de fibras, como transcrito abaixo:

“o amianto imerso ou fixado num ligante natural ou artificial (como cimento, plástico, asfalto, resinas ou minérios), de modo que não haja possibilidade de escapamento de quantidades perigosas de fibras inaláveis de amianto durante o transporte, não é considerado perigoso para fins de transporte. Artigos manufaturados contendo amianto, mesmo que não atendam a estas exigências, não são considerados perigosos se estiverem embalados de forma que não haja possibilidade de escapamento de fibras inaláveis de amianto durante o transporte”.

Também a Lei 9.055 de 1/06/95, que disciplina o aproveitamento de amianto no Brasil, trata do tema no Artigo 10:

“O transporte do asbesto/amianto e das fibras naturais e artificiais referidas no art.2 desta Lei é considerado de alto risco e, no caso de acidente, a área deverá ser isolada, com todo o material sendo reembalado dentro de normas de segurança sob a responsabilidade da empresa transportadora”.

Em estudo de Auditoria Ambiental para o setor mineral em que a Mina Cana Brava, em Minaçu, serviu como modelo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) listou 116 normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes à atividade de extração de amianto (Braga, 1996).

Algumas das normas referem-se ao manejo controlado de fibras amiantíferas, conforme o determinado pela Convenção OIT 162 e a Lei 9.055.

No âmbito do Ministério da Saúde foi instalado, em 1995, o Comitê Assessor em Doenças Pulmonares Ambientais e Ocupacionais (CCPAO), por meio da Resolução CNS 163 de 28/09/95 e a Portaria GM/MS 2.569 de 20/12/95.

O primeiro manual publicado pelo Comitê versa sobre a silicose, a pneumoconiose dos trabalhadores do carvão e as poeiras mistas. O manual para a asbestose está em preparação, segundo informações de técnicos do Ministério da Saúde.

As publicações objetivam subsidiar os profissionais da área de saúde e, principalmente, os da rede pública de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) para contribuir no aprimoramento do conhecimento a respeito dessas doenças.

3.3. UNIDADE DO CONSUMO

A formação de entidades para a defesa dos consumidores iniciou em 1929, nos EUA, com o ‘Consumer’s Research’, considerada a primeira do gênero no mundo.

Durante a depressão dos anos 30, surgiram inúmeras organizações de consumidores, nos EUA, dentre elas a ‘Consumers Union’, que hoje congrega mais de 200 mil associados. Ainda nos EUA, a partir dos anos 60, a liderança de Ralph Nader propiciou o fortalecimento da organização dos cidadãos por seus direitos, contribuindo para a aprovação de importantes leis como o ‘Fair Labeling and Packing Act’.

Na Europa, o movimento dos consumidores tomou corpo no final da década de 50, com o surgimento do ‘Consumers Association’, na Inglaterra.

No Brasil, a defesa dos consumidores tornou-se relevante após a redemocratização do país nos anos 80, surgindo organizações não governamentais (ONGs) para esse fim em todo o país.

Para um ativista nesta luta, os consumidores devem defender-se da ação empresarial, que procura burlar os direitos dos compradores de produtos de várias formas:

“É característica da sociedade de consumo a decisão unilateral das organizações empresariais a respeito do que fabricam, para quem dirigem a produção... Dessa forma, por conta do poder hegemônico da produção e da sofisticação do processo tecnológico, a falta de liberdade do consumidor aparece em situações concretas como: a) através dos mecanismos de contratações em massa: contratos de adesão/ofertas por meio da mídia; b) manipulação do comportamento via técnicas de publicidade/marketing; c) consumo de produtos/serviços que a modernidade nos impõe, mas cujos riscos não nos são dados a conhecer...” (RIOS, 1998:28).

No caso da compra de materiais com amianto (MCA), o consumidor precisa ser esclarecido de que está adquirindo um produto que utiliza matéria-prima potencialmente perigosa para a saúde. Ao optar pela compra, é fundamental que tenha acesso a informações sobre os cuidados necessários para a instalação e o uso correto do produto que adquiriu.

Ao definir-se consumidor e usuário como as pessoas que adquirem, frequentam ou transitam por locais que contenham amianto friável ou MCA, pode-se considerar toda a população como possível consumidora e/ou usuária de fibras amiantíferas.

Nessa Unidade, focar-se-á as ações e legislações dirigidas para a proteção das pessoas na compra de um produto com amianto e das pessoas expostas a este material durante seu uso.

Para melhor expor as Políticas Públicas, subdividiu-se o capítulo em dois tópicos:

- A. Políticas Públicas internacionais;
- B. Políticas Públicas brasileiras.

A. Políticas Públicas internacionais

A apresentação do tema no tópico seguirá a seguinte ordem: 1) regulamentos de organismos internacionais e 2) legislações para a rotulagem e informação em países selecionados.

A rotulagem dos produtos é uma das principais medidas de proteção dos consumidores. A Agenda 21, aprovada na Conferência Internacional do Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (Rio-92), propõe a definição de um sistema internacional para classificar os riscos, os quais seriam inseridos nas etiquetas.

A Convenção 162 e a Recomendação 172 estipulam, quanto ao consumo dos minerais amiantíferos, o seguinte:

- 1) proibição do uso de crocidolita e dos produtos que contenham estas fibras;
- 2) proibição de pulverização de todas as formas de amianto;
- 3) etiquetagem das embalagens com amianto ou produtos de amianto.

No Artigo 14 da Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), está expressa a responsabilidade do empresariado em rotular os produtos:

“os produtores e os fornecedores de produtos contendo amianto deverão ser responsáveis pela etiquetagem adequada dos recipientes e, quando conveniente, dos produtos, em língua e estilo facilmente apreendido pelos trabalhadores e pelos usuários interessados, conforme prescrições da autoridade competente”.

Políticas em alguns países

O Congresso dos EUA, por meio do 'Consumer Product Safety Act', criou em 1973 a 'US Consumer Product Safety Commission' (CPSC), autorizando-a a determinar posturas e rotulagens com objetivo de prevenir riscos ambientais ou adoecimentos na população. A CPSC tem como prática analisar o custo-benefício das proposições que toma, tendo competência para restringir, ou, até mesmo, banir um produto, como descreve SCHUMTZ:

"O banimento do amianto proposto pela CPSC ('US Consumer Product Safety Commission') nas lareiras a gás previne possível adicional de exposição de milhões de consumidores que podem ser expostos ao amianto a partir destas fontes. Os fabricantes dos EUA de secadores de cabelo de mão cooperaram com o CPSC cessando voluntariamente o uso de amianto. Este programa voluntário resultou no reparo pelos fabricantes de 2 milhões de secadores de cabelo" (SCHUMTZ, 1979:303).

Ainda segundo o mesmo autor, a CPSC tem a responsabilidade de rotular os materiais perigosos, em especial, como afirma:

"nas mercadorias submetidas ao 'Hazardous Substances Act' e ao 'Poison Prevention Packing Act'. Esta agência considerou as etiquetas caso a caso não havendo um sistema de etiquetagem geral das substâncias químicas consumidas" (SCHUMTZ, 1979:303).

A rotulagem e a identificação de produtos perigosos que chegam ao consumidor, nos EUA, são fiscalizadas e controladas pelo 'Consumer Product Safety Commission', a 'Food and Drug Administration', o 'Environmental Protection Agency', a 'Manufacturing Chemists Association' e autoridades regionais e locais.

A manipulação de produtos perigosos pelos trabalhadores, dependem de regulamentações da 'Occupational Safety and Health Administration' (OSHA) e da 'Environmental Protection Agency (EPA)'.

No caso específico da extração e uso de rochas serpentínicas, contendo mais de 5% de minerais amiantíferos, o 'Air Resources Board' (ARB) da Califórnia proibiu seu uso, em abril de 1990:

"(para) aplicações em superfícies submetidas ao uso de veículos, pedestres ou não pedestres, ciclismo e cavalgada" (California Environm. Protec. Agency, Fact Sheet #2).

Em função da mobilização de segmentos da população, entidades sindicais e ambientalistas, pela retirada do amianto aplicado nos prédios públicos e, em especial, nas escolas, a EPA estabeleceu uma série de regulamentos conhecidos como 'Toxic Substances Control Act' (TSCA) para escolas públicas, como esclarece Holmes:

"(o TSCA foi criado para) lidar com o problema dos materiais de construção com amianto instalados nas escolas. A regulamentação exige que todas as escolas sejam inspecionadas para determinar a presença e quantidade de amianto, comunicando o resultado à comunidade local. As ações corretivas como a remoção ou o encapsulamento são deixadas a juízo da administração escolar" (HOLMES et al, 1992: 352).

Na França, nos anos 1977 e 1978 diversas medidas foram tomadas quanto ao amianto friável nos prédios:

- "1) 29 de junho de 1977: sentença interditou o jateamento à base de amianto nos locais de residência (Jornal Oficial -JO, França, 1 julho de 1977);
 - 2) 11 de julho: sentença estabeleceu uma lista de trabalhos que necessitam de vigilância médica especial (JO, 24 julho de 1977);
 - 3) 17 de agosto: decreto definiu medidas de higiene nos estabelecimentos e nos canteiros de obra, onde os trabalhadores estejam expostos à poeira de amianto (JO, 20 de agosto de 1977);
 - 4) 17 de outubro: sentença impôs normas para o transporte de amianto (JO, 1 de novembro de 1977);
 - 5) 20 de março de 1978: decreto proibiu o jateamento a base de amianto em todos os locais (JO, 23 de março de 1978);
 - 6) 24 de outubro: sentença definiu acordos para os organismos que fazem levantamentos e contagem de fibras de amianto (JO, 11 novembro de 1978)
- (texto simplificado de LENGLET, 1996:87).

Ainda na França, o Decreto 96-97 de 7 de fevereiro de 1996, estipulou os procedimentos a serem seguidos nos prédios particulares ou públicos onde são encontradas aplicações de amianto friável. Destacamos os Artigos 3 e 4 que definem o que os usuários destes prédios devem fazer:

“Art.3 No caso de encontrar jateamento de amianto nos materiais de proteção térmica, os proprietários devem verificar seu estado de conservação.

Para isto devem chamar um técnico de controle ou construção e, posteriormente, contratar um profissional conhecedor deste tipo de atividade para verificar o estado de conservação dos materiais, preenchendo formulário de avaliação definido em Portaria dos Ministérios do Trabalho, Saúde, Construção e Meio Ambiente. O formulário de avaliação relata principalmente a acessibilidade do material, seu grau de degradação, estado de exposição a choques e vibrações, assim como a movimentação de ar no local”

No Canadá, o ‘Hazardous Products Act’, de 1980, proibiu a propaganda, venda ou importação de produtos contendo minerais amiantíferos que sejam:

"a) para uso de crianças no ensino ou lazer e fabricados de tal maneira que o amianto possa separar-se do produto; b) para uso em modelagem ou esculturas; c) como cimento seco para junção, compostos ou remendos compostos empregados na construção, reparo ou renovação e fabricados de tal maneira que as fibras de amianto possam separar-se do produto; d) para uso que simule cinzas ou brasas" (Section 26, Part I of Schedule to the Hazardous Products Act, 1980).

B. Políticas Públicas brasileiras

A primeira tentativa de regulamentação jurídica de defesa do consumidor brasileiro ocorreu em 1971, por intermédio de projeto que criava o Conselho de Defesa do Consumidor. Este projeto de lei não chegou a ser votado na Câmara Federal.

Em 1985, constituiu-se o Conselho Nacional de Defesa do Consumidor (CNDC), tendo como objetivo assessorar o Presidente da República na elaboração de uma Política Nacional do Consumidor.

Diversas Organizações Não Governamentais (ONGs) foram formadas em todo o país a partir dos anos 80, cumprindo papel fundamental na inserção de artigos relativos à defesa do consumidor na Constituição de 1988, como o Artigo 5, inciso XXXII, que garante que “o Estado promoverá, na forma da lei a defesa do consumidor”.

Promulgada em 1990, a Lei 8.078 de 11/09/90 – Código de Defesa do Consumidor-estrutura as garantias e os organismos para a proteção dos indivíduos nas relações comerciais.

Os principais artigos do Código do Consumidor referentes aos problemas de saúde provocados por mercadorias adquiridas no mercado são os seguintes:

“Artigo 6 – São direitos básicos do consumidor:

I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos e nocivos.

Artigo 7 – Os direitos previstos neste código não excluem outros decorrentes de tratados ou convenções internacionais de que o Brasil seja signatário, da legislação interna ordinária, de regulamentos expedidos pelas autoridades administrativas competentes, bem como dos que derivem dos princípios gerais do Direito, analogia, costumes e equidade.

Artigo 8 – Os produtos e serviços colocados no mercado de consumo não acarretarão riscos à saúde ou segurança dos consumidores, exceto os considerados normais e previsíveis em decorrência de sua natureza e fruição, obrigando-se os fornecedores, em qualquer hipótese, a dar as informações necessárias e adequadas a seu respeito.

Parágrafo único- em se tratando de produto industrial, ao fabricante cabe prestar as informações a que se refere este artigo, através de impressos apropriados que devem acompanhar o produto.

Artigo 9- O fornecedor de produtos e serviços potencialmente nocivos ou perigosos à saúde ou segurança deverá informar, de maneira ostensiva e adequada, a respeito da sua nocividade ou periculosidade, sem prejuízo da adoção de outras medidas cabíveis em cada caso concreto”.

Mais diretamente para a comercialização de produtos contendo amianto, a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) publicou em 13 de fevereiro de 1986 a Resolução 29, determinando que devem portar a seguinte advertência: CUIDADO! ESTE PRODUTO CONTÉM AMIANTO (ASBESTO). O PERIGO É MAIOR PARA OS FUMANTES. Na mesma Resolução, está estabelecida a obrigatoriedade da colocação de cartazes com estes dizeres nos pontos de venda.

Ainda em 1986, a SEMA publicou a Portaria 80, de 09/07/86, determinando aos exportadores de produtos com amianto inserir advertência impressa em caracteres legíveis, no idioma do país comprador.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aprovou, em 16/09/87, a Resolução 7/87, obrigando os empresários a gravarem informações aos consumidores nos materiais contendo amianto. A Resolução exige que os produtos mostrem os dizeres:

“CUIDADO! ESTE PRODUTO CONTÉM FIBRAS DE AMIANTO. EVITE A GERAÇÃO DE POEIRA. RESPIRAR A POEIRA DO AMIANTO PODE PREJUDICAR GRAVEMENTE SUA SAÚDE. O PERIGO MAIOR É PARA OS FUMANTES”.

Além dessa exigência, a Resolução determina aos empresários a publicação de folhetos ou cartazes de alerta:

“os fabricantes de produtos que contenham amianto (asbesto) em sua composição, devem também comunicar aos consumidores intermediários e finais os cuidados atinentes à utilização destes produtos com segurança, através de folhetos ou cartazes em cores padronizadas: vermelho, preto e branco”.

Na Norma Regulamentadora nº15 (NR15), Anexo 12, cujo objetivo principal é regulamentar as condições de segurança e saúde dos trabalhadores ao manipularem fibras amiantíferas (modificada pela Portaria 01, de 28/05/91), são descritas diretivas para a rotulagem dos produtos, nos tópicos 9 e 10:

“9. Será de responsabilidade dos fornecedores de asbesto, assim como dos fabricantes e fornecedores de produtos contendo asbesto, a rotulagem adequada e suficiente, de maneira facilmente compreensível pelos trabalhadores e usuários interessados.

9.1 A rotulagem deverá conter, conforme modelo Anexo II.

a letra minúscula ‘a’ ocupando 40% da área total da etiqueta;

9.2 A rotulagem deverá, sempre que possível, ser impressa no produto, em cor contrastante, de forma visível e legível.

10. Todos os produtos contendo asbesto deverão ser acompanhados de ‘instrução de uso’ com, no mínimo, as seguintes informações: tipo de asbesto, risco à saúde e doenças relacionadas, medidas de controle e proteção adequada”.

Em outubro de 1996, o CONAMA editou a Resolução 19/96 (24/10/96), definindo o seguinte:

“Art.1- quando não for possível imprimir sobre as peças que contém amianto (asbesto) todos os dizeres de advertência que constam do Artigo 1 da Resolução CONAMA 007/87, os mesmos poderão ser substituídos pelos seguintes:

CONTÉM AMIANTO. AO CORTAR OU FURAR NÃO RESPIRE. A POEIRA GERADA PODE PREJUDICAR GRAVEMENTE A SAÚDE”.

3.4 UNIDADE DO PÓS-CONSUMO

A sociedade gera volume crescente de lixo, proveniente das indústrias e dos produtos que foram usados e jogados fora.

A advertência de um pesquisador francês aponta para a omissão como maior problema para a gestão dos resíduos. Para este estudioso do tema:

"sem nenhuma dúvida, o dejetos mais perigoso é aquele que fica abandonado a si mesmo. No lugar de 'dejetos perigoso' seria melhor falar de 'dejetos potencialmente perigosos'...donde se subentende: se nós não o tratamos" (LEROY, 1981:17).

O Bureau Regional da Europa, organismo da Organização Mundial da Saúde, publicou em 1984 o texto 'La Gestion des Déchets Dangereux' objetivando contribuir na definição das políticas nacionais. Na Introdução do texto está expresso o seguinte:

"Os principais meios para garantir a aplicação de uma política de gestão dos dejetos perigosos e que sustentem as funções das autoridades regulamentadoras em matéria de aplicação das leis, são:

- 1) concessão de autorização para locais de eliminação de dejetos;
- 2) autorização para os transportes de dejetos;
- 3) vigilância ordinária e extraordinária e observação das operações autorizadas, como do direito de modificar e revogar autorizações;
- 4) coleta e análise de documentos convenientemente preenchidos e outros dados junto dos produtores de dejetos, dos depósitos, dos transportadores e das instalações de tratamento ou eliminação;
- 5) acompanhamento das atividades ilegais;
- 6) colocar em prática planos de eliminação de dejetos"

(ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1984:71).

Em 1987, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) elaborou diretivas concernentes ao manejo de dejetos tóxicos ou perigosos. As diretivas constituem uma referência para os Estados nacionais criarem ou melhorarem suas legislações.

A Agenda 21, aprovada na Rio-92, aponta medidas e estratégias para o manejo dos resíduos, sintetizadas como princípio dos 3 Rs: reduzir, reutilizar e reciclar.

A hierarquização das políticas relacionadas aos resíduos sólidos, definida pela Agenda 21 é a seguinte:

- “1) redução ao mínimo dos resíduos;
 - 2) aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente e saudável dos resíduos;
 - 3) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos resíduos;
 - 4) ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos”
- (AGENDA 21, 1996:420).

O primeiro instrumento regulamentador da movimentação internacional do lixo tóxico foi a Convenção de Basileia, realizada em 22 de março de 1989. O governo brasileiro aprovou a Convenção e a implementou no país por meio do Decreto 875, de 19/7/1993.

No preâmbulo da Convenção, entre os argumentos que justificam a ação comum dos países signatários, estão apontados dois tópicos fundamentais que obrigam à gestão racional dos lixos tóxicos: os impactos que provocam à saúde e ao meio ambiente e, por isto mesmo, a necessidade de reduzir a quantidade de material tóxico produzido.

Os materiais não aproveitados degradam e reincorporam-se à natureza em prazos que dependem das suas características físicas e químicas. Os minerais amiantíferos perdem suas características somente em alta temperatura e pressão, por isso, quando são disponibilizados na forma de fibras torna-se importante torná-los inertes ou desenvolver tecnologias que viabilizem seu reaproveitamento.

No Brasil, as legislações e políticas para os rejeitos e dejetos industriais e domésticos estão na alçada dos três níveis de governo: federal, estadual e municipal.

Para apresentar as legislações pertinentes à Unidade do Pós-consumo subdividiu-se o tema em dois tópicos:

- A. Políticas Públicas internacionais;
- B. Políticas Públicas brasileiras.

A. Políticas Públicas internacionais

O texto final da Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), no Artigo 19, assim se expressa em relação aos resíduos:

“1. Segundo a legislação e as práticas nacionais, o empregador deverá eliminar os resíduos que contenham amianto de maneira a não apresentar risco nem para a saúde dos trabalhadores interessados – entre os quais aqueles que manipulam o amianto – nem para a população em geral ou para os habitantes das proximidades da firma;

2. Medidas adequadas devem ser tomadas pela autoridade competente e pelos empregadores para evitar a poluição do meio ambiente, em geral, pelo pó de amianto emitido no local de trabalho”.

Nos países que aplicaram intensivamente o jateamento com fibras amiantíferas, a decisão de desamiantação exigiu o estabelecimento de políticas urgentes e severas para a disposição desses materiais.

Refletindo a preocupação popular com a situação, o Conselho da Comunidade Européia (CEE) considerou, em reunião realizada em 7 de abril de 1998, o seguinte:

“Os riscos mais elevados são agora os que correm os trabalhadores envolvidos em trabalhos de remoção do amianto e os trabalhadores que, na sua atividade, entram acidentalmente em contato com o amianto, em especial durante operações de manutenção de, por exemplo, edifícios, instalações industriais, navios e vagões”
(Jornal Oficial das Comunidades Européias, 7/5/98-C142/1)

Políticas em alguns países

Um dos maiores problemas enfrentados pelos países industrializados, quando se descobriu os problemas à saúde provocados pelas fibras amiantíferas foi o manejo, a manutenção ou a retirada do amianto friável que cobria as paredes e os tetos de prédios públicos e privados.

As políticas para os rejeitos de amianto, sempre estiveram baseadas na premissa de que derivavam, principalmente, de fontes industriais fixas, como a indústria de produtos de fricção e de fibro-cimento. Após a implementação dos programas de remoção dos materiais

de isolamento com amianto, nas escolas e outros prédios, o problema da disposição dos rejeitos de amianto mudou de caráter.

As legislações e regulamentos multiplicaram-se em todos os níveis de governo, refletindo problemas reais quanto à alocação dos materiais fibrosos, retirados nas atividades de desamiantação e posturas que refletiam o medo da população de que ‘uma fibra de amianto mata’.

A pesquisadora Vu faz uma descrição sucinta das principais políticas que direcionam as ações das autoridades dos EUA quanto ao lixo contendo fibras amiantíferas:

"O amianto é regulamentado como lixo sólido para disposição em aterro sob o RCRA ('Resource Conservation and Recovery Act') de 1976. A EPA não considera o amianto como lixo perigoso, sob o RCRA, por não trazer risco potencial ao ser lixiviado para as águas de subsuperfície. Porém, sob a autoridade expandida do RCRA, alguns Estados classificaram os lixos contendo amianto como lixo perigoso e definiram procedimentos severos para sua manipulação e disposição". (VU, 1993:548).

No Simpósio realizado em setembro de 1997, na cidade de Montreal, Canadá, Patrick Morel L'Huissier expôs o entendimento do governo canadense de diferenciar os rejeitos de materiais contendo amianto daqueles constituídos por amianto friável,

"O governo federal está em vias de desenvolver regulamentação sobre a eliminação dos dejetos no que concerne as Terras da Coroa e posso dizer-lhes que esta regulamentação não prevê disposição especial além das relativas aos produtos friáveis" (L'HUISSIER, 1997:cap.11).

No Canadá, os responsáveis pela gestão dos resíduos amiantíferos sempre os consideraram como resultantes de unidades fabris fixas. Mas também no Canadá a questão tomou outra proporção, como descreve Dupré:

"com a implementação de programas para remover isolamentos contendo amianto das escolas e outros prédios, o problema da disposição dos dejetos foi realçado e mudou de caráter" (DUPRÉ, 1984:876).

Na França, o Decreto 96-98 de 7 de fevereiro de 1998, relativo à proteção dos trabalhadores contra os riscos às fibras de amianto considera, no Artigo 7 que:

"Os dejetos de toda natureza e as embalagens vazias susceptíveis de liberar fibras de amianto podem ser condicionadas e tratadas de maneira a não provocarem emissão de poeira durante sua manutenção, transporte, armazenamento e estoque.

Eles devem ser transportados e eliminados segundo as disposições relativas à eliminação dos dejetos e as instalações classificadas pela proteção ao meio ambiente".

B. Políticas Públicas brasileiras

As determinações da Convenção de Basiléia, sobre controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito (22/05/89), foram acolhidas pelo governo brasileiro por meio do Decreto 875 de 19/07/93.

A administração dos rejeitos industriais e domésticos, no Brasil, é de responsabilidade dos organismos ambientais municipais, estaduais e federais. O órgão federal formulador, gestor e fiscalizador das políticas nacionais para o meio ambiente é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Amazônia (IBAMA).

Uma diferença marcante da situação brasileira em relação aos países europeus e aos EUA se refere à não aplicação de amianto friável pela indústria da construção civil. Desta forma, as normatizações brasileiras se dirigem para a gestão dos dejetos provindos das fontes industriais fixas, do descarte doméstico dos materiais contendo amianto (MCA) e da possível importação de dejetos fibrosos de outros países.

Nos marcos do trabalho desenvolvido pelo Grupo Interinstitucional do Amianto – GIA em nove indústrias de fibro-cimento do Estado de São Paulo, de 1987 a 1989, foram comparados os dados referentes à destinação final dos resíduos sólidos (sobra de produção, sacos, feltros, etc...) e líquidos. Segundo o relatório do GIA, mesmo que a maioria das fábricas caminhe no sentido do rejeito zero, com a reciclagem e re-incorporação dos resíduos à produção, a situação não era totalmente controlada, como mostra a Tabela 3.7:

Tabela 3.7 DADOS COMPARATIVOS REFERENTES À DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

VISTORIA	1987	1989
Destinação adequada dos resíduos	22%	50%

Fonte: BRASIL,1993

A Resolução CONAMA 37 de 30/12/94, publicada no DOU de 6/01/95, determina critérios ambientais para a importação de resíduos considerados perigosos. A Resolução proíbe a importação de resíduos perigosos (classe 1 – que inclui as fibras amiantíferas), em todo território nacional, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem ou reaproveitamento.

A Resolução 23/96 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece procedimentos para a importação de resíduos, relacionados conforme a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). As fibras de amianto são listadas sob o Código NCM 2.524.00.20 (pós de amianto) e 2.524.00.90 (desperdícios de amianto).

O Ministério do Trabalho, através da Norma Regulamentadora nº25 (Resíduos Industriais), trata da disposição dos dejetos produzidos na indústria, que inclui as fibras amiantíferas:

“25.2.1 Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais deverão ser convenientemente tratados e/ou dispostos e/ou retirados dos limites da indústria, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores.

25.2.2 O lançamento ou disposição dos resíduos sólidos e líquido de que trata esta norma nos recursos naturais –água e solo- se sujeitarão às legislações pertinentes nos níveis federal, estadual e municipal.

25.2.3 Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxidade, periculosidade, os de alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas ou vinculadas e no campo de sua competência”.

O Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), publicou a Portaria 41 em 26 de fevereiro de 1998, regulamentando a importação de fibras de crisolita no país.

Entre as obrigações das empresas importadoras, destaca-se o item 1.3, que exige das empresas:

“declaração pertinente ao cumprimento das condições previstas na legislação federal, estadual e municipal de controle ambiental de saúde e segurança do trabalho e na saúde pública bem como de eventuais resíduos gerados nessa operação, inclusive quanto à sua disposição final”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os bens minerais distinguem-se dos materiais criados pela engenhosidade humana por existirem na natureza independente da nossa vontade. Do ponto de vista econômico e social, representam parcela da dotação natural acumulada em determinadas regiões da crosta terrestre, empregados pela sociedade para construir melhores condições de vida.

O crescimento demográfico, a urbanização e, principalmente, a industrialização, nos últimos 100 anos provocaram a intensificação do emprego dos recursos minerais, tanto em quantidade como em variedade, ampliando sua disseminação na atmosfera, na hidrosfera e no solo.

Originalmente presentes nas rochas, os minerais com interesse econômico ao serem extraídos, beneficiados, transformados, comercializados, utilizados e, finalmente, descartados, são acumulados em locais na maioria das vezes distantes do seu jazimento, com frequência no território dos países industrializados.

Algumas substâncias minerais são reconhecidamente agressivas à saúde e, por isso, as ciências da saúde e a engenharia de segurança desenvolveram procedimentos para as detectar, prevenir e controlar. No entanto, diversas dúvidas permanecem em relação à patogenicidade das substâncias estudadas e muitas nunca foram alvo dos pesquisadores.

Mais grave ainda, a atual fase do capitalismo se caracteriza pela intensificação das pesquisas nas áreas da Engenharia e da Física dos Materiais, viabilizando a introdução no mercado de milhares de novas substâncias sintéticas a cada ano, cujos efeitos à saúde são pouco conhecidos ou totalmente desconhecidos. As Políticas Públicas internacionais e nacionais para o aproveitamento ou a substituição das fibras amiantíferas estão no bojo de um debate que expressa o complexo jogo de forças que coloca frente a frente os interesses de países, grupos empresariais e segmentos da sociedade. O conhecimento do risco à saúde pela exposição às fibras de amianto que foi conseguido pela ciência médica é um importante elemento para a formulação das Políticas Públicas, mas na história da humanidade as definições políticas resultam do somatório de informações e pressões sociais, precisando estar abertas para o debate e a recepção de novos enfoques.

O bem mineral amiantífero, como recurso natural que mantém as mesmas propriedades físicas e químicas durante seu ciclo de vida, torna-se objeto de interesse de várias especialidades das geociências como, por exemplo, a Geologia Econômica, a Mineralogia, a Política e a Economia Mineral.

O acompanhamento da geração das poeiras e da exposição das fibras nas Unidades de Referência permite definir as ações que os geocientistas podem cumprir em cada fase do ciclo de vida desses minerais, oferecendo seu conhecimento específico para a construção de Políticas Públicas.

No campo da Geologia Básica, a contribuição dos geocientistas se estabelece, por exemplo, nos levantamentos geológicos que determinem a distribuição das rochas amiantíferas no território nacional, de maneira serem consideradas nos planejamentos regionais; nos estudos mineralógicos que subsidiem as pesquisas relativas ao comportamento das substâncias fibrosas no organismo; no acompanhamento da trajetória das fibras após serem liberadas no ar, na água e no solo, através da Sedimentologia.

A Economia Mineral contribui ao apresentar, por exemplo, os dados que demonstram a importância desses recursos para uma determinada região ou país; na comparação de custos/benefícios econômicos e sociais entre os diferentes materiais empregados na indústria consumidora de fibras de amianto; no estudo das estratégias dos grandes grupos produtores de materiais substitutos de alta tecnologia vis a vis a estratégia das empresas mineradoras de fibras amiantíferas (às vezes fazendo parte do mesmo grupo econômico) e nas alternativas econômicas que se abrem com a reciclagem dos materiais de amianto descartados.

No âmbito da Política os geocientistas aportam sua contribuição para, junto a outros saberes, debater de forma aprofundada e comparativa os riscos à saúde e ambientais dos diversos materiais, sejam os de origem mineral sejam os de origem sintética; entender a percepção da população quanto aos prejuízos à saúde e ambientais com o uso de bens minerais e de materiais sintéticos; as políticas envolvidas nas ações de empresários, governantes, sindicalistas e ambientalistas ao discutirem o presente e o futuro da extração de bens minerais.

Como um bem mineral, as fibras de amianto continuarão presentes na Unidade Natural e, por terem sido intensivamente empregadas desde o início do século, também nas Unidades de Consumo e Pós-consumo em quantidade que varia de país para país.

A discussão quanto ao banimento do amianto, na Unidade da Indústria e do Comércio, pode ser enfocada sob vários ângulos:

- 1) retirada de um material comprovadamente carcinogênico do ambiente ocupacional, para o qual existem controles aplicados e testados há muitos anos, legislações e atenção redobrada por parte dos trabalhadores e dos consumidores;
- 2) substituição de um material comprovadamente carcinogênico por outros que talvez o sejam e, por isto mesmo, ainda não possuem legislações e cuidados para o seu manejo;
- 3) necessidade que as legislações relativas à proteção ao meio ambiente e segurança nos locais de trabalho sejam efetivamente aplicadas.

Para a continuidade do uso do amianto no Brasil, é fundamental que sejam realizadas campanhas de esclarecimento dos trabalhadores da construção-civil e das fábricas, além da constituição de organizações nos locais de trabalho para o controle das medidas de segurança na fabricação, no uso e em qualquer atividade onde haja exposição às fibras amiantíferas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENDA 21 **Resultados da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Centro de Informações das Nações Unidas, 1992.
- ALMEIDA, A. S. (Coord.) **Controle e recuperação ambiental na mina de Canabrava – Goiás**. São Paulo: IPT, 1992. 68 p.
- ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinaridade e saúde coletiva. **Rev. Ciência e Saúde Coletiva**, II, p.5-20, 1997.
- ARAGÃO, E. J. G. Considerações sobre o exercício da cidadania por meio de ONGs. **Notícia do Direito Bras.**, n. 3, p. 85-94, 1º sem. 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Poluição das águas**, NBR 9896. Brasília, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AMIANTO. **O amianto no Brasil**. São Paulo: Ebart Edit, 1996. 47 p.
- BELANGER, M. **Le droit international de la santé**. France: PUF, 1997. 127 p.
- BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N.; PASQUINO, G. **Dicionário de política**. Brasília: UnB, 1991. (v.2)
- BOWES, D. R.; LANGER, A. M.; ROHL, A. N. Nature and range of mineral dust in the environment. **Philos. Trans. R. Soc. London**, A286, p. 539-610, 1977.
- BRAGA, T. O. (Coord) **Auditoria ambiental: uma proposta para empreendimentos mineiros**. São Paulo: IPT, 1996. 116 p.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Asbesto no setor de fibrocimento**. Brasília: MTb/SSST, 1993. 38p.
- BRODEUR, P. **The asbestos hazard**. New York: The N.Y.Acad.Scienc, 1980. 93 p.
- BURILKOV, T.; MICHAILOVA. Asbestos content of the soil and endemic pleural asbestosis. **Environm. Res.**, n. 3, p. 443-451, 1970.
- BURGESS, W. A. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalho nos diversos processos industriais**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1997.
- CABEÇADAS, M.G.; MAGALHÃES, M. J. **Os asbestos**. Lisboa: Comissão Nacional do Ambiente, Notas Técnicas, 1981.
- CAMPOS, J. M. **Direito comunitário**. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 1994. v. II.
- CARVALHO, A. B. M. Quanto vale uma empresa? **Rev. Meio Ambiente Industrial**, v.2, n.12, maio/junho 1998.
- CASTIEL, L. D. Metáforas para uma epidemiologia mestiça. In: **Teoria Epidemiológica Hoje**, Rio de Janeiro: Fiocruz/Abrasco, 1998. p.225-255, 1998. (Série Epidemiológica 2)
- CASTLEMAN, B. I.; ZIEN, G. Corporate influence on threshold limit values. **Am. J. Ind. Med.**, n. 13, p.531-559, 1998.
- CASTRO, H. A.; GOMES, V. R. Doenças do aparelho respiratório relacionadas à exposição ao amianto. **Rev. Pulmão**, Rio de Janeiro, p. 162-170, 1997.
- CERQUEIRA, L. Poluição do ar: situação preocupante, porém controlada. **Saneamento Ambiental**, n.55, jan./fev. 1999.
- CHADWICK, D.; BUCHANAN, R. M.; BEAULIEU, H.J. Airborne asbestos in Colorado public schools. **Env. Res.**, n. 36, p. 1-13, 1985.
- CHAILLEUX, E. Suivi des personnes exposées à l'amianté. **Rev. Mal. Respir.**, 16, 3S167-3S168, 1999.

- CHATFIELD, E. Airborne asbestos levels in Canadian public buildings. In: _____. **Asbestos Fibres Measurement in building atmospheres**. Proceedings, Mississauga, Ontario Res.Found, p.177-207, 1986.
- CHENG, V.K.I. & O'KELLY, F.J. Asbestos exposure in the motor vehicle repair and servicing industry in Hong Kong. **J.Soc.Occup.Med.**, v.36, p.104-106.
- CLIFTON, R. Asbestos. In: **Mineral Facts and Problems**, Washington, U.S.Dep.Inter., 1985.
- CORN, J. K. **Response to occupational health hazards: a historical perspective**. USA: Van Nostrand Reinhold, 1992.182 p.
- CORN, M. Airborne concentrations of asbestos in non-occupational environments. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 495-502, 1994.
- COSTA, E. Asbestos in environmental ambient air. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v.14, n.55, p. 50-54, 1986.
- COSTA, J. L. R. **Estudo da asbestose no município de Leme**. Campinas: Unicamp, 1983. (Tese, Doutorado).
- COSTA, N. R. **Políticas públicas, justiça distributiva e inovação. Saúde e saneamento na agenda social**. São Paulo: Hucitec, 1998.
- DANA, J. **Manual de Mineralogia**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1970. 2 v.
- DEP.ENV.WASTE.MANAGEMENT **Asbestos Wastes: A technical Memorandum on Arisings and Disposal including a Code of practice**. London: Her Majesty's Stationery Office, 1979. (Paper n.18).
- DOLL, R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. **Br. Ind. Med.**, n. 12, p. 81-86, 1955.
- DUPRÉ, J. S. (Chairman) **Report of the Royal Commission on matters of health and safety arising from the use of asbestos in Ontario**. Ontario: Queen's Printer, 1984:684. 3 v.
- DYE, T. R. **Understanding public policy**. USA: Prentice-Hall, 1972. 305 p.
- EGILMAN, D.; REINERT, A. The origin and development of the asbestos threshold limited value: scientific indifference and corporate influence. **Int. J. Health Serv.**, v. 25, n. 4, p. 667-696, 1995.
- EGILMAN, D.; REINERT, A. Lung cancer and asbestos exposure: asbestosis is not necessary. **Am. J. Ind. Med.**, n. 30, p. 398-406, 1996.
- ELMES, P. Mesothelias and chrysotile. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 547-553, 1994.
- FAURE, G. O. A constituição da interdisciplinaridade: barreiras institucionais e intelectuais. In: Interdisciplinaridade. **Tempo Brasileiro**, Rio de Janeiro, n.108, p. 61-68, jan./mar. 1992.
- FERNANDES, F. C. R. **Os maiores mineradores do Brasil**. Brasília: CNPQ/Revista Minérios, 1982.v.3.
- FERRANTINI, V. A indústria do cimento-amianto. In: GIA. **Asbesto (Amianto) Riscos e medidas de controle no setor de fibrocimento**. São Paulo: Fundacentro, 1988.
- FERRANTINI, V. **Amianto, fibras e produtos alternativos**. São Paulo, 1994. 76 p. (Inédito).
- FRANÇA. Ministério do Trabalho. Groupe Scientifique pour la Surveillance des Atmospheres de Travail (G2SAT). **Fibres minerales artificielles et amiante**. Paris, juin 1996.

- FREITAS, C. M.; GOMEZ, C.M. Análise de riscos tecnológicos na perspectiva das ciências sociais. **Rev. Manguinhos**, v. 3, n. 3, p. 485-504, nov. 1996/fev. 1997.
- FREITAS, N. B.; ARCURI, A. S. A. Regulamentação e prática internacional em segurança química. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v.25, n. 93/94, p. 21-28, dez.1998.
- GALLIANO, A. C. **O método científico**. São Paulo: Harbra, 1986. 199 p.
- GENTILE DE MELLO, C. Análise do plano nacional de saúde. **Rev. Civ. Bras.**, p. 203-221, maio/agosto 1968.
- GIANNASI, F. A legislação nacional e internacional sobre o asbesto. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v.16, n. 63, p. 26-31, 1988.
- GIANNASI, F. Mal necessário? A construção de contra-poderes no país e a experiência dos expostos. **Proteção**, p. 58-61, setembro 1996.
- GIBBS, G. W.; LACHANCE, M. Dust exposure in the chrysotile asbestos mines and mills of Quebec. **Arch. Environm. Health**, n. 24, p. 189-197, 1972.
- GUTHRIE, G. D. Mineral characterization in biological studies. In: G.D.Guthrie & B.Mossman (edit) **Health Effects of Mineral Dust**. Rev. Min., v. 28, p. 251-270, 1993.
- HARINGTON, J. S.; McGLASHAN, N. D. South African asbestos: production, exports and destinations, 1959-1993. **Amer. Jour. Ind. Medicine**, n. 33, p. 32-326, 1998.
- HECHT, C. Geologia do amianto. In: PRINCIPAIS depósitos do Brasil. Brasília: MME, 1997. v. 4. 627 p.
- HOBBS, T. M. **Leviatã ou matéria, forma e poder de um estado eclesiástico e civil**. São Paulo: Abril Cultural, 1979, 419 p. (Os Pensadores)
- HODGSON, A. A. Chemistry and physics of asbestos. In: MICHAELS, L.; CHISSIK, S. S. (Ed.) **Asbestos: properties, applications and hazardz**. New York: John Wiley and Sons, 1979.
- HOLMES, G.; SINGH, B. R.; THEODORE, L. **Handbook of environmental management & technology**. USA: Willey-Interscience Publ., 1992. 651p.
- HOUSTON, S. **L'amiante chrysotile: l'expérience canadienne**. Asbestos Institute, 1996.
- HOWE, A. L.; WOLFGANG, P. E.; BURNETT, W. S.; NASCA, P. C.; YOUNGBLOOD, L. Cancer incidence following exposure to drinking water with asbestos leachate. **Public Health**, v.104, n. 3, p.251-156, may/june 1989.
- HOWEL, D.; ARBLASTER, L.; SWINBURNE, L.; SCHWEIGER, M.; RENVOIZE, E.; HATTON, P. Routes of asbestos exposure and the development of mesothelioma in an english region. **Occup. Env.Med.**, n. 54, p. 403-409, 1997.
- HUGHES, J. M. Human evidence: lung cancer mortality risk from chrysotile exposure. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 555-560, 1994.
- HUNCHAREK, M. Asbestos and cancer: epidemiological and public health controversies. **Cancer Invest**, v.12, n.2, p.214-222, 1994.
- INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL AND HEALTH. **Fibrous materials in the environment**. England: Univ.Leicester, 1998. 109 p.
- INSTITUTE NAT. DE LA SANTÉ ET DE LA RECH. MED. DE FRANCE. **Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante**. France: INSERM, 1996. 70 p.
- INTERNATIONAL FEDERATION OF CHEMICAL, ENERGY, MINE AND GENERAL WORKERS' UNIONS. **Asbestos: the killer**. Bruxelas: ICEM Global, 1-

- 1997.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA. **Diretrizes de pesquisa aplicadas ao planejamento e gestão ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/IBAMA, 1994, 101 p. (Coleção Meio Ambiente, 1).
- INSTITUTO GEOL. MINERO DE ESPAÑA. **Asbestos, talco y pirofilita**. España: Serv. Publ. Min. da Ind. Espanha, 1975. 80 p.
- INST. PROG. CHEMICAL SAFETY. **Assessing human health risks of chemicals: derivation of guidance values for health based exposure limits**. Genebra: OMS. EHC 170, 1994.
- INST. PROG. CHEMICAL SAFETY. **Chrysotile asbestos**. Genebra: OMS/OIT/EHC 203, 1998.
- JAENICKE, R. Natural aerosols. **Annals New York Acad. Sciences**, n. 338, p. 317-329, 1980.
- JENSEN, M. L.; BATEMAN, A. M. **Economic mineral deposits**. USA: John Wiley & Sons, 1987. 593 p.
- JHAN, H. **Staub-reinhaltung der luft**. Berlin, 45:80-83, 1985.
- KANE, A. B. Epidemiology and pathology of asbestos-related diseases. In: G.D.Guthrie, B.T.Mossman (edit.) **Health effects of mineral dust**. **Rev.Mineral.**, v.28, Mineral Society of America Mineralogists, Washington, p.347-359, 1993.
- KAUPPIEN et al. **Amer Ind. Hyg. Assoc. J.** v. 48, p.499-504, 1987.
- KAY, G.M. Asbestos in drinking water. **Journal American Water Works Association**, v.66, p.9, may/sept.1974.
- KISS, A. Health legislation and the environment. **International Digest of Health Legislation**, v.49, n.1, 1998.
- KLEIN, C. Rocks, minerals in a dusty world. In: G.D.Guthrie&B.T.Mossman (edit.) **Health effects of mineral dust**. **Rev. Mineral.**, v. 28, Mineral Society of America Mineralogists, Washington, p.7-56,1993.
- KOHYAMA, N. **Airbone asbestos levels in non occupational environments in Japan, in non occupational exposure to mineral fibres**. J. Bignon, J. Peto, R. Sacarri, eds., IARC Publication, n. 90, 262-276, 1989.
- LAG, J. (Ed.) **Geomedicine**. USA: CRC Press, 1990.
- LANGER, A. M.; NOLAN, R. P. Chrysotile: its occurrence and properties as variables controlling biological effects. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 427-451, 1994.
- LEBEL, J. **Assessment of asbestos and mineral fibre emissions in mining areas**. Canada: The Asbestos Institute, 1988.
- LEBEL, J. **Review of fibre concentration on Québec Asbestos mining towns**. Sherbrooke, Quebec Asbestos Mining Association, 1995.
- LEMEN, R. A. Asbestos related disease in the U.S. **La Medicina del Lavoro**, v.86, n.5, p.:411-425, 1995.
- LENGLET, R. **L'affaire de l'amiante**. France: La Decouverte Enquetes, 1996. 256p.
- LEROY, J. B. **Les déchets et leur traitement**. Paris: PUF, 1981. 127 p.
- LÉVI-STRAUSS, C. 'Aula inaugural'. In: ZALUAR, Alba (Org.) **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975. p. 211-244.
- LEWIS, R.J. **Labeling and identification of hazardous material**. In: N.I. Sax **Dangerous Properties of industrial materials**. USA: Van Nortrand Reinhold Comp., 1979.

- L'HUISSIER, P. M. **Canadian regulations for the transportation and labelling of asbestos.** In: International Conference Safe Use of Chrys. Fibres, sept.16-19, 1997, Proceedings... Montréal, Canadá, 1997, Chap.11.
- LIMA, G. F. C. Consciência ecológica: emergência, obstáculos e desafios. **Ci. & Tróp.**, Recife, v. 26, n. 1, p. 102-122, jan./jun. 1998.
- LOHRER, W. **Asbestos exposed interiors: analysis and evaluation of risk potentials.** Staub Reinhalt Luft, v.43, p.434-438, 1985.
- LUNLEY, M.P.S.; HARNESI, P.G.; O'KELLY, R.J. Buildings insulated with sprayer asbestos: a potential hazard. **Ann.Occup.Hyg.**, 14, 155-157, 1971.
- LYRA, M. A. T. et alli. **Inquérito preliminar do risco de asbestose em uma indústria de lona de freio: avaliação médica e ambiental.** In: SEMINÁRIO SUL BRASILEIRO DA ANAMT, 3, JORNADA CATARINENSE DE SAÚDE OCUPACIONAL, 2, Blumenau, 1982 (Mimeografado).
- MACEDO, R. **O fibrocimento e a saúde.** Lisboa: Assoc. Indústrias de Produtos de Amianto, 1996.
- MALYE, F. Amiante le dossier de l'air contaminé. França: Les Éditions Le Pré aux Clercs, 1996.
- MANSINGHKA, B. K.; RANAWAT, P. S. Mineral economics and occupational health hazards of the asbestos resources of Rajasthan. **Journ. Geol. Soc. India**, v. 47, p.375-382, march 1996.
- MARANO, V. P. Orientação da OIT sobre a utilização do asbesto em condições de segurança. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v. 14, n. 55, p. 11-13, 1986.
- MARTON, F.; ALBUQUERQUE, S. P. A política ambiental e seus reflexos em Minas. **Rev. Legislativo**, n. 7, p. 25-30, abr./jun. 1998.
- MARX, K. **Para a crítica da economia política (Prefácio).** São Paulo: Editora Abril, 1975. (Os economistas).
- MASSEY, S. W.; LIEWELLYN, J. W.; BROWN, R. C. Environmental exposure to fibrous materials. In: SHUKER, L.; HARRISON, P.; POOLE, S. (Ed.) **Fibrous materials in the environment.** Leicester: IEH, 1997.
- MATHIEU, J. L. **La protection internationale de l'environnement.** France: PUF, 1995.
- McDONALD, J.C.; McDONALD, A.D. Malignant mesothelioma in North America. **Cancer**, v.46, p.1650-1656, 1980.
- McDONALD, A. D.; CASE, B. W.; CHURG, A.; DUFRESNE, A.; Gibbs, G. W.; SÉBASTIEN, P.; MCDONALD, J.C. Mesothelioma in Quebec chrysotile miners and millers: epidemiology and aetiology. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 41, n. 6, p.707-719, 1997.
- McMICHAEL, A. D. Setting environmental exposure standard: current concepts and controversies. **Int. J. Environm. Health Res.**, n. 1, p. 2-13, 1991.
- MEEK, M. E. Asbestos in drinking water and ambient air - health aspects. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v. 14, n.55, p.35-39, julho/agosto/setembro, 1986.
- MEJIAS, J. L. Câncer e asbesto. Anais Simpósio Nacional de Asbestose, Sevilha, 1978. Anais...
- MELDRUM, M. **Review of fibre toxicology.** USA: Crown, 1996.
- MENDES, R. **Patologia do Trabalho.** Belo Horizonte: Editora Atheneu, 1997, 643p.
- MILLETTE, J. R.; CLARK, P. J.; PANSING, F. M.; TWYMAN, J. P. Concentration and size of asbestos in water supplies. **Environm. Health Perspect.**, n. 34, p. 13-25, 1980.
- MILLETTE, J. R. (Ed.) Workshop on ingested asbestos. **Environm. Health Perspect.**,

- n. 53, p. 1-204, 1983.
- MORGAN, W. K. C.; SEATON, A. **Occupational lung diseases**. 3. ed. USA: W. B. Saunders Comp, 1995.
- MOSLEY-THOMPSON, E. **911 years of microparticle deposition at the South Pole: a climatic interpretation**. Columbus: Ohio State Univ. / Instit. of Polar Studies, 1980. 130 p. (Report 73).
- MURRAY, H.M. **Departmental Committee on compensation for industrial diseases. Minutes evidence**. London: Wyman & Sons, 1907. Appendices and Index. p.127-128.
- NOGUEIRA, D. P.; CERTAIN, D. A.; VESUGUI, S. J.; KOGA, R. K.; RIBEIRO, H. P. Asbesto no Brasil: um risco ignorado. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, n. 9, p. 427-432, 1975.
- OLIVEIRA, G. M. A.; LISBOA, M. **Amianto no Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1940. 41 p. (Boletim 45).
- OLIVEIRA, M. C. D. **Caracterização tecnológica do minério de crisotila da mina de Canabrava, Goiás**. São Paulo: USP, 1996, 250 p. (Tese, Doutorado).
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Asbestos: health risks and their prevention. Meeting of Experts on the Safe Use of Asbestos**. Genebra:OIT, 1973, 99 p.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Encyclopedia of occupational health and safety**. 3. ed. Genebra: OIT, 1983.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **La gestion des déchets dangereux**. Copenhagen: OMS/Bureau Regional de l'Europe, 1984. 101 p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Asbestos and other natural mineral fibres. Environmental Health Criteria**. Genebra, 1986. 194 p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Evalution du chrysotile par des experts de la santé. Bureau de l'information**. Communiqué OMS/ 51/ Rev.1, 9 set., 1996.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **IPCS guidelines for drinking-water quality, heath criteria and other supporting information**. 2.ed. Genebra, 1996. v. 2.
- PAOLETTI, I.; BATISTI, D.; CAIAZZA, S.; PETRELLI, M. G.; TAGGI, F.; DE ZORZI, L.; DINA, M.A.; DONELLI, G. Mineral particles in the lungs of subjects resident in the Rome area and not occupational exposed to mineral dust. **Environm. Res.**, n. 44, p. 18-28, 1987.
- PARIZOTTO JR., O. **Crisotilas naturais brasileiras. Ativação da superfície e aplicação na imobilização de biocatalizadores**. Campinas: Unicamp, 1989, 121 p. (Dissertação, Mestrado).
- PEZERAT, H. Evaluer et réduire les risques dans les immeubles floqués à l'amiante. In: **Arch. Mal. Prof.**, v.56, p.374-384, 1995.
- PIGG, B. J. The uses of chrysotile. In: **Ann. Occ. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 453-458, 1994.
- POOLEY, F.D. **Asbestos Mineralogy**. Texto apresentado na Conferência Internacional Amianto Crisotila, Fundacentro, São Paulo, agosto 1999.
- QUAGLIATO JÚNIOR, R. Sessão anátomo-clínica. **J. Pneumol.**, n. 6, p. 79, 1980.
- REES, D.; MYERS, J.; GOODMAN, K.; FOURIE, E.; BLIGNAUT, C.; CHAPMAN, R.; BACHMANN, M. Case-control study of mesothelioma in south Africa. **Am. Jour. Ind. Medicine**, n.35, p. 213-222, 1999.
- REVELLE, P.; REVELLE, C. **The environment: issues and choices for society**. USA: Jones Bartlett Publ., cap.27, p.609-612, 1988.

- RICKARDS, A.L. Levels of workplace exposure. **Ann. Occup. Hyg.**, v. 38, n. 4, p. 469-475, 1994.
- RIOS, J. **A defesa do consumidor e o Direito como instrumento de mobilização social**. Rio de Janeiro: Maud, 1998. 197 p.
- ROBERTS, M. Business cycles and forecasts of industrial minerals use. **Non Renewable Resources**, v.3, n.4, p315-324, Winter 1994.
- ROEMER, R. Health legislation as a tool for public health and health policy. **International Digest of Health Legislation**, 49 (1), 1998.
- ROHL, A.; LANGER, A. M.; SELIKOFF, I. J. Environmental asbestos pollution related to the use of quarried serpentine rock. **Science**, n. 196, p. 1319-1322, 1977.
- ROLLEMBERG DOS SANTOS, M. I.; D'ANDRETTA NETO, C.; PROSPERO, J.D. Asbestose, a verdade dos diagnósticos. **Rev. Saúde Ocup. Seg.**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 59-64, 1979.
- ROSS, M.; KUNTZE, R. A; CLIFTON, R. A. A definition for asbestos. In: B. Levadie, (edit.) **Definitions for asbestos and other health related silicates**. Philadelphia: American Society for testing materials. Special Publication, 834. 1984.
- ROSSITER, C. E. Health effects of fibres-research needs. In: **International Symposium on inhaled particles**, Edinburgh, 1991. Edinburgh: British Occup.Hyg.Soc. (Paper n.1.4).
- ROTHENBERG, A. The international chrysotile asbestos scandal. **New Solutions**, p. 63-76, Fall 1995.
- SANTOS, P. S. **Tecnologia de argilas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. v.1
- SCHMITTER, P.C. Reflexões sobre o conceito de política. In: **Curso de Introdução à Ciência Política**. Brasília: UnB, 1982.
- SCHMUTZ, J. F. An industrial response to chronic health hazards. In: N.I., SAX. **Dangerous Properties of Industrial Materials**. USA: Van Nostrand Reinhold Comp., 1979.
- SCLIAR, C. **Amianto: mineral mágico ou maldito?** Belo Horizonte: CDI, 1998. 152 p.
- SCLIAR, C.; PEREIRA, V.C.; FIGUEIREDO E SILVA, R.C. **Depósitos amiantíferos no Brasil**. Anais 49 Encontro Nacional SBPC, Natal, julho de 1998.
- SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/IBAMA, 1996. 344 p.
- SKIDMORE, J. W.; DUFFICY, B. L. Environmental history of a factory producing friction materia. **Br. J. Ind. Med**, n. 40, p. 8-12, 1983.
- SKINNER, H.; FRONDEL, C.; ROSS, M. **Asbestos and other fibrous materials**. USA: Oxford University Press, 1988. 204 p.
- STAHAL, M.; KLING, D. Asbestos in buildings. **Trial**, p. 28-31, august 1990.
- TANAKA, I.; HIGASHI, T. **Can animal experimental data provide evidence for the biological effects of mineral fibres at low exposure level?** In: Ng, 1993:84-97.
- TEIXEIRA, C. M.; MOREIRA, M. **Higiene das minas: asbestose**. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1956. 70 p. (Boletim n. 98).
- TEIXEIRA, M.M. Asbesto: exposição ocupacional, limites de tolerância e métodos de avaliação. **Rev. Bras. Saúde Ocup.**, v. 14, n. 55, p. 47-49, jul./ago./set. 1986.
- TRIVER, I. R.; RAJ, G. **Encyclopedia of environmental sciences**. Nova Delhi: Akashdeep Public.House, 1992, v.1.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS **Documentos Básicos sobre Câncer**.

- Ambiente ocupacional: asbesto.** Dep.Medicina Preventiva e Social, v.1, 1980 (mimeografado).
- VAILLANCOURT, R. **An engineering control: overview.** In: Proc.Int.Conf.Safe Use of Chrys. Fibres, Montreal, Canadá, Cap.16, 1998.
- VAINIO, H.; MATOS, E.; KOGENVINAS, M. Identification of occupational carcinogens. In: PEARCE, N. et al. (Ed.) **Occupational Cancer in Developing Countries.** France: IARC, n.129, 1994. Cap. 4, p.41-59.
- VAN DAMME, K.; CASTELEYN, L.; HESELTINE, E. **The carcinogenicity of man-made mineral fibres.** European Trade Union Technical Bureau for Health and Safety, março 1995.
- VERDES (Os Verdes no Parlamento Europeu) **O lado obscuro da história do amianto.** São Paulo: CUT/FS, 1994, 52p.
- VIRTA, R.L. **ASBESTOS.** Minerals Yearbook, v. I, 1986.
- VIRTA, R. L. Asbestos substitutes matching performance. **Industrial Minerals**, p.47-51, dec. 1992.
- VIRTA, R.L.; MANN, E. L. Asbestos. In: CARR, D. (Ed.) **Industrials Minerals and Rocks.** 6. ed. USA: Soc. for Mining, Metal and Exploration, 1994. p. 97-124.
- VU, V. T. **Regulatory approaches to reduce human health risks associated with exposures to mineral fibres.** In: B. T. Mosman; G. D. Guthrie. Reviews In Mineralogy, v. 28, Cap.19, Mineral: Society of America Mineralogists, Washington, p.545-554, 1993.
- VUYST, P. D.; DUMORTIER, P.; JACOBOVITZ, D.; EMRI, S.; ÇÖPLÜ, L.; BARIS, Environmental asbestos complicated by lung cancer. **Chest**, v.105, n.5, p. 1593-1595, may 1994.
- WAGNER, J. C.; SLEGGS, C. A.; MARCHAND, P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the north western Cape province. **Brit. J. Industr. Med.**, n. 17, p. 260-271, 1960.
- WEBER, M. **Ciência e política – duas vocações.** São Paulo: Cultrix, 1968. 124 p.
- WEISS, W. Asbestos-related pleural plaques and lung cancer. **Chest**, n.103, p.1854-9, 1993.

ANEXO 1

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DO TRABALHO CONVENÇÃO 162 CONVENÇÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO ASBESTO COM SEGURANÇA

A Conferência Geral da Organização Internacional do Trabalho,

Convocada em Genebra pelo Conselho Administrativo da Repartição Internacional do Trabalho, e tendo ali se reunido a 4 de junho de 1986, em sua septuagésima segunda sessão;
Observando o disposto nas Convenções e Recomendações Relativas ao Trabalho, em particular a Convenção e a Recomendação sobre o Câncer Profissional, 1974; a Convenção e a Recomendação sobre o ambiente de trabalho (poluição do ar, ruído e vibrações), 1977; a Convenção e Recomendação sobre a Segurança e a Saúde dos trabalhadores, 1981; a Convenção e a Recomendação sobre os Serviços de Saúde no Trabalho, 1985; a Lista de Doenças Profissionais, conforme revista em 1980, anexo à Convenção sobre Indenizações em Caso de Acidentes de Trabalho e de Doenças Profissionais, 1964; bem como o Recueil de directives pratiques sur la sécurité dans l'utilisation de l'amiante, publicado pela Repartição Internacional do Trabalho em 1984, que estabelecem os princípios de uma política e da ação em nível nacional;

Após ter decidido adotar diversas propostas concernentes à segurança no emprego do amianto, questão que constitui o quarto ponto da agenda da sessão;

Após ter decidido que estas propostas deveriam tomar a forma de uma Convenção Internacional,

Adota neste vigésimo quarto dia do mês de junho de mil novecentos e oitenta e seis, a seguinte Convenção, que será denominada Convenção sobre o Amianto, 1986.

Parte I

Definições e Campo de Aplicação

Artigo 1

1. A presente Convenção se aplica a todas as atividades que impliquem a exposição de trabalhadores ao amianto durante o desempenho de suas tarefas.
2. Um membro que ratifique a presente Convenção pode, após consulta as organizações mais representativas de empregadores e de empregados interessadas, e com base em uma avaliação dos riscos existentes para a saúde, bem como das medidas de segurança aplicadas, excluir ramos específicos da atividade econômica de certas empresas do âmbito de aplicação de determinados dispositivos da Convenção, desde que se certifiquem que a aplicação deles àqueles ramos ou àquelas empresas não é necessária.
3. Quando decidir pela exclusão de ramos específicos da atividade econômica ou de certas empresas, a autoridade competente deverá Ter em conta a frequência, a duração e o nível da exposição, bem como o tipo de trabalho e as condições existente no local de trabalho.

Artigo 2

Para os fins da presente Convenção:

- a) O termo "amianto" refere-se a forma fibrosa do silicatos minerais que pertencem às rochas metamórficas do grupo das serpentinas, ou seja a crisotila (amianto branco), e do grupo das anfíbulas, isto é, a actinolita, a amosita (amianto azul), a tremolita, ou todo composto que contenha um ou mais desses elementos minerais;
- b) A expressão "pó de amianto" refere-se às partículas de amianto em suspensão no ar ou as partículas de amianto em repouso, suscetíveis de ficarem em suspensão no ar nos locais de trabalho;
- c) A expressão "pó de amianto em suspensão no ar" refere-se, para fins de medição às partículas de poeira medidas por meio de uma avaliação gravimétrica ou por outro método equivalente;
- d) A expressão "partículas respiráveis de amianto" refere-se às fibras de amianto cujo diâmetro seja inferior a 3 nanômetros e cuja relação comprimento/diâmetro seja superior a 3:1. Somente as fibras de comprimento superior a 5 nanômetros serão levadas em conta para fins de mensuração;
- e) A expressão "exposição de amianto" refere-se ao fato de se ser exposto, durante o trabalho às fibras respiráveis de amianto ou ao pó de amianto em suspensão no ar, independentemente de essas fibras ou esse pó provirem do amianto ou de minérios, materiais ou produtos que contenham amianto;
- f) A expressão "os trabalhadores" abrange os membros de cooperativas de produção;

- g) A expressão “representantes dos trabalhadores” refere-se aos representantes dos trabalhadores reconhecidos como tal pela legislação, ou prática nacionais, conforme a Convenção Relativa aos Representantes dos Trabalhadores, 1971.

Parte II

Princípios Gerais

Artigo 3

1. A legislação nacional deve prescrever as medidas a serem tomadas para prevenir e controlar os riscos para a saúde, oriundos da exposição profissional ao amianto, bem como para proteger os trabalhadores contra tais riscos.
2. A legislação nacional adotada em virtude da aplicação do parágrafo 1 do presente Artigo deverá ser submetida a revisão periódica, a luz do desenvolvimento técnico e do aumento do conhecimento científico.
3. A autoridade competente poderá suspender, temporariamente, as medidas prescritas em virtude do parágrafo 1 do presente Artigo, segundo condições e prazos a serem fixados após consultas às organizações mais representativas dos empregadores e dos empregados interessados.
4. Quando de derrogações estabelecidas de acordo com parágrafo 3 do presente Artigo, a autoridade competente deverá zelar por que sejam tomadas as precauções necessárias para proteger a saúde dos trabalhadores.

Artigo 4

A autoridade competente deverá consultar as organizações mais representativas de empregadores e de trabalhadores interessadas, a respeito das medidas a serem tomadas para levar a efeito as disposições da presente Convenção.

Artigo 5

1. A aplicação da legislação adotada de acordo com o Artigo 3 da presente Convenção deverá ser garantida por um sistema de inspeção suficiente e adequado.
2. A legislação nacional deverá prever as medidas necessárias, dentre as quais a aplicação de sanções adequadas, para garantir a implementação efetiva da presente Convenção, bem como a observância das suas disposições.

Artigo 6

1. Os empregadores serão considerados responsáveis pela aplicação das medidas prescritas.
2. Toda vez que dois ou mais empregadores se encontrarem simultaneamente desenvolvendo atividades em certo local de trabalho, deverão colaborar no sentido da aplicação das medidas prescritas, sem prejuízo da responsabilidade de cada um concernente à saúde e à segurança dos trabalhadores que empregar. A autoridade competente deverá estabelecer as modalidades gerais dessa colaboração, desde que necessário.
3. Os empregadores devem, em colaboração com os serviços de saúde e de segurança no trabalho, e após consulta aos representantes dos trabalhadores interessados, elaborar os procedimentos a serem seguidos em situações de emergência.

Artigo 7

Os trabalhadores devem, dentro do limite de suas responsabilidades, respeitar as normas de segurança e higiene prescritas para prevenir e controlar os riscos para a saúde que comporta a exposição profissional ao amianto, bem como, para protegê-los desses riscos.

Artigo 8

Da mesma forma, os empregadores e os trabalhadores ou seus representantes deverão colaborar tão estreitamente quanto possível, em todos os níveis na empresa, no sentido de aplicação das medidas prescritas de acordo com a presente Convenção.

Parte III

Medida de Proteção e de Prevenção

Artigo 9

A legislação nacional adotada de acordo com o Artigo 3 da presente Convenção deverá prever que a exposição ao amianto deverá ser evitada ou controlada por um ou mais dos meios a seguir:

- a) A sujeição do trabalho suscetível de provocar a exposição do trabalhador ao amianto às disposições que prescrevem medidas técnicas de prevenção, bem como métodos de trabalho adequados, particularmente referentes à higiene do local de trabalho;

- b) A prescrição de regras e de procedimentos especiais, entre os quais autorizações para o uso do amianto ou de certos tipos de amianto ou de certos produtos que contenham amianto, ou, ainda, para certos tipos de trabalho.

Artigo 10

Quando necessárias para proteger a saúde dos trabalhadores, e viáveis do ponto de vista técnico, as seguintes medidas deverão ser previstas pela legislação nacional:

- a) Sempre que possível, a substituição do amianto ou de certos tipos de amianto ou de certos produtos que contenham amianto por outros materiais ou produtos, ou, então, o uso de tecnologias alternativas desde que submetidas à avaliação científica pela autoridade competente e definidas como inofensivas ou menos perigosas.
- b) A proibição total ou parcial do uso do amianto ou de certos tipos de amianto ou de certos produtos que contenham amianto para certos tipos de trabalho.

Artigo 11

- 1. O uso do crocidolito e de produtos que contenham essa fibra deverá ser proibido.
- 2. A autoridade competente deverá ser habilitada, após consulta às organizações mais representativas de empregadores e empregados interessadas, a abrir exceções à proibição prevista no parágrafo 1, supra sempre que os métodos de substituição não forem razoáveis e praticamente realizáveis e sob condição de que as medidas tomadas visando a garantir a saúde dos trabalhadores não sejam postas em risco.

Artigo 12

- 1. A pulverização do amianto deverá ser proibida em todas suas formas.
- 2. A autoridade competente deverá ser habilitada, após consulta às organizações mais representativas de empregadores e empregados interessadas, a abrir exceções à proibição prevista no parágrafo 1, supra, sempre que os métodos de substituição não forem razoáveis e praticamente realizáveis e sob a condição de que as medidas tomadas visando a garantir a saúde não sejam postas em risco.

Artigo 13

A legislação nacional deverá prever que os empregadores ratifiquem à autoridade competente, conforme modalidades e grau por esta definidos, acerca de certos tipos de trabalho que impliquem exposição ao amianto.

Artigo 14

Os produtores e os fornecedores de amianto, da mesma forma que os fornecedores de produtos que contenham amianto, deverão ser responsáveis pela etiquetagem adequada dos recipientes e, quando conveniente, dos produtos, em língua e estilo facilmente apreendida pelos trabalhadores e pelos usuários interessados, conforme prescrições da autoridade competente.

Artigo 15

- 1. A autoridade competente deverá fixar os limites da exposição dos trabalhadores ao amianto ou de outros tipos de critérios de avaliação do local de trabalho em termos de exposição ao amianto.
- 2. Os limites de exposição ou outros critérios de exposição deverão ser fixados. Revistos e atualizados periodicamente, à luz do desenvolvimento tecnológico e do aumento do conhecimento técnico e científico.
- 3. Em todo local de trabalho em que o empregado for exposto ao amianto, o empregador deverá adotar todas as medidas adequadas para evitar essa exposição ou para controlar a emissão de pó de amianto no ar, no sentido de assegurar-se da observância dos limites de exposição ou de outros critérios concernentes à exposição, bem como, diminuir tais níveis a ponto que a observância referida seja razoável se efetivamente factível.
- 4. No caso de que as medidas adotadas em conformidade com o parágrafo 3 do presente Artigo não sejam suficientes para conter a exposição ao amianto dentro dos limites de exposição ou a conformar-se a outros critérios de exposição fixados no quadro da aplicação do disposto no parágrafo 1 do presente Artigo, o empregador deverá fornecer, manter e, se necessário, substituir, sem custo para os empregados, equipamento de proteção respiratório adequado, bem como trajes de proteção especiais, quando for o caso. O equipamento de proteção respiratório deverá conformar-se às normas estabelecidas pela autoridade competente e não ser utilizado senão como medida complementar, temporária, de urgência ou excepcional, não se constituindo em substituto do controle técnico.

Artigo 16

Cada empregador deverá ser responsável pelo estabelecimento e implementação de medidas práticas para a prevenção e o controle das exposições dos trabalhadores ao amianto, e para sua proteção contra os riscos dela decorrente.

Artigo 17

1. A demolição das instalações ou obras que contenham materiais isolantes de amianto, bem como a eliminação do amianto de construção ou obras em que este possa vir a ficar em suspensão, não deverão ser empreendidas senão por empregadores ou empreiteiros reconhecidos pela autoridade competente como estando qualificados para a execução desse gênero de serviço, de acordo com o disposto na presente Convenção, e devidamente habilitados para tal.
2. Antes de iniciar os trabalhos de demolição, o empregador ou empreiteiro deverá elaborar plano de trabalho que especifique as medidas a adotar, principalmente aquelas que visem a:
 - a) fornecer toda segurança possível aos empregados;
 - b) limitar a emissão de pó de amianto no ar;
 - c) providenciar a eliminação dos dejetos que contenham amianto de acordo com o artigo 19 da presente Convenção.
3. Os trabalhadores ou seus representantes deverão ser consultados a respeito do plano de trabalho referido no parágrafo 2, supra.

Artigo 18

1. Desde que as roupas pessoais dos trabalhadores estão sujeitas a contaminação por amianto, o empregador deverá, segundo a legislação nacional e em consulta com os representantes dos trabalhadores, fornecer roupas de trabalho adequadas que não poderão ser levadas para fora do local de trabalho.
2. A manipulação e a limpeza das roupas de trabalho e dos trajes de proteção especiais após o uso devem ser efetuadas em condições sujeitas a controle, de acordo com as exigências da autoridade competente, a fim de evitar a emissão do pó de amianto.
3. A legislação nacional deverá proibir o transporte das roupas de trabalho, dos trajes de proteção especiais e do equipamento de proteção individual ao domicílio do trabalhador.
4. O empregador deve responsabilizar-se pela limpeza, pela manutenção e pela boa ordem das roupas de trabalho, dos trajes de proteção especial e do equipamento de proteção individual.
5. O empregador deverá por à disposição dos empregados expostos ao amianto instalações de banho, ducha ou lavabos no local de trabalho, conforme for mais adequado.

Artigo 19

1. Segundo a legislação e a prática nacionais, o empregador deverá eliminar os resíduos que contenham amianto de molde a não apresentar risco nem para a saúde dos trabalhadores interessados – entre os quais aqueles que manipulam o amianto – nem a população em geral ou para os habitantes das proximidades da firma.
2. Medidas adequadas devem ser tomadas pela autoridade competente e pelos empregadores para evitar a poluição do meio ambiente, em geral, pelo pó de amianto emitido no local de trabalho.

Parte IV

Monitoramento do Ambiente de Trabalho e de Saúde dos Trabalhadores

Artigo 20

1. Sempre que necessário à proteção da saúde dos trabalhadores, o empregador deverá medir a concentração de pó de amianto em suspensão no ar nos locais de trabalho e vigiar a exposição dos trabalhadores ao amianto a intervalos e conforme métodos específicos pela autoridade competente.
2. Os registros concernentes à vigilância do meio de trabalho e da exposição dos trabalhadores ao amianto deverão ser conservados durante um período determinado pela autoridade competente.
3. Os trabalhadores interessados, seus representantes e os serviços de inspeção deverão ter acesso aos registros referidos.
4. Os trabalhadores ou seus representantes devem ter o direito de requerer a vigilância do meio de trabalho e solicitar à autoridade competente os resultados dessa vigilância.

Artigo 21

1. Os trabalhadores que foram ou estão expostos ao amianto devem poder-se beneficiar, segundo a legislação e prática nacionais, de exames médicos necessários ao controle da sua saúde em função do risco profissional, bem como ao diagnóstico das doenças profissionais provocadas pela exposição ao amianto.
2. A vigilância sanitária dos trabalhadores, concernente ao uso do amianto, não deve implicar quaisquer ônus para estes; ela deverá ser gratuita e ter lugar, na medida do possível, durante o horário de trabalho.

3. Os trabalhadores devem ser informados conveniente e adequadamente dos resultados dos seus exames médicos, bem como, receber aconselhamento individual a respeito do seu estado de saúde em relação com sua atividade.
4. Quando a permanência em função que implique exposição ao amianto for desaconselhada por motivos médicos, todos os esforços deverão ser empreendidos, de modo compatível com a prática e as condições nacionais, para oferecer aos trabalhadores interessados outros meios de conservar sua renda.
5. A autoridade competente deverá estruturar sistema de notificação das doenças profissionais causadas pelo amianto.

Parte V

Informações e Educação

Artigo 22

1. A autoridade competente deverá, em consulta e em colaboração com as organizações mais representativas de empregadores e de trabalhadores interessados, adotar disposições adequadas para promover a difusão de informações e a educação de todas as pessoas envolvidas, no que respeita aos riscos provocados pela exposição ao amianto, assim como aos métodos de prevenção e controle.
2. A autoridade competente deve zelar para que os empregadores tenham estabelecido por escrito uma política e procedimentos relativos às medidas de educação e de treinamento periódico dos trabalhadores sobre os riscos oriundos do amianto e os métodos de prevenção e controle.
3. O empregador deve zelar para que todos os trabalhadores expostos ou que possam vir a ser expostos ao amianto sejam informados a respeito dos riscos inerentes ao seu trabalho e das medidas de prevenção assim como dos métodos corretos de trabalho, e que receba, um treinamento contínuo nessa matéria.

Artigo 23

As ratificações formais da presente Convenção serão transmitidas ao Diretor-Geral da Repartição Internacional do trabalho, e por ele registradas.

Artigo 24

1. A presente Convenção somente vinculará os Membros da Organização Internacional do Trabalho cujas ratificações tenham sido registradas pelo Diretor-Geral.
2. Esta Convenção entrará em vigor doze meses após o registro das ratificações de dois Membros por parte do Diretor-Geral posteriormente.
3. Esta Convenção entrará em vigor, para cada Membro, doze meses após o registro da sua ratificação.

Artigo 25

1. Todo Membro que tenha ratificado a presente Convenção poderá denunciá-la após a expiração de um período de dez anos contados da entrada em vigor mediante ato comunicado ao Diretor-Geral da Repartição Internacional do Trabalho e por ele registrado. A denúncia só surtirá efeito um ano após o registro.
2. Todo Membro que tenha ratificado a presente Convenção e não fizer uso da faculdade de denúncia prevista pelo presente Artigo dentro do prazo de um ano após a expiração do período de dez anos previsto pelo presente Artigo, ficará obrigado por novo período de dez anos e, posteriormente, poderá denunciar a presente Convenção ao expirar cada período de dez anos, nas condições previstas no presente Artigo.

Artigo 26

1. O Diretor-Geral da Repartição Internacional do Trabalho notificará a todos os Membros da Organização Internacional do trabalho o registro de todas as ratificações e denúncias que lhe sejam comunicadas pelos Membros da Organização.
2. Ao notificar aos Membros da Organização o registro de segunda ratificação que lhe tenha sido comunicada, o Diretor-Geral chamará a atenção dos Membros para a data de entrada em vigor da presente Convenção.

Artigo 27

O Diretor-Geral da Repartição Internacional do Trabalho comunicará ao Secretário-Geral das Nações Unidas, para fins de registro, conforme o artigo 102 da Carta das Nações Unidas, as informações completas referentes a quaisquer ratificações ou atos de denúncia que tenha registrado de acordo com os Artigos anteriores.

Artigo 28

Sempre que julgar necessário, o Conselho de Administração da Repartição Internacional do Trabalho deverá apresentar à Conferência Geral um relatório sobre a aplicação da presente Convenção e

decidirá sobre a oportunidade de inscrever na ordem do dia da Conferência a questão de sua revisão total ou parcial.

Artigo 29

1. Se a Conferência adotar uma nova Convenção que revise total ou parcialmente a presente Convenção e a menos que a nova Convenção disponha contrariamente:
 - a)
 - b) a partir da entrada em vigor da Convenção revista, a presente Convenção deixará de estar aberta à ratificação dos Membros;
2. A presente Convenção continuará em vigor, em qualquer caso, em sua forma e teor atuais, para os Membros que a tiverem ratificado e que não ratificarem a Convenção revista.

Artigo 30

As versões inglesa e francesa do texto da presente Convenção são igualmente autênticas.

ANEXO 2

MEMORANDUM DE ACORDO

UMA POLÍTICA DE USO RESPONSÁVEL PARA O AMIANTO-CRISOTILA

Considerando:

- 1: Os signatários são produtores e exportadores de amianto crisotila.
- 2: Os signatários reconhecem e apoiam integralmente os princípios definidos na Convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho-OIT e o Código de Aplicação-OIT: 'Segurança no Uso do Amianto'.
- 3: Os signatários desejam cooperar para assegurar a aplicação destes princípios nas suas respectivas unidades de mineração e beneficiamento e nas fábricas de produtos de amianto crisotila para as quais eles fornecem fibras, tanto domesticamente como para outros países.
4. Os signatários procurarão apoiar junto a autoridades nacionais a implementação deste Memorandum de Acordo, tanto domesticamente como nos outros países.

Por estas razões:

Os signatários estão de acordo, individual e coletivamente, em implementar a presente política de uso responsável para o amianto-crisotila, passo a passo, nos mercados domésticos e internacional, pelos seguintes meios:

- a) Estabelecer um comitê, composto de representantes das companhias signatárias, para desenvolver uma lista de países prioritários e um plano estratégico de ação com o objetivo de implementar a política de uso responsável no prazo dos próximos 3 a 5 anos e monitorar sua aplicação por mais 5 anos.
- b) Em cada país prioritário:
 - i) Informar as autoridades nacionais apropriadas da política de uso responsável e o objetivo desejado de fornecer amianto-crisotila somente para aquelas empresas as quais estão de acordo, ou as quais providenciaram compromissos escritos formalizados e planos de ação para encaminhar suas operações de acordo com as regras nacionais.
 - ii) Cooperar com as autoridades nacionais e as associações nacionais de amianto-crisotila no desenvolvimento de mecanismos (p.ex. mecanismos para o licenciamento de importações, contratos voluntários das indústrias, etc.), para implementar a política de uso responsável dentro de um período de tempo específico, assim como relatar os procedimentos das empresas individuais submetendo um relatório anual, indicando os níveis de exposição e os progressos realizados com a introdução das medidas de controle e prevenção apropriadas.
 - iii) Fornecer um acordo por escrito para as autoridades nacionais apropriadas indicando que o amianto-crisotila será fornecido diretamente para as unidades que industrializam produtos de amianto-crisotila sob a condição de que o amianto-crisotila não seja revendido depois de entregue e que todos os depósitos de distribuição não diretamente pertencentes e operados pelos produtores locais nos seus respectivos países serão fechados. Nestes casos onde o amianto crisotila é fornecido através de

empresas reconhecidas, em nome das minas signatárias, os dirigentes representantes destas organizações serão também convidados a assinar o Memorandum de Acordo e conduzir os seus negócios de acordo com ele.

- iv) trabalhar com e apoiado pelos ministérios apropriados, associações nacionais de amianto-crisotila, empresas usuárias de amianto-crisotila e entidades sindicais, para identificar e encaminhar assistência educacional, de treinamento e técnicas necessárias para assegurar a rápida realização dos objetivos da política de uso responsável.
- v) em cooperação com as associações nacionais de amianto-crisotila e empresas usuárias de amianto-crisotila, trabalhar com as autoridades nacionais na atualização das regulamentações nacionais para o amianto para assegurar o acompanhamento com a Convenção OIT-162 e outros relevantes padrões internacionais relativos à proteção da saúde dos trabalhadores e da população e do meio ambiente.
- vi) promover a ratificação da Convenção OIT-162, Segurança no Uso de Amianto.
- vii) promover a aplicação do Guia de Gerenciamento Ambiental da AIA, na perspectiva do ciclo de vida do produto.
- c) Em cooperação com as associações nacionais de amianto-crisotila, preparar um relatório anual para a OIT e OMS indicando os progressos mundiais na implementação da política de uso responsável.
- d) Adaptar-se aos procedimentos aplicáveis dirigidos ao empacotamento, rotulagem e transporte das fibras de amianto-crisotila.
- e) Trabalhar para assegurar que, due course (tempo devido), todas as outras empresas produtoras e exportadoras de amianto-crisotila sejam signatárias deste Memorandum de Acordo.
- f) Em caso de desrespeito deste Memorial de Acordo pelos signatários serão providenciadas consultas conjuntamente com as autoridades nacionais apropriadas com a perspectiva de corrigir a situação.

Este Memorandum de Acordo se efetivará na assinatura dos signatários e seus efeitos durarão até 31 de dezembro de 2005, a menos que seja trocado por outro acordo pelas companhias signatárias deste memorandum.

Novembro de 1995.

Signatários: LAB CHRISOTILE, INC.; JM ASBESTOS, INC.; SOCIEDADE ANONIMA MINERAÇÃO DE AMIANTO (SAMA); AFRICAN ASSOCIATED MINES (PVT), LTD.; HVL ASBESTOS (SWAZILAND) LIMITED.

ANEXO 3

Lei 9.055 de 1º de junho de 1995

Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizados para o mesmo fim e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º É vedada em todo o território nacional:

I - a extração, produção, industrialização, utilização e comercialização da actinolita, amosita (asbesto marrom), antiofilita, crocidolita (amianto azul) e da tremolita, variedades minerais pertencentes ao grupo dos anfíbios, bem como dos produtos que contenham estas substâncias minerais;

II - a pulverização (spray) de todos os tipos de fibras, tanto de asbesto/amianto da variedade crisotila como daquelas naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei;

III - a venda a granel de fibras em pó, tanto de asbesto/amianto da variedade crisotila como daquelas naturais e artificiais referidas no artigo 2º desta Lei.

Art. 2º O asbesto/amianto da variedade crisotila (asbesto branco), do grupo dos minerais das serpentininas, e as demais fibras, naturais e artificiais de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim, serão extraídas, industrializadas, utilizadas e comercializadas em consonância com as disposições desta Lei.

Parágrafo único. Para os efeitos desta Lei, consideram-se fibras naturais e artificiais as comprovadamente nocivas à saúde humana.

Art. 3º Ficam mantidas as atuais normas relativas ao asbesto/amianto da variedade crisotila e às fibras naturais e artificiais referidas no artigo anterior contidas na legislação de segurança, higiene e medicina do trabalho, nos acordos internacionais ratificados pela República Federativa do Brasil e nos acordos assinados entre os sindicatos de trabalhadores e os seus empregadores, atualizadas sempre que necessário.

* 1º (VETADO)

* 2º As normas de segurança, higiene e medicina do trabalho serão fiscalizadas pelas áreas competentes do Poder Executivo e pelas comissões de fábricas referidas no parágrafo anterior.

* 3º As empresas que ainda não assinaram com os sindicatos de trabalhadores os acordos referidos no caput deste artigo deverão fazê-lo no prazo de 12 (doze) meses, contados a partir da publicação desta Lei, e a inobservância desta determinação acarretará, automaticamente o cancelamento do seu alvará de funcionamento.

Art. 4º Os órgãos competentes de controle de segurança, higiene e medicina do trabalho desenvolverão programas sistemáticos de fiscalização, monitoramento e controle dos riscos de exposição ao asbesto/amianto da variedade crisotila e às fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei, diretamente ou através de convênios com instituições públicas ou privadas credenciadas para tal fim pelo Poder Executivo.

Art. 5º As empresas que manipularem ou utilizarem materiais contendo asbesto/amianto da variedade crisotila ou as fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei enviarão, anualmente, ao Sistema Único de Saúde e aos sindicatos representativos dos trabalhadores uma listagem dos seus empregados, com indicação de setor, função, cargo, data de nascimento, de admissão e de avaliação médica periódica, acompanhada do diagnóstico resultante.

Parágrafo único. Todos os trabalhadores das empresas que lidam com o asbesto/amianto da variedade crisotila ou as fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei serão registrados e acompanhados por serviços do Sistema Único de Saúde, devida-

mente qualificados para esse fim, sem prejuízo das ações de promoção, proteção e recuperação da saúde interna, de responsabilidade das empresas.

Art. 6º O Poder Executivo determinará aos produtores de asbesto/amianto da variedade crisotila, bem como das fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei, que não forneçam estes materiais às empresas que estejam descumprindo qualquer disposição deste diploma legal.

Parágrafo único. Acontecendo o previsto no caput deste artigo, o Governo Federal não autorizará a importação da substância mineral ou das fibras referidas no art. 2º desta Lei.

Art. 7º Em todos os locais de trabalho onde os trabalhadores estejam expostos ao asbesto/amianto da variedade crisotila ou das fibras naturais ou artificiais referidas no art. 2º desta Lei deverão ser observados os limites de tolerância fixados na legislação pertinente e, na sua ausência, serão fixados com base nos critérios de controle de exposição recomendados por organismos nacionais ou internacionais, reconhecidos cientificamente.

* 1º Outros critérios de controle da exposição dos trabalhadores que não aqueles definidos pela legislação de Segurança e Medicina do Trabalho deverão ser adotados nos acordos assinados entre os sindicatos dos trabalhadores e os empregadores, previstos no art. 3º desta Lei.

* 2º Os limites fixados deverão ser revisados anualmente, procurando-se reduzir a exposição ao nível mais baixo que seja razoalmente exequível.

Art. 8º O Poder Executivo estabelecerá normas de segurança e sistemas de acompanhamento espaciais para os setores de mineração e têxtil que utilizam asbesto/amianto da variedade crisotila e as fibras naturais ou artificiais referidas no art. 2º desta Lei, para fabricação dos seus produtos, extensivas aos locais onde eles são comercializados ou submetidos a serviços de manutenção ou reparo.

Art. 9º Os institutos, fundações e universidades públicas ou privadas e os órgãos do Sistema Único de Saúde promoverão pesquisas científicas e tecnológicas no sentido da utilização, sem riscos à saúde humana, do asbesto/amianto da variedade crisotila, bem como das fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei.

Parágrafo único. As pesquisas referidas no caput deste artigo contarão com linha especial de financiamento dos órgãos governantes responsáveis pelo fomento à pesquisa científica e tecnológica.

Art. 10 O transporte do asbesto/amianto e das fibras naturais e artificiais referidas no art. 2º desta Lei é considerado de alto risco e, no caso de acidente, a área deverá ser isolada, com todo o material sendo reembalado dentro de normas de segurança, sob a responsabilidade da empresa transportadora.

Art. 11 Todas as infrações desta Lei serão encaminhadas pelos órgãos fiscalizadores, após a devida comprovação, no prazo máximo de setenta e duas horas, ao Ministério Público Federal, através de comunicação circunstanciada, para as devidas providências.

Parágrafo único. Qualquer pessoa é apta para fazer aos órgãos competentes as denúncias de que trata este artigo.

Art. 12 (VETADO)

Art. 13 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 14 Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 1º de junho de 1995; 174º da Independência e 107º da República.

Fernando Henrique Cardoso
Paulo Paiva

ANEXO 4

Projeto de Lei n. 2.186 apresentado pelos Deputados Federais Eduardo Jorge e Fernando Gabeira em julho de 1996

Art.1 Fica proibido em todo o território nacional:

- I- a extração, produção, industrialização, utilização e comercialização do asbesto/amianto com excessão da variedade crisotila (asbesto branco);
- II- a pulverização (spray) de todas as formas de asbesto;
- III- a venda a granel de fibras em pó de todas as formas de asbesto;
- IV- uso de todas as formas de asbesto em materiais de fricção.

Parágrafo Único- No caso da variedade crisotila (asbesto branco), as disposições do inciso 1 deste artigo passam a vigorar no prazo de 1 (um) ano.

Art.2 Os institutos, fundações e universidades públicas promoverão pesquisa de desenvolvimento de fibras alternativas comprovadamente não agressivas a saúde coletiva e colocarão suas tecnologias gratuitamente a disposição das empresas interessadas.

Art.3 O Governo Federal criará mecanismos de incentivos fiscais às empresas atingidas pelo banimento do amianto, visando garantir-lhes sua reconversão tecnológica a outros ramos de atividade.

Art.4 O Ministro do Trabalho organizará programa de treinamento especial para os trabalhadores afetados com o banimento da utilização do asbesto, visando recolocá-los em outras atividades produtivas.

Art. 5 A produção e/ou extração de produtos que contenham asbesto/amianto, durante o prazo previsto no parágrafo único do artigo 1, não deverá ultrapassar, em nenhum momento, a jornada de trabalho, a concentração de fibras no ar de 0,2 fibras por cm^3 cuja avaliação ambiental obedecerá a periodicidade mínima de seis meses.

Parágrafo único. As empresas que manipularem ou utilizarem materiais contendo asbesto/amianto, durante o prazo previsto no parágrafo único do artigo 1, deverão enviar a relação de seus trabalhadores, com indicação de setor, cargo, data de nascimento ao sindicato de classe dos trabalhadores, com data de admissão e demissão quando for o caso, bem como as quantidades manipuladas e procedência do asbesto.

Art. 6 O Sistema Único de Saúde, bem como os demais órgãos públicos de controle ambiental, desenvolverão programas de mapeamento, de monitoramento e análises de riscos de exposição e contaminação relacionadas ao asbesto/amianto em quaisquer ambientes, tais como: instalações públicas; residências; comércio e indústria, em embarcações em reparo e estruturas em geral que contenham materiais com asbesto e avaliará a necessidade de remoção do material.

Art.7 Todas as infrações a esta lei serão encaminhadas, no prazo máximo de setenta e duas horas ao Ministério Público Federal, através de comunicação circunstanciada para as devidas providências.

Art.8 O Poder Executivo no prazo de 90 dias de promulgação da lei, regulamentará sua aplicação, bem como a penalização aos infratores, prevendo desde a aplicação de multas até a cassação do alvará de funcionamento.

ANEXO 5

Portaria nº41, de 26 de fevereiro de 1998

O Diretor Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral, no uso das atribuições que lhe confere o art. 19, inciso XII, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria Ministerial nº 42, de 22/02/95, tendo em vista o disposto no Decreto n. 2.350, de 15/10/97, que regulamentou a Lei nº 9.055, de 01/06/95 e, considerando que a extração, industrialização, utilização, comercialização e o transporte do asbesto amianto, no Território Nacional, é limitado à variedade crisotila;

Considerando que compete ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, autorizar a importação do asbesto/amianto, da variedade crisotila, em qualquer de suas formas, resolve:

1 - Ficam as empresas importadoras, obrigadas ao cumprimento das seguintes exigências:

1. 1 - Cadastramento junto ao DNPM obtido mediante a apresentação do modelo Anexo 1, devidamente preenchido e firmado nos termos do artigo 2 do Decreto n. 2.350, de 15/10/97, acompanhado da licença ambiental e do registro do cadastro de usuários no Ministério do Trabalho.
- 1.2 - Apresentação até 30 de novembro de cada ano, ao DNPM, de previsão de importação, para o ano seguinte, de asbesto/amianto da variedade crisotila, também nos moldes do Anexo 1.
- 1.3 Declaração pertinente ao cumprimento das condições previstas na legislação federal, estadual e municipal de controle ambiental, de saúde e segurança no trabalho e de saúde pública, pertinente à armazenagem, manipulação, utilização e processamento do asbesto/amianto, bem como de eventuais resíduos gerados nessa operação, inclusive quanto à sua disposição final, conforme Anexo 1.
- 2 - O cadastramento previsto no item 1. 1 terá prazo de validade de 12 (doze) meses, a contar da data do deferimento em ofício encaminhado pelo Diretor Geral do DNPM à empresa importadora.
- 3 - O pedido de cadastramento ora disciplinado será formulado mediante requerimento firmado pela empresa importadora, dirigido ao Diretor Geral do DNPM, acompanhado do modelo Anexo 1, bem como dos documentos mencionados no item 1.1.
- 4 - As declarações prestadas pela empresa importadora, deverão ser elaboradas sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.
- 5 - O cadastro não implica na imediata autorização das operações de importação. Para tanto, a empresa interessada deverá, até 30 (trinta) dias antes da data prevista para o desembarque da mercadoria, solicitar autorização específica para a operação, mediante requerimento dirigido ao Diretor Geral do DNPM, acompanhado das seguintes informações relativas à procedência do asbesto/amianto da variedade crisotila:
 - a) país e cidade de origem;
 - b) porto de embarque;
 - c) nome do fornecedor e seu endereço completo;
 - d) Estado, Município e porto de desembarque;
 - e) quantidade e valor efetivamente importado de asbesto/amianto da variedade crisotila.

ANEXO 6

PELO BANIMENTO DO AMIANTO

As Centrais Sindicais - CUT, Força Sindical e CGT - reafirmam sua posição pelo banimento do amianto no Brasil, considerando que:

- . o amianto é uma substância carcinogênica em qualquer uma de suas formas;
- . que o amianto é um problema de saúde pública;
- . que, tecnicamente, a medida de controle mais eficiente para as substâncias cancerígenas é sua substituição por outras não agressivas.

Para a concretização e consolidação deste objetivo estratégico, tendo em vista a complexidade das questões sociais e econômicas que envolvem o processo de produção e a utilização do amianto no Brasil, as Centrais em pauta defendem o seguinte plano de ação.

- 1) Iniciar ampla Campanha Nacional de esclarecimento dos trabalhadores, do movimento sindical e da opinião pública em geral, sobre os riscos da exposição à esta fibra; e definir ações que visem o banimento do amianto no país;
- 2) Substituir imediatamente o amianto, através de negociações por categoria, nas atividades onde já existem tecnologias substitutivas conhecidas, conforme a Convenção 162 da OIT;
- 3) Criar um Grupo Tripartite (trabalhadores, patronato, governo) que promova linhas de pesquisa para aquisição de tecnologias de substituição do amianto, nos setores onde ela não existe (principalmente no de fibrocimento), envolvendo áreas e instituições de pesquisa (Fundacentro, IPT, ITA, Universidades etc.) e de financiamento (BNDES, Finepe) articulada com organismos internacionais, de forma a subsidiar a normalização e o acompanhamento da substituição progressiva do amianto para que até o ano 2000 este seja completamente banido no Brasil;
- 4) Promover estudos sobre o impacto social e econômico decorrente da realocação mão-de-obra do setor de mineração do amianto (Minaçu, em Goiás), para empregos em outros setores de extração (fibras substitutivas);
- 5) Que os Ministérios da Saúde, Trabalho, e Previdência, em conjunto, façam o acompanhamento dos agravos promovidos pelo amianto e que através de estudos e antamentos subsidiem o trabalho realizado pelo Grupo Tripartite;
- 6) Promover processos de responsabilidade civil e criminal, e também ações repressivas, contra as empresas responsáveis pelas transferências de risco, em casos de doenças provenientes da exposição ao amianto;
- 7) Encaminhar ações junto aos órgãos públicos competentes, no sentido de solucionar a destinação de resíduos contendo amianto.

São Paulo, 29 de julho de 1996 @w São Paulo, 29 de julho de 1996
CUT, Força Sindical, CGT

ANEXO 7

AMIANTO CRISOTILA: ÍNDICE DE DOENÇA ZERO

Após ouvir, questionar e analisar as propostas e tendências do processo do uso do amianto no Brasil e em nível internacional, o Sindicato dos Mineiros de Minaçu esclarece o posicionamento aprovado por unanimidade na Assembléia Geral Extraordinária realizada em 12 de outubro de 1996, no Salão Cora Coralina, em Minaçu, Goiás:

"Que o governo e os empresários estabeleçam regras claras e objetivas de uso do amianto crisotila, de forma racional, com maciços investimentos em tecnologia, garantindo o índice de doença ZERO no sentido ocupacional e público da saúde humana."

Essa proposição foi elaborada e apresentada à categoria pela diretoria do Sindicato dos Mineiros de Minaçu em parceria com a diretoria da CNTSM - Confederação nacional dos Trabalhadores do Setor Mineral da CUT. A decisão dos mineiros foi precedida de debates, encontros, visitas e reuniões com ministros, senadores, deputados, técnicos, assessores, empresários e lideranças da CUT, Força Sindical, CGT, CNTI, ABRA, Fundacentro, DRT, PT, PFL, PPB, PSDB, PMDB, PDT, PC do B, PSB, PSTU, PPS E PL.

A decisão dos mineiros tem como referência a experiência das Comissões de Mina e de Fábrica, onde o uso racional com tecnologia mostrou segurança sem gerar doenças aos trabalhadores.

A partir dessa data, o Sindicato dos Mineiros e a CNTSM passam a ter esta posição a cerca do uso do amianto crisotila.

Para melhor elaborar e definir as estratégias dessa nossa proposta, será realizado em fevereiro um seminário âmbito nacional com convidados internacionais em Minaçu/Goiás.

Convidamos todas as entidades sociais e técnico-científicas, partidos e representações da sociedade para se fazerem presentes no evento.

Sindicato dos Mineiros de Minaçu, filiado à CNTSM,
Confederação Nacional dos Trabalhadores do Setor Mineral da CUT