



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz

AVALIAÇÃO DO RISCO NA UTILIZAÇÃO DO AMIANTO NA INDÚSTRIA TÊXTIL E NO PROCESSO DE REMOÇÃO

Marco Antônio Carneiro Menezes

Dissertação apresentada à ENSP/FIOCRUZ
visando a obtenção do título de Mestre em
Ciências na área de Saúde Pública

Julho, 2001



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública
Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
Mestrado em Saúde Pública – Saúde, Trabalho e Ambiente

AVALIAÇÃO DO RISCO NA UTILIZAÇÃO DO AMIANTO NA INDÚSTRIA TÊXTIL E NO PROCESSO DE REMOÇÃO

Marco Antônio Carneiro Menezes

Orientador : **Dr. Jorge Mesquita Huet Machado**

Co-orientadora : **Dr^a Célia Regina Souza e Silva**

Rio de Janeiro, julho de 2001.

Dedico este trabalho a minha esposa, Paula Sarcinelli, que divide comigo todos as dificuldades e alegrias na trajetória da vida, sua firmeza , doçura e companheirismo, que me encantam a cada dia, neste momento foram fundamentais, te amo a cada instante.

A Juliana, Luã e Nathan, neles tenho certeza da inocência e beleza da vida.

A toda minha família, que na sua grandeza , me proporcionam a cada dia o convívio com a solidariedade e alegria da vida.

**Não basta que seja pura e justa a nossa luta
É preciso que a pureza e a justiça
Existam dentro de nós**

**Lutar para nós é um destino
É uma ponte entre o descredo
E a certeza do mundo novo**
“Vozes de Angola”

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Jorge Machado, pelo incentivo e apoio, com quem pude ver na prática a atuação multidisciplinar.

A todos os companheiros do CESTEJH pelo apoio.

Ao Marcelo Firpo pelo incentivo, ao Carlos Machado pela contribuição ao trabalho sua participação na banca.

A Vanda e Hermano, sempre dispostos a repassar os dados sem reservas.

Ao Ari, pelo incentivo, e apoio, agora posso devolver a sua tese, e dizer que praticamente!! finalizei este trabalho.

A todos companheiros do Laboratório, Sergio (cabeça), vamos almoçar no Chico?; Mario, Elaine, Ana Cristina, Perpétua, Fátima Moreira, Fátima Piveta e Fátima Costa.

Ao Jeferson pela sua atenção e disposição, que ao final formatou este trabalho com seu amplo conhecimento de informática, Bill gates que se cuide!!

A Lucineide pela sua dedicação e ajuda.

A Luiza Cardoso e Arline Arcuri, pela colaboração na finalização deste trabalho.

A Célia Souza, pela orientação e incentivo . Sempre inteligentemente simplificando tudo.

A minha tia Adalva, por tudo.

A minha amiga Rita Mattos, com quem iniciei e aprendi os caminhos da área científica, os melhores, e continuo sempre aprendendo no dia a dia.

A minha tradutora, revisora, e quem deu inúmeras sugestões, e com quem sempre aprendo mais, Paula.

RESUMO

O amianto é uma substância reconhecidamente cancerígena, largamente utilizada no país como matéria-prima em diversos ramos da indústria. A experiência do seu uso no Brasil, exemplifica o problema da importação de tecnologia e processos perigosos para uso em grande escala, sem um estudo de impacto à saúde.

Um estudo de estimativa de casos divulgado pela ECO/OPS – OMS, indica que do período atual até o ano de 2010, o Estados Unidos terão 1,6 milhões de mortes relacionadas a trabalhadores expostos ao amianto.

Nossa realidade vem revelando os inúmeros casos de adoecimento e mortes, causados pelo uso desta substância, e atualmente no país, discute-se o custo benefício do seu uso e os diversos setores da sociedade debatem o uso controlado ou o banimento. O atual estágio de desenvolvimento tecnológico, a pressão social e questões de ordem político/econômica, apontam a substituição do amianto por outras fibras como uma realidade. Para subsidiar estas discussões e a tomada de decisão, é importante dar visibilidade a realidade brasileira quanto aos agravos a saúde e ao meio ambiente e, a determinação do nível de risco e prevalência das doenças causadas pelo uso desta substância.

No presente trabalho aplicou-se a metodologia para avaliação e gerenciamento de riscos - EPA/OMS e a equação proposta por Landrigan, 1999, para calcular o risco relativo, nos processos de remoção e setor de fiação na indústria têxtil.

Palavras-chave : Saúde do Trabalhador, Avaliação de Risco, Avaliação da Exposição Ocupacional, Monitoramento Ambiental, Exposição ao Amianto.

ABSTRACT

Asbestos is a known carcinogenic substance broadly used at the country as raw material in several branches of the industry. The experience of its use in Brazil exemplifies the problem of the imported technology and dangerous processes for use in great scale, without a study of impact to the health.

A study of estimate of cases published by ECO/OPS - OMS, indicates that of the current period to the year of 2010, the United States will have 1,6 million deaths related to workers exposed to asbestos. Our reality is revealing the countless cases of asbestos illness and deaths caused by the use of this substance and now in the country the cost benefit of its use is being discussed. Several segments of the society debate the controlled use or the banishment. The current stage of technological development, the social pressure and economic / political issues points to the substitution of asbestos for other fibers. To subsidize these discussions and the making decision, process it is important to give visibility to the Brazilian reality as regards the relationship to the hazards to health and the environment, so as, the determination of the risk level and incidence of the diseases caused by the use of this substance. In the present work was applied the methodology for evaluation and administration of risks - EPA/OMS and the equation proposed by Landrigan, 1999, to calculate the relative risk, in the removal processes and spinning section in the textile industry.

Word-key: Health of the Worker, Evaluation of Risk, Evaluation of the Occupational Exposure, Environmental Monitoring, Exposure to the Asbestos.

Sumário

I	Introdução.....	1
I.1	O amianto.....	2
I.2	Vigilância em saúde do trabalhador e o caso do amianto.....	2
II	Objetivo.....	3
III	Metodologia.....	6
III.1	Metodologia de avaliação e gerenciamento de riscos cesteh/ensp/fiocruz – OPAS - (1997).....	6
III.1.1	Identificação do perigo.....	7
III.1.2	Avaliação da relação dose-resposta.....	7
III.1.3	Avaliação da exposição.....	8
III.1.4	Caracterização do risco.....	11
III.2	Risco relativo por Landrigan, (1999).....	11
IV	Estudos de casos.....	13
IV.1	O processo de remoção do amianto.....	14
IV.2	Indústria têxtil – setor de fiação.....	15
V	Resultados.....	17
V.1	Identificação do perigo para o amianto.....	17
V.1.1	Amianto e saúde pública.....	21
V.1.2	Produção.....	24
V.1.3	População exposta.....	25
V.2	Avaliação da relação dose-resposta para o amianto.....	26
V.2.1	Avaliação da relação dose-resposta para o caso da remoção e para a indústria têxtil - determinação do risco unitário.....	27
V.3	Avaliação da exposição ocupacioanal- monitoramento ambiental e calculo da unidade de exposição para os casos da remoção e da indústria têxtil.....	30
V.3.1	Monitoramento ambiental- processo de remoção.....	31
V.3.2	Concentração de fibras no ar.....	32
V.3.3	Monitoramento ambiental-setor de fiação.....	34
V.3.4	Concentração de fibras no ar.....	34
V.4	Cálculo da unidade de exposição	37
VI	Caracterização do risco para os casos estudados - <i>cálculo do excesso de risco</i>	40
VII	Caracterização final do risco.....	42
VIII	Risco relativo.....	44
IX	Comentários finais.....	45
X	Bibliografia.....	50
XI	Anexos.....	57

Sumário de Figuras e Tabelas

Tabela 1	Dados para calcular o risco unitário para o caso da remoção.....	28
Tabela 2	Dados para calcular o risco unitário para o caso da indústria têxtil.....	29
Figura 1	Concentração fibras respiráveis no ar, no processo de remoção.....	33
Figura 2	Concentração fibras respiráveis no ar, no setor de fiação.....	36
Tabela 3	Dados para o cálculo da unidade de exposição no processo de remoção.	38
Tabela 4	Dados para cálculo da unidade de exposição – setor de fiação.....	39
Tabela 5	Excesso de risco no processo de remoção do amianto.....	40
Tabela 6	Excesso de risco no processo no setor de fiação.....	41
Tabela 7	Resultado do Excesso de risco nos processos estudados.....	42
Tabela 8	Excesso de risco, comparação de resultados entre dados da literatura e da avaliação ambiental realizada nos locais.....	46

Sumário de Anexos

Anexo 1 **Rochas de amianto – amosita e crocidolita**

Anexo 2 debate na sociedade

- Documento da câmara dos deputados resultado da audiência pública sobre o amianto
- Folder de divulgação do congresso mundial do amianto - osasco, s.p. 2.3-
- Entidade sindical – no congresso nacional do amianto - osasco, sp 2000.
- Entidade australiana participante do congresso mundial do amianto. Osasco, S.P./ 2000.

Anexo 3 **Repercussão na imprensa – o caso do amianto no cinema**

Anexo 4 **Investigação sobre a presença do amianto em prédios públicos**

- Folheto da empresa que realizou jateamento com amianto no Rio de Janeiro, na década de 80.

Anexo 5 **O caso da remoção no cinema no Rio de Janeiro –aspectos técnicos da completa e identificação do material e da amostragem ambiental**

- Fibra de amianto - tipo anfibólio, visto ao microscópio eletrônico de varredura aumento 2500x. amostra coletada no cinema, misturada ao reboco
- Cinema no Rio de Janeiro fechado para “obras” (fechado para a remoção do amianto)
- Teto do cinema – Rio de Janeiro antes de iniciar a remoção
- Processo de remoção preparação para coleta de amostra do ar
- Processo de remoção no cinema. trabalhador com macacão de tayvec, e

máscara fechada, com sistema de recebimento de ar.

- Processo de remoção - raspagem e raspagem fina

Anexo 6 **Vista aérea da indústria têxtil, no Rio de Janeiro**

Anexo 7 **indústria têxtil – processo produtivo setor de fiação**

- Início do processo abertura dos fardos de asbestos - compartimento fechado interligado ao abridor / batedor
- Fio de amianto pronto para ser retorcido.
- Filatório cardelas-torção dos fios

I – INTRODUÇÃO

No período pós guerra as transformações nos processos produtivos e a lógica da divisão internacional dos riscos, geraram a implantação de processos produtivos altamente poluidores, em países de economia periférica. Estes processos, que em muitos casos foram banidos de seus países de origem, por pressão de legislações ambientais e movimento da sociedade, foram introduzidos sem uma adequação para a realidade cultural e estrutural dos países que passaram a utilizá-los, não possibilitando o gerenciamento dos riscos, e gerando um enorme contingente de doentes e acidentes de trabalho (Menkes,1998).

Os números relacionados com as doenças profissionais no mundo, exemplificam esta realidade, atualmente cerca de 150 milhões de trabalhadores sofrem de algum tipo de doença profissional, e segundo dados da Organização Internacional do Trabalho – OIT 1996, o risco de acidentes é 10 vezes maior em países em desenvolvimento do que nos países industrializados (Giannasi,1999). De acordo com estudos de duas instituições norte-americanas o Instituto Nacional de Ciências do Ambiente (NIESH- EUA) e o Instituto Nacional do Câncer (NCI- EUA), 21 a 38 % de todos os casos de câncer, estão relacionados a exposição ocupacional a substâncias tóxicas ou produtos industriais segundo a AFL-CIO Washington, EUA, 1978, (Amianto Salud y Trabajo, 1-1996). Atualmente aproximadamente 70 mil substâncias químicas são utilizadas pelo homem sendo que somente cerca de 10 % destas, foram avaliadas para uso em escala social, por estudos de estimativas de risco a saúde do homem e ao meio ambiente, como destacou Augusto e Freitas (1998).

O amianto é uma substância reconhecidamente cancerígena banida em diversos países , e a discussão do uso controlado ou banimento, hoje, está focada em países de economia periférica como o Brasil. O quadro atual demonstra que o fim do uso desta substância está decretado, e que os países que não se adequarem a esta nova realidade ficarão dependentes das tecnologias substitutivas testadas em outros países e adequadas a realidade local.

Estudos de avaliação de risco baseados em informações da realidade nacional, contribuem para a tomada de decisão e gerenciamento do risco,

aprofundando o conhecimento quanto a relação entre o uso de substâncias químicas e a exposição ocupacional.

I.1 – O AMIANTO

O Amianto/asbesto é um grupo de minerais silicatos inorgânicos hidratados que ocorrem na natureza em forma fibrosa macroscópica, apresentando vários tipos de textura que vão desde uma fibra longa, macia e sedosa até uma massa de fibras curtas, duras e quebradiças. São incombustíveis no ar, separáveis em filamentos, com cor variando do branco, ao verde cinzento, marrom-amarelado ou azul cobalto. No seu estado natural tem um brilho sedoso sendo opaco, as variedades mais comuns estão divididos em dois grupos que são, os anfibólios, crocidolita (silicato hidratado de ferro e sódio) – amosita / antofillita (silicatos hidratados de ferro e magnésio) – tremolita (silicatos hidratados de ferro e magnésio e cálcio) e serpentizados, crisotila ou amianto branco (silicato hidratado de ferro e sódio).

I.2 – VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO TRABALHADOR E O CASO DO AMIANTO

A área de vigilância em saúde do trabalhador, é apresentada como articuladora das ações de intervenção na relação entre o processo de trabalho e a saúde. O objeto de suas ações são as situações de risco e seus determinantes tecnológicos e sociais. A sua prática no campo da saúde é recente no país e ainda se dando de forma isolada, sendo a desarticulação das ações institucionais uma característica da fragilidade do sistema (Machado, 1997).

A dificuldade em se conhecer a magnitude e as características epidemiológicas das doenças geradas pelo amianto, explica-se pela negligência das autoridades, falta de informação quanto a dimensão de seu uso, a grande dificuldade em obter dados do nível de concentração ambiental/ocupacional, e a sub-notificação, em muitos casos ligada diretamente as questões das relações de trabalho e o nível de desemprego.

Uma questão que se coloca especificamente para o Brasil, e que exemplifica a falta de informação sobre a nossa realidade quanto ao uso do amianto, é a forma como foi utilizado no país. Segundo a Associação Brasileira do Amianto (ABRA), a forma de “sprite” como utilizado na França, onde o amianto deixou várias vítimas, não foi utilizada no Brasil. “ Na França, bem como em outros países da Europa e nos Estados Unidos, o amianto,

principalmente do tipo anfibólio, foi amplamente utilizado na construção civil como isolante térmico e elemento de proteção contra incêndios. Até a década de 60 a aplicação das fibras de amianto para essa finalidade era feita por meio do jateamento ou "spray", que gerava grandes concentrações de poeira no momento de sua aplicação e que, depois de aplicado, poderia se desprender e comprometer o ambiente. Esse procedimento de uso nunca foi adotado no Brasil.” ,ABRA, 1999).

Em estudos recentes, realizados pelo Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, da Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ, (CESTEH/ENSP/FIOCRUZ) demonstrou-se exatamente o contrário. Em julho de 1999, um engenheiro, que fora atendido por um médico da rede particular, foi encaminhado ao CESTEH/ENSP/FIOCRUZ para um diagnóstico de asbestose. A comprovação da doença e sua relação com o processo de trabalho, foi realizada através de estudos clínicos, histórico ocupacional, que revelou que ele trabalhou em uma empresa que realizou aplicação de amianto na forma de jateamento em prédios públicos, em construções feitas no Rio de Janeiro nas décadas de 70 e 80. Após a confirmado o diagnóstico de asbestose, o laudo final foi encaminhado ao Programa de Saúde do Trabalhador da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro (PST/SES/RJ) que iniciou um trabalho em conjunto com outras instituições, de vigilância, buscando obter mais informações e a comprovação do uso e a presença ainda hoje deste material nos prédios públicos. Nesta investigação foi encontrado documento da empresa que na época realizou o trabalho, onde é citado a forma de utilização e o tipo de amianto empregado, dados que reafirmam a causalidade da doença, além de uma lista de prédios públicos onde teria sido realizado o mesmo tipo de jateamento com amianto. A imprensa na época noticiou o caso (anexo).

Este trabalho revelou que na verdade o jateamento com amianto do tipo anfibólio foi utilizado no país, e aponta para a realidade de que outras vítimas “invisíveis” das estatísticas oficiais possam aparecer a partir de agora.

Trabalhos recentes como o de Magarotto e colaboradores,(1997), apontam a necessidade de acompanhamento deste processo por parte das autoridades sanitárias, devendo ser elaborado um plano de trabalho detalhado, onde entre outras questões deve constar um planejamento para proteção dos trabalhadores e evitar a contaminação do ambiente. Eles relatam também o decreto legislativo da Itália (277/1991) como uma eficiente norma de controle dos programas de trabalho e destacam ainda a importância da realização do monitoramento ambiental neste

controle. Os resultados apresentados demonstram uma grande variabilidade de concentração de fibras em diferentes etapas do processo de remoção. Os autores alertam para a possibilidade da volta do aumento dos índices de patologias ligadas a exposição ocupacional ao amianto, relacionados a este processo.

II – OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é contribuir, com dados baseados na realidade nacional, para a formação de um banco de dados e auxiliar na tomada de decisão com relação ao gerenciamento de riscos e estratégias de prevenção, tendo como objeto de estudo a população trabalhadora da indústria têxtil e no processo de remoção do amianto no Estado do Rio de Janeiro. Neste estudo quantificou-se o risco utilizando a metodologia da Environmental Protection Agency - EPA/EUA, e também foi determinado o risco relativo baseado na formulação de Landrigan, (1999). O trabalho foi realizado conjugando informações da literatura internacional com as da literatura e realidade nacional. Durante a realização deste trabalho foi possível aplicar as metodologias de avaliação de ambientes e processos de trabalho, desenvolvidas no CESTEH/FIOCRUZ.

A realização deste trabalho possibilitará a determinação do excesso de risco relacionado a exposição ao amianto, assim como a caracterização das incertezas inerentes ao processo de inferência de riscos, e a comparação entre resultados obtidos com dados secundários e os da realidade. Também pode-se destacar o papel da quantificação da exposição humana ocupacional, no processo de avaliação de risco.

III - METODOLOGIA

O reconhecimento e aprofundamento dos estudos sobre a relação entre a utilização de substâncias químicas nos processos produtivos, a saúde humana e os efeitos sobre o meio ambiente, é fundamental para se determinar as prioridades nas estratégias para prevenção, controle e eliminação da exposição humana. Como destaca Brito (1992), os estudos de avaliação de risco são de grande importância para nossa sociedade, pois entre outras razões, possibilitam identificar e estimar a dimensão dos problemas relacionados aos riscos a saúde humana e o meio ambiente.

A avaliação de riscos tem como objetivo principal dar suporte ao processo decisório, e inclui um amplo espectro de disciplinas e perspectivas que vão desde as preocupações acerca da poluição ambiental e seus efeitos sobre a saúde até as questões econômicas envolvidas nos processos decisórios. Consiste num enfoque sistemático e racional para a identificação e avaliação dos riscos relacionados à saúde e ao meio ambiente (EPA/OPS, 1996).

Para calcular o risco relacionado aos processos estudados e determinar o risco relativo, foram utilizadas as metodologias de avaliação e gerenciamento de riscos, EPA/OMS, e o modelo proposto por Landrigan, 1999, (The Harzards of Crysofile Asbestos : A critical Review).

III.1 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS CESTEH/ENSP/FIOCRUZ – OPAS - (1997).

A avaliação de riscos pode ser entendida como um procedimento utilizado para sintetizar as informação disponíveis e os julgamentos sobre as mesmas, com o objetivo de estimar os riscos associados à exposição a substâncias químicas, CESTEH/ENSP/FIOCRUZ – OPAS (1997). O questionamento sobre o processo decisório acerca da utilização industrial das substâncias químicas, que desde da II guerra mundial já fazia parte da preocupação dos sindicatos de trabalhadores, e que segundo Freitas, C. (1996), ganhou forte oposição da opinião pública quanto aos seus riscos, principalmente a partir da década de 1970. Neste período o autor destaca a participação da imprensa, que ao tronar público alguns casos de adoecimento e mortes, como os casos de deformações congênitas pelo uso da

talidomida, e divulgar grandes acidentes químicos e suas consequências a saúde da população como os casos de Seveso e Bophal, gerou uma nova relação entre governos, empresas e a sociedade organizada. Neste processo, os métodos científicos de avaliações de riscos passam a ser fundamentais para tomadas de decisão, que assume-se controversas. A metodologia de avaliação de risco adota uma abordagem multidisciplinar, e centrada na intervenção sobre o ambiente, e constitui uma etapa intermediária entre a pesquisa e o gerenciamento de riscos. As etapas desta metodologia são as seguintes: Identificação do perigo, avaliação da relação dose-resposta, avaliação da exposição e a caracterização do risco .

III.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO

Nesta etapa, determina-se qualitativamente e quantitativamente as substâncias químicas ambientais presentes, que podem significar perigos para a saúde, realiza-se a coleta e avaliação de dados sobre efeitos a saúde que podem ser produzidos por uma substância, e as condições de exposição. Especificamente para substâncias cancerígenas, nesta etapa deve-se avaliar os dados existentes, e considerar se a substância representa um perigo carcinogênico para o ser humano, e em que circunstância este perigo pode se expressar, construindo uma análise sobre seus efeitos e modos de ação. As informações sobre as propriedades tóxicas inerentes a cada substância são obtidas através de estudos em animais, e experimentais, em sistemas não completos (células ou seus componentes, órgãos isolados). Outras informações são de investigações epidemiológicas controladas em populações humanas expostas e estudos clínicos ou informes sobre seres humanos expostos, e também análise da estrutura molecular da substância e sua forma de atuação nos sistemas orgânicos.

III.1.2 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DOSE-RESPOSTA

Nesta etapa estabelece-se a relação quantitativa entre a exposição à uma determinada substância e o grau do efeito produzido, resultando na determinação do risco unitário, quando se refere a substâncias cancerígenas, e a dose de referência quando as substâncias são tóxicos sistêmicos.

O parâmetro resultante da relação dose-resposta para substâncias cancerígenas, é derivado de modelo matemático, e traduz-se como o ângulo ou coeficiente de inclinação da curva que relaciona a dose e a resposta. Para este trabalho a dose é expressa como exposição e a resposta como a incidência de câncer de pulmão em uma determinada população.

Algumas observações devem ser consideradas na avaliação de dados usados na determinação da dose-resposta, considerando que a maioria dos estudos são obtidos a partir de estudos em animais, Machado (2001), destaca estas observações, que são descritas a seguir :

- 1) geralmente, os animais em estudos experimentais estão expostos à doses altas e os efeitos à doses baixas em humanos devem ser previstos utilizando-se teorias relativas na forma da curva dose-resposta;**
- 2) os animais e os seres humanos freqüentemente diferem em susceptibilidade, ao menos em diferença de tamanho e metabolismo;**
- 3) a população humana é muito heterogênea, de modo que alguns indivíduos são mais suscetíveis que a média.**
- 4) Nesta etapa o pressuposto básico é que a cada nível de dose corresponderá determinada resposta ou efeito do organismo, de modo que estabelecer os níveis críticos encontrados na literatura para estimar os riscos a partir dos dados das situações reais de exposição é fundamental.**

III.1.3 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

No processo de avaliação da exposição, determina-se as condições sob as quais os indivíduos podem ser expostos as substâncias químicas e as doses que podem resultar desta exposição. Descreve-se a natureza e tamanho da população exposta, a magnitude e duração da exposição. Pode-se considerar exposições passadas ou presentes, ou estimar exposições futuras.

A avaliação da exposição, pode ser definida como “o processo de medir ou estimar a intensidade, duração e frequência da exposição humana a um toxicante” (Environmental Protection Agency-EPA,1998). Principalmente a partir da Segunda metade dos anos de 1970, estudos mais aprofundados comprovaram a associação entre os parâmetros biológicos e alterações do estado de saúde relacionados a exposição ocupacional, a níveis até aquele momento inimagináveis, Apostoli, (1998) e Pivetta,(1999). Com o avanço da tecnologia e a incorporação de novas técnicas o campo da avaliação da exposição, considerando-se a avaliação ambiental e biológica, tornou-se uma ferramenta importante para determinar o nível de exposição ocupacional à substâncias químicas. Sendo hoje um instrumento de grande valia para a vigilância em saúde do trabalhador e servindo como elemento fundamental nas avaliações de risco. Para a epidemiologia, configura-se como uma forma de quantificar a exposição e aprofundar o entendimento das situações de risco e seus determinantes.

Os indicadores de exposição ambiental e biológicos devem estar ligados a compreensão do processo de trabalho, como destacam, Augusto e Freitas, (1998). Os autores enfatizam que do ponto de vista do “ princípio da precaução ” os indicadores biológicos de exposição e efeito, e de contaminação ambiental, só tem valor quando integrados a globalidade do sistema em estudo. Em comparação com a toxicologia e a epidemiologia, como um campo de conhecimento, a avaliação da exposição está ainda em uma etapa muito primária de desenvolvimento.

A EPA/OPAS, (1996), aponta algumas questões para orientar a avaliação da exposição humana, que são :

- Onde se encontra a substância ?
- Como as pessoas se encontram expostas ?
- Quais são as vias de exposição ?

- Qual o grau de absorção pelas diversas vias de exposição ?
- Quem está exposto ?
- Há grupos de alto risco ?
- Qual a magnitude, duração e frequência da exposição ?

Seguindo a metodologia da EPA/OMS, nesta etapa calcula-se a unidade de exposição, onde os diversos aspectos que contribuem e determinam as condições à que os grupos ou o indivíduos estão expostos, à determinadas substâncias, são considerados. Os dados relativos a concentração da substância presente no ambiente avaliado, podem ser determinados através de dados secundários, modelos matemáticos ou medições no local, que associados às suposições apropriadas acerca dos efeitos à saúde, constituem um modelo padrão para determinar o nível de exposição. Para calcular a unidade de exposição é necessário considerar os seguintes parâmetros :

A - Determinar a concentração ambiental da substância/as avaliada, através de dados secundários ou medições no local.

B - Determinar a rota de exposição.

C- Determinar a via de exposição em que está ocorrendo o ingresso da substância no organismo

D - Conhecer a taxa de absorção da substância para cada via.

E - Determinar a duração e a frequência de contato com a substância

F - Assumir valores padrões para estimar o contato e o ingresso da substância no meio contaminado no organismo (Ex. 2L de água /dia, 23m³ de ar/dia, etc.).

G - Aplicar a equação para o cálculo da Unidade de exposição para uma substância cancerígena. Unidade de exposição = Concentração da substância no ambiente X Taxa de inalação X Porcentagem do período de exposição em relação a expectativa do tempo de vida X taxa de absorção do poluente (quando for o caso) / Peso do trabalhador, CESTE/ENSP/FIOCRUZ – OPAS , (1997).

No campo da saúde do trabalhador, especificamente quanto a determinação do nível de exposição e avaliação do risco à saúde, nos ambientes de trabalho, busca atuar de forma a romper com a visão da vertente, da chamada Higiene e Segurança do Trabalho- HST, onde se caracteriza uma visão monocausal entre um agente de risco particular e a patologia por ele desencadeada. Neste sentido procura-se introduzir conceitos, onde a avaliação dos problemas de saúde num dado processo de trabalho passa pela localização de situações onde esses riscos se materializam e também o conhecimento da forma como o trabalho é realizado,

incorporando abordagens qualitativas complementares para uma avaliação mais efetiva dos ambientes de trabalho. (Brito e colaboradores 1992).

As características particulares desta etapa e a complexidade dos processo produtivos, conferem à identificação e quantificação das substâncias químicas, nas medições ambientais em ambientes ocupacionais, um fator determinante na caracterização do risco.

III.1.4 - CARACTERIZAÇÃO DO RISCO

Nesta etapa, realiza-se a integração dos dados e a análise das 3 primeiras etapas para determinar a possibilidade de manifestação em humanos das diversas formas de toxicidade associadas a substância analisada, e calcular o excesso de risco em uma determinada população. Calcula-se o excesso de risco multiplicando-se as exposições reais pelo risco unitário, calculado na avaliação da relação dose-resposta.

III.2 – RISCO RELATIVO POR LANDRIGAN, (1999).

A incidência de uma doença em uma população é chamada de risco absoluto, podendo indicar a magnitude do risco em um grupo de pessoas com uma certa exposição, mas porque este não leva em consideração o risco da doença em indivíduos não expostos, não indica se a exposição esta associada ou não com o aumento de risco da doença. A epidemiologia se utiliza de modelos e cálculos matemáticos, associados com fatores sociais e ambientais para relacionar os fatores de risco com doenças crônicas como o câncer. Uma forma de avaliar esta relação é através da determinação do risco relativo, que é uma medida de associação que refere-se a intensidade com que uma determinada exposição relaciona-se com uma determinada doença, Gordis (1996).

A interpretação do risco relativo pode ser de três maneiras:

➤ Risco relativo igual a 1 : O risco da doença na população exposta é o mesmo que na população não exposta, parecendo não indicar haver associação da exposição à doença em estudo.

➤ Risco relativo maior que 1: O risco da doença é maior em indivíduos expostos do que nos não expostos, indicando haver uma associação da exposição à doença em estudo.

➤ Risco relativo menor que 1: O risco da doença é menor em indivíduos expostos do que nos não expostos, sugerindo que a exposição passa a ter um papel protetor em relação a doença em estudo.

O risco de desenvolver câncer de pulmão relativo a exposição ao amianto é proporcional a exposição acumulativa, Landrigan, 1999, (The Harzards of Crysotile Asbestos : A critical Review), o autor expressa formalmente esta relação na equação:

$$I = I_0 (1 + k_l \times f \times d) .$$

Este estudo considera os seguintes parâmetros:

I = incidência de câncer de pulmão ou mortalidade observada na população em estudo

I₀ = incidência específica de câncer de pulmão ou mortalidade observada, esperada na ausência da exposição ao amianto. O ideal é que I e I₀ levassem em conta claramente hábitos de fumo dos indivíduos estudados.

f = intensidade da exposição ao amianto f/m³, > 5 μm

d = duração da exposição em anos

k_l = constante de proporcionalidade, que é uma medida da potência carcinogênica da exposição ao amianto, e expressa a fração de aumento de câncer de pulmão para exposição a 1 fibra de amianto/L por 1 ano . Este valor é obtido na relação dose-resposta.

IV – ESTUDOS DE CASOS

Os casos utilizados neste estudo foram o da remoção de amianto em um cinema e na indústria têxtil. Estes casos referem-se a exposição ocupacional a fibras de amianto, e ambos foram demandas que chegaram ao CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, através de trabalhadores, que encaminhados por médicos, que reconhecendo o CESTEH como referência na área de saúde do trabalhador, encaminharam seus pacientes para confirmação de diagnóstico. Outro fato comum a estes casos, foi o de terem sido iniciados a partir de estudos clínicos que desdobraram-se em intervenções de vigilância.

Para quantificar o risco, utilizando a metodologia da Environmental Protection Agency - EPA/EUA, e determinar o risco relativo, foram utilizados dados de literatura especializada e outros coletados a partir de estudos baseados na realidade dos casos estudados.

Como já descrito anteriormente, a avaliação da exposição a substâncias químicas requer a determinação:

- da concentração do agente no ar.
- do tempo de exposição.
- das possíveis vias de entrada no organismo.

Na determinação da concentração do agente no ar, a amostragem ambiental, foi pontual e representativa do momento da coleta. No caso da remoção foi realizada em diferentes etapas de todo o processo. A entrada na indústria têxtil, para a realização monitoramento ambiental, nunca foi possível de forma integrada com a empresa, mesmo após a instalação de investigação pelo Ministério Público do Trabalho- RJ, de maneira que pudesse garantir a representatividade de todo processo, ou seja, ser realizada em dias diferentes e em diferentes situações e setores, para abranger as variações do processo e as diferentes atividades.

A primeira oportunidade para coleta de amostras ambientais ocorreu em uma ação de fiscalização do PST/ SES/RJ, onde a equipe do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, apesar das dificuldades encontradas para entrar na empresa, e o “mascaramento” do processo de trabalho. O setor escolhido foi o de fiação, considerando o estudo iniciado pelo CESTEH/ENSP/FIOCRUZ e divulgado por D’Acri, (1999), que em

entrevista com trabalhadores e comparação com dados clínicos, identificou o setor de fiação como o de maior risco de exposição. As amostras coletadas são pontuais e apresentam o momento da coleta e a realidade brasileira quanto a dificuldade de acesso, pelos órgãos públicos da área de vigilância em saúde, aos setores das empresas.

IV.1– O PROCESSO DE REMOÇÃO DO AMIANTO

Em 1999, após confirmação pelo, pneumologista, Hermano Albuquerque Castro, pesquisador do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, do quadro de asbestose em um trabalhador que realizou o processo de jateamento com amianto na década de 80, no Rio de Janeiro, descrito no item Vigilância em Saúde do Trabalhador e o Caso do Amianto, o Programa de Saúde do Trabalhador, da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro (PST/SES-RJ), iniciou um trabalho de vigilância. Em conjunto com outras instituições, este trabalho buscou outras informações que comprovassem esta exposição, o nexo de causalidade da doença, e a confirmação da existência ,ainda, do amianto em prédios públicos.

Uma das etapas deste trabalho, foi a inspeção organizada pelo PST/SES-RJ acompanhada pela equipe de avaliação ambiental do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, em um cinema do Rio de Janeiro, onde teria sido utilizado este produto como isolante acústico, na década de 80. Esta inspeção teve como objetivo, localizar e constatar, se mesmo depois de cerca de 20 anos, ainda existia amianto nas salas do cinema.

Algumas dificuldades foram encontradas para localizar e identificar o material contendo amianto, os responsáveis pelo cinema diziam que desde aquela época a sala havia passado por várias reformas e provavelmente não existiria mais o material original. Foram coletados material do teto e parede das salas de projeção do cinema. A partir daí encontramos outro grande desafio, a identificação do material, uma vez que este estava ali a cerca de 20 anos e submetido a sucessivas pinturas e outros tratamentos, agregando outras substâncias ao material coletado, além do da própria constituição da parede e teto.

A etapa inicial foi a de adaptar a metodologia oficial de identificação de fibras de amianto, da FUNDACENTRO - Ministério do Trabalho, que é específica para ambientes ocupacionais, ou seja, parte do princípio que o material coletado contém amianto. Após alguns estudos, foi utilizada a metodologia de microscopia ótica de

contraste de fase, como uma etapa prévia de avaliação e seleção do material analisado, e em seguida, análise por microscopia eletrônica de varredura, sendo então possível identificar o tipo de amianto utilizado no cinema, (anexo). Após a identificação da presença de amianto, na sala de projeção do cinema no Rio de Janeiro, e a confirmação que era do tipo anfibólio, foi realizado um plano de trabalho para remoção deste material. O trabalho foi realizado em conjunto com os órgãos públicos e uma empresa contratada pelo grupo responsável pelo cinema. Trabalharam em conjunto o Programa de Saúde do Trabalhador da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, a FEEMA e o CESTEH/ENSP/FIOCRUZ.

Como na literatura especializada não consta nenhum dado relacionado a exposição e o risco de contaminação para os trabalhadores e o ambiente, e também em relação ao melhor método para remoção desta substância, no país, a equipe buscou informações na literatura internacional. Baseada nas experiências próprias, com a remoção de outras substâncias perigosas, a empresa contratada elaborou um plano de trabalho, que foi apresentado e discutido com técnicos dos órgãos públicos envolvidos no trabalho, objetivando garantir ao máximo a preservação da saúde dos trabalhadores envolvidos, e evitar a contaminação ambiental. Cabe destacar que todos os trabalhadores foram submetidos a exames clínicos e serão acompanhados e avaliados clinicamente, durante pelo menos 20 anos, pelos profissionais da Secretaria Estadual de Saúde. Durante o processo de remoção o CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, realizou monitoramento ambiental.

IV. 2 – INDÚSTRIA TÊXTIL – SETOR DE FIAÇÃO

O trabalho com amianto em uma indústria têxtil no Rio de Janeiro iniciou-se no CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, em meados da década de 1990, neste período foi realizada uma inspeção, em uma indústria têxtil no Rio de Janeiro, este trabalho foi realizado em conjunto entre CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, FUNDACENTRO-São Paulo, Programa Saúde do Trabalhador da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro (PST/SES,R.J.). Outro momento fundamental para o estudo de trabalhadores expostos ao amianto na indústria têxtil, foi em 1997, quando uma trabalhadora demitida de uma indústria têxtil no Rio de Janeiro, foi atendida no posto de saúde do Município do Rio de Janeiro, por uma profissional da área de Saúde do Trabalhador, que avaliando

o caso, a encaminhou ao CESTEH/ENSP/FIOCRUZ. Este teve continuidade com a demanda de 41 trabalhadores demitidos entre 1998 e 1999, que passaram a ser atendidos no CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, este número foi ampliado para 73 trabalhadores, também demitidos da mesma indústria, que foram avaliados através de exames clínicos, radiológicos, revelando 30% com diagnóstico de asbestose, sendo que destes 46% eram do setor de fiação D'Acri, (1999).

Apesar do diagnóstico realizado pelo CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, a empresa nega-se a reconhecer onexo causal, o que gerou uma ação no Ministério Público do Trabalho do Rio de Janeiro, onde os profissionais do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, entre outros, são convocados como consultores do Ministério Público, nesta ação. Apesar desta ação, civil pública, a empresa nega-se a submeter-se a uma avaliação ambiental. O Programa de Saúde do trabalhador, da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, organizou uma inspeção na indústria em 1999, na qual fez parte, uma equipe do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ. Neste dia, mesmo sendo uma ação de inspeção, a entrada na fábrica não foi facilitada pela empresa, o que só aconteceu após um longo tempo de negociações na porta da fábrica. Quando finalmente a equipe teve acesso a área de produção, as condições encontradas não eram exatamente as de rotina na fábrica, como segue descrito no item: Avaliação da exposição, monitoramento ambiental - setor de fiação.

V- RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados foram obtidos conjugando-se dados da literatura, revistas científicas, periódicos, e de instituições de reconhecida competência na área de saúde pública, com os da realidade dos casos aqui apresentados, levantados pelo CESTEH/ENSP/FIOCRUZ. Os casos estudados foram o de remoção do material utilizado como isolante acústico em uma sala de cinema, no Rio de Janeiro e, o processo de produção na indústria têxtil - Setor de fiação, como descrito em: Estudos de casos.

A forma de apresentação será a seguinte:

1 – Os resultados das etapas previstas na metodologia da EPA para avaliação e gerenciamento de riscos, foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro a identificação do perigo para o amianto, etapa onde os dados são comuns a todo o estudo. Em seguida os resultados referentes a avaliação da relação dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco, cálculo do excesso e do nível de risco -, são apresentados para cada caso estudado.

2 – Os resultados do risco relativo, como proposto por Landrigan 1999, são apresentados separadamente para os dois casos estudados.

V.1 - IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO PARA O AMIANTO

Nesta etapa, o objetivo é identificar os efeitos adversos à saúde que podem estar associados à exposição a uma substância. Os melhores estudos neste caso, são os epidemiológicos, considerados a melhor fonte para identificar o perigo, e quando realizados dentro de um padrão científico e em populações expostas representam uma situação real, nestes estudos não é possível controlar as variáveis, além de serem longos e de custo elevado, e de não existirem para a maioria das substâncias. Outra fonte de informação são os estudos realizados em outras espécies e in vitro, que tem como destaque o fato de ser possível controlar as diferentes variáveis, e o fato de se inferir efeitos humanos a partir de efeitos em animais, já ser bem fundamentado e adeito na comunidade científica. Entretanto é preciso considerar as diferenças de metabolismo, absorção, distribuição e eliminação (os aspectos toxicocinéticos) e todas as diferenças entre espécies para

realizar a extrapolação e inferir toxicidade em humanos a partir de estudos em animais, CESTEH/ENSP/FIOCRUZ – OPAS(1997).

Para este trabalho foi realizado um levantamento de informações sobre danos à saúde humana relacionados direta e indiretamente a diferentes processos produtivos onde se utiliza o amianto como matéria-prima. Dando continuidade a esta etapa estabeleceu-se a relação entre o uso do amianto e as questões de saúde pública, o debate na sociedade, onde fica claro o posicionamento dos órgãos públicos, o papel dos sindicatos e a participação dos trabalhadores. No que diz respeito a vigilância em saúde do trabalhador, fica evidente a falta de articulação das instituições no levantamento e sistematização de dados sobre a exposição de trabalhadores a esta substância, e por fim caracteriza-se as populações expostas, baseando-se nos dados disponíveis atualmente.

Diversos estudos epidemiológicos, clínicos e com animais comprovaram a capacidade dos diferentes tipos de amianto de causarem efeitos adversos à saúde. Estes efeitos vão desde a asbestose (fibrose pulmonar difusa) ao câncer pulmonar e ao mesotelioma (tumor maligno de pleura e do peritônio). Há indicações que podem causar também : câncer de laringe e câncer gastrointestinal (Amianto Salud y Trabajo, 1996).

A exposição ao amianto tornou-se uma questão de saúde pública nos anos 50, a partir de então vários estudos epidemiológicos comprovam a relação entre adoecimento e morte pela exposição ao amianto, Ericson, (1996). Em 1955, Doll, relata em seu estudo a relação entre asbestose e mortalidade por câncer de pulmão. Um grande estudo realizado por Selikoff e colaboradores, (1943), relata 400 casos de câncer de pulmão, enquanto o esperado em uma população não exposta era de 106 casos, e 106 com asbestoses.

Muitos outros estudos relacionam a exposição ao amianto e seus danos a saúde como o estudo realizado nos Estados Unidos, em 24 hospitais da região metropolitana, onde destaca-se o fator ocupacional na relação com câncer de pulmão independente do consumo de cigarro, Ericson, (1996). Um estudo realizado na Dinamarca relata a incidência de câncer de pulmão entre trabalhadores do cimento-amianto, Raffn e colaboradores (1993).

Uma controvérsia, é que o grande problema do amianto era o uso do tipo anfíbio, já banido. Trabalhos mais recentes, como o realizado por Landrigan (1999), Nnicholson e colaboradores (1999), entre outros, comprovaram a tese de que a crisotila é também uma substância cancerígena. Este trabalho foi realizado

através de estudos clínicos e epidemiológicos, relacionados com a exposição a diversas misturas de crisotila com diferentes tipos de anfíbios. Os resultados indicaram que a crisotila causa câncer de pulmão, mesotelioma maligno de pleura e peritônio, câncer de laringe e certos tipos de câncer gastrointestinais. Estudos comparativos estabeleceram que a crisotila é de 2 a 4 vezes menos potente que a crocidolita. Uma pesquisa publicada em 1980, realizada por McDonald e colaboradores, 1993, avaliou uma coorte de 11.374 trabalhadores expostos a crisotila em minas de Quebec, Canadá. Os estudos foram realizados ao longo de 12 anos, iniciados em 1966, e configuraram uma relação linear entre exposição, pneumoconiose, câncer de pulmão e mortes. Esta coorte foi reavaliada, no período de 1976-1988, e observou-se um aumento na razão de mortalidade padronizada (SMR), para câncer de pulmão, mesotelioma, e pneumoconiose, Ericson., (1996). Segundo Mastrangelo e colaboradores (1997), equipe de pesquisadores do Instituto di Medicina del Lavoro – da Università di Padova – Itália, no trabalho “Argomenti Controversi nell ‘associazione tra Asbesto e Cancro”, apresentado em uma jornada de estudos sobre o tema, alertaram para o fato de que todas as fibras de amianto são igualmente perigosas e alegam que o uso controlado do amianto é uma teoria não comprovada cientificamente.

Outra questão é que o amianto só gera doentes devido a exposição ocupacional. Podemos citar como exemplo, entre outros, um estudo de estimativa de casos divulgado pela ECO/OPS – OMS, que indica que do período atual até o ano de 2010 o Estados Unidos terão 1,6 milhões de mortes relacionadas a trabalhadores expostos ao amianto. Estes números não incluem as mortes causadas pela exposição indireta, não ocupacional ao amianto, o qual pode ficar entre 4 a 7 milhões de vítimas. Este trabalho foi realizado considerando-se esposas e filhos de trabalhadores que tinham contato direto com a fibra e que a carregavam em suas roupas. Também inspetores que fiscalizavam demolição de obras, pessoas que moravam perto das fábricas, profissionais de oficina mecânica e outras categorias de exposição não-ocupacional, Amianto Salud y Trabajo,(1996).

O estudo realizado por Magnani e colaboradores, 1995, demonstrou ocorrência de mesotelioma pleural em 128 indivíduos, não expostos ocupacionalmente, residentes próximos a uma fábrica de fibro-cimento, na região de Casale Monferrato na Itália. Outro exemplo é o estudo realizado por Gianassi e Escavone, 1999, onde foi demonstrado o impacto das doenças causadas pelo amianto na vida familiar e as vítimas sociais desta doença.

Na França, no ano de 1996, o amianto produziu 1.950 vítimas, sendo 750 de mesotelioma de pleura e 1.200 de câncer no pulmão, Calderon,1996. No entanto, é conhecido que não existe em nosso país registros adequados que permitam conhecer a magnitude e as características epidemiológicas das doenças profissionais em geral, e assim não se conhece a magnitude do problema das doenças causadas pelo asbestos, entre nós. Um dos primeiros estudos está relacionado a exposição dos trabalhadores na mineração, em Nova Lima- Minas Gerais, que data de 1956 e relaciona os casos de asbestose (Ericson.,1996). Um estudo realizado por Castro e colaboradores, em 1998, demonstra que de 41 trabalhadores de uma indústria textil no Rio de Janeiro, 36% apresentaram asbestose, o INRS, França(2000), publicou um documento onde relata que a incidência de mesotelioma na população geral, tem aumentado de 5 a 10 % em países industrializados, depois dos anos 50.

A falta de informações detalhada que correspondam a realidade das situações de risco e da exposição a substâncias químicas nos ambientes de trabalho no Brasil, dificulta a elaboração de um nexos de causalidade elevando a subnotificação de doenças. Nos estudos realizados por Algranti e colaboradores, (1998), que tomaram como base 4 pessoas que tiveram o diagnóstico de carcinoma brônquico, foi realizada uma reavaliação de diagnóstico, com histologia e imagem, e associando a estas informações do trabalho que os pacientes desenvolviam, observou-se que eram trabalhadores de uma fábrica de cimento-amianto . No novo diagnóstico dos 4 avaliados, 3 foram compatíveis com asbestose. Em um outro trabalho, Pinheiro(1998), descreveu os aspectos da mortalidade por mesotelioma pleural no Rio de Janeiro de 1979 a 1984. Durante 16 anos, 217 mortes codificadas como neoplasmas maligno da pleura na base de dados do DATASUS/ Ministério da Saúde. Os autores fizeram uma investigação e revisão de diagnóstico, buscando informações nos atestados de óbitos. Analisando as informações constataram que pôr falta de informação na hora de informar a causa mortis e o nexos de causalidade, 77% dos casos dados como neoplasia maligna em geral, eram de mesotelioma.

Outro estudo importante foi o realizado por Machado, (1997), na indústria de cloro-soda. Nesta indústria os trabalhadores que estão expostos ao asbestos são terceirizados e submetidos a uma rotatividade que tem inviabilizado o diagnóstico dos casos, e por consequência o acompanhamento do impacto da tecnologia em que esta substância está presente. Considerado como um aspecto muito importante e peculiar desta exposição, o tempo de latência para o aparecimento da doença, é

de 20 anos e para o mesotelioma, 30 anos. A estimativa de casos de doenças malignas relacionadas ao asbestos é de 6 casos gerados pela indústria de cloro-soda, em 30 anos de exposição (de 1975 a 2005), considerando uma população exposta de 240 trabalhadores em operação de manutenção de células com rotatividade de 2 anos, e a taxa de mortalidade por câncer de pulmão de Porto Alegre. Essa estimativa cai para 4 quando aplicada a taxa de mortalidade de câncer de São Paulo, Machado, (1997).

V.1.1 - AMIANTO E SAÚDE PÚBLICA

A extração, comercialização e uso do amianto já foram proibidos em 18 países. Na Itália, proibido desde de 1992, na França desde 1/1/1997, e atualmente baseado em um parecer de sua Comissão Técnica (em 4/5/1999), a União Européia determinou que nenhum estado-membro poderá utilizar ou comercializar produtos à base de amianto de qualquer tipo a partir de 1/1/2005, incluído aí o amianto branco comercializado no Brasil. Nos Estados Unidos, o início das evidências das doenças relacionadas ao amianto iniciaram-se em meados dos anos 60, quando aumentou muito a taxa de câncer de pulmão em trabalhadores expostos ao amianto. Algumas medidas para tentar reduzir o nível de exposição ocupacional começaram a ser tomadas, a partir de 1976 quando a Agência de Saúde e Segurança Ocupacional/EUA (OSHA/EUA) reduziu o limite de tolerância de 5 para 2 fibras / m³ de ar em locais de trabalho. Em 1986 o Estados Unidos da América mais uma vez reduz o limite de tolerância em locais de trabalho para 0,2 fibras / m³, e atualmente está em 0,1 fibra/m³ de ar, Chang,1997.

O Brasil ratificou a convenção 162 da Organização Internacional do Trabalho – OIT, e reduziu o limite para exposição ocupacional ao amianto para 2 fibras/cm³ em 1991. A lei nº 9055 de 01/06/1995 (o Decreto-lei nº2350 de 15/10/1997 regulamenta esta lei) disciplina a comercialização e disposição final de resíduos de amianto para todos os setores de produção no país. O município brasileiro com maior número de vítimas com doenças já diagnosticadas, relacionadas ao uso do amianto, é Osasco em São Paulo, conhecida como capital brasileira das vítimas do amianto, onde pôr mais de 50 anos atuaram duas grandes empresas, uma de material de fricção e outra de fibrocimento, deixando mais de 600 vítimas, Giannasi, (1999).

Em Setembro de 2000 foi realizado em Osasco-São Paulo o maior encontro mundial sobre amianto : Congresso Mundial do Amianto – Passado Presente e Futuro (anexo II). O evento foi organizado pela Rede Ban Asbesto Network, IBAS- International Ban Asbestos Secretariat, ABREA – Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto e SOEH – Society of Occupational and Environmental Health e com o suporte institucional da Prefeitura de Osasco, Mount Sinai Hospital- Queens College/EUA e Ministério da Saúde – Coordenadoria de Saúde do Trabalhador. Um dos objetivos principais foi o de integrar a discussão entre ativistas e pesquisadores, instituições governamentais e ONGs, participaram do encontro representantes de 50 países. O setor saúde apresentou ao final do encontro um documento para agregar as resoluções finais, chamado de “ECOS DE OSASCO PARA O MINISTÉRIO DA SAÚDE”, com propostas de desdobramentos para a atuação da área de saúde nesta questão, em Anexo.

Os diferentes órgãos da sociedade estão discutindo a questão do amianto e as posições são muito diferentes, algumas delas são :

➤ A Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto (ABREA) – entidade pró-banimento, argumenta que uma vez comprovado que todas as formas de amianto são cancerígenas, não se pode afirmar que o amianto nacional é menos nocivo.

➤ A Associação Brasileira do Amianto (ABRA- entidade mantida pelas empresas ligadas a mineração e a consumo do amianto) – defende o uso controlado, e afirma que o amianto traz um risco estritamente ocupacional, e que sendo assim, somente trará problemas para o trabalhador. Apenas com o controle dos ambientes de trabalho é possível a proteção da saúde dos trabalhadores.

➤ A Central Única dos Trabalhadores (CUT) – defende o banimento, e aponta a substituição gradativa com o intuito de preservar o emprego. Mas ressalta que o importante é preservar a saúde das pessoas e o meio ambiente.

➤ Legislativo : Foi realizada uma audiência pública na Câmara dos Deputados em Brasília, agosto de 1999 (anexo I). Nesta oportunidade, foram apresentados diversos estudos e documentos pró e contra o banimento. Estiveram presentes sindicatos ligados aos setores produtivos do amianto, instituições de pesquisa, como o CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, a FUNDACENTRO e a UNICAMP, empresários do ramo, representantes do Ministério da Saúde e do Trabalho além de

pesquisadores internacionais. A preocupação com a garantia do emprego fica clara na posição oficial de todas as centrais sindicais, e também como exemplo, a posição do Sindicato dos Mineiros de Minaçu (GO) e o Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil de Pedro Leopoldo (MG), filiados a CUT. Em documento apresentado nesta audiência, a preocupação com o desemprego é evidente e, eles apontam as Organizações no Local de Trabalho, OLT, fruto da Comissão Nacional Permanente do Amianto, CNPA, como uma solução para o uso controlado. Outra preocupação apresentada pelos trabalhadores é a negligência por parte das autoridades responsáveis em fiscalizar as condições nos ambientes de trabalho. Apresentaram dados onde, de mais de 250 empresas que utilizam o amianto crisotila, somente a Mina de Canabrava em Minaçu e 27 empresas de fibrocimento possuem OLT.

➤ O executivo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), criou um grupo de trabalho com a finalidade de discutir o banimento do amianto. Em reunião realizada em abril de 2000, que contou com a participação do Ministro do Meio Ambiente, representantes da indústria, centrais sindicais e ONGs. O grupo de trabalho realizará um levantamento da realidade do amianto no Brasil. O Ministro do Meio Ambiente informou na época que a expectativa é de que até 2005 seja proibido a fabricação de produtos a base de amianto no país, no entanto esta tese não avança nas discussões no interior do conselho. Por pressões de ordem política atualmente no Conama cogita-se a defesa do uso controlado.

➤ Abicriso : Recentemente criada a Associação Brasileira da Indústria de Crisotila, alerta para o custo social do banimento na questão do desemprego e alega que um banimento neste momento beneficiaria a multinacional Saint Gobain, que receberia uma indenização milionária para retirar-se da mina em Minaçu- Goiás (Jornal do Brasil, Rio de Janeiro- Seção: Terra Viva, Cristina Michahelles 9/12/2000.)

➤ O Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana- CESTEH/ENSP/FIOCRUZ/Ministério da Saúde, insere-se nesta discussão, considerando o amianto um problema de saúde pública, passando a priorizar de forma sistemática a questão à partir da demanda espontânea ,em 1997, de trabalhadores que foram demitidos de uma indústria têxtil no Rio de Janeiro. Foram realizados exames e acompanhamento clínico destes trabalhadores, e hoje a questão é trabalhada de forma mais ampla. Em 1997, o CESTEH organizou um

debate intitulado “Amianto uso controlado ou banimento?”, onde estiveram presentes, a ABREA, organizações não governamentais, sindicatos, órgãos dos governos municipal, estadual e federal. O resultado deste encontro foi um documento chamado de carta do Rio, onde na sua essência defende a tese do banimento. Em 1998, o CESTEH organizou em conjunto com a Università Degli Studi di Padova, Itália, o seminário internacional “O amianto e as fibras alternativas”, este evento contou com a participação de amplos setores da sociedade e pesquisadores de instituições internacionais, que em conjunto com os técnicos e responsáveis pelas políticas públicas, travaram discussões com relação as particularidades do processo que levou a proibição do amianto na Itália. Além disso, discutiu-se a realidade brasileira quanto a invisibilidade da questão, e alternativas tecnológicas para substituição, e também o limite das técnicas disponíveis para a avaliação da exposição ocupacional ao amianto.

V.1.2 – PRODUÇÃO

O Brasil situa-se atualmente entre o 3^o e 4^o produtor mundial, com uma produção média de 233.000 toneladas/ano a maior parte do amianto comercializado no país é do tipo crisotila ou amianto branco sendo mais de 90% consumidos pelas indústrias de fibrocimento e têxtil, que produzem respectivamente: telhas, painéis, caixas d’água, roupas de proteção ao fogo, isolante térmico, etc. Tendo sua utilização em cerca de 85% na indústria de cimento-amianto na produção de caixas d’água, tubos, pisos, placas de revestimento e outros produtos utilizados na construção civil., 10% em materias de fricção (autopeças) 5% em outras atividades sendo 3% têxteis e 2% químicas/plásticas (ABREA-ABRA) .

V.1.3 - POPULAÇÃO EXPOSTA

Os dados da literatura demonstram que a exposição não se restringe aos trabalhadores ligados diretamente ao processo produtivo, um trabalho

realizado por Chang e colaboradores(1999) onde foi determinado o aumento de câncer de pulmão em moradores próximos a diferentes indústrias que manipulam o amianto em Taiwan. Segundo Mendes,1980, é de cerca de 30.000 o número de trabalhadores empregados em indústrias de amianto. Outros dados mostram que o número de trabalhadores diretamente ligados ao processo produtivo onde se utiliza o amianto, é estimado em aproximadamente 8.000 pessoas em 28 fábricas de fibrocimento existentes no país, Calderón (1996). Um levantamento realizado pela Universidade de Campinas, em 1980, estimou o número de trabalhadores diretos, em mais de 20 mil pessoas empregadas em cerca de 120 empresas, aproximadamente . 12000 no fibrocimento, 3000 na fricção, 3000 na manufatura de produtos têxteis e 2000 na manufatura e beneficiamento. Esses números devem ser entendidos como estimativa dos trabalhadores diretamente expostos no Brasil, mas a exposição indireta atinge uma população bem mais ampla, estimada em centenas de milhares como ressaltam Castro e Gomes, 1998.

Para descrever o potencial cancerígeno de uma substância, para o ser humano, as agências internacionais estabelecem categorias diferentes, baseadas em um conjunto de dados e evidências, a partir de estudos em animais e seres humanos, que vão desde a suspeita até a confirmação como cancerígeno para o homem.

O Centro Internacional de Pesquisa e Controle do Câncer (IARC), França, em 1973, classificou o amianto como potencial cancerígeno para o homem. Em 1977 na sua monografia nº 14 considerou o amianto como cancerígeno para o homem e um problema de saúde pública. Atualmente esta substância esta classificada no grupo 1 do IARC : “ O agente ou mistura é cancerígeno para o homem “.

Estes estudos demonstram que a utilização do amianto é um problema de saúde pública, e que o dano a saúde causado pelo seu uso não se restringe aos muros das fábricas ou a sua extração, como demonstra GIANNASI e ESCAVONE (1999) pode atingir uma população indiretamente exposta. Estudos clínicos e epidemiológicos demonstram e comprovam a classificação dado pelo IARC, onde o amianto é considerado uma substância cancerígena para o homem, e estudos atuais, entre outros, como os de Landrigan(1999), Nnicholson e colaboradores (1999), reforçam a afirmativa de que a crisotila, como todos os tipos de amianto, é uma substância cancerígena.

Portanto fica evidente que o uso do amianto é um problema de saúde pública, e a necessidade de dados da nossa realidade, para subsidiar a discussão quanto ao uso desta substância. No ano de 2001 algumas mudanças importantes no cenário nacional, apontam no sentido do banimento do amianto. Apesar do Ministério Meio ambiente ter recuado quanto a decisão de banimento, alguns estados e cidades importantes já tomaram esta decisão. O estado de Mato Grosso do Sul, a cidade de São Paulo e o estado do Rio de Janeiro optaram pelo banimento desta substância em um processo progressivo.

Especificamente no estado do Rio de Janeiro a lei 3574, do deputado estadual Carlos Minc, foi sancionada pelo governo em 13/06/2001. Segundo a lei em dois anos as indústrias automobilística, naval, têxtil e metalúrgica terão que substituir o uso do amianto, este tempo será de quatro anos, para outros setores como construção civil, naval e petroquímica.

V.2 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DOSE-RESPOSTA PARA O AMIANTO

Como descrito no ítem sobre a metodologia da EPA para avaliação e gerenciamento de risco, as informações relativas a esta etapa normalmente são obtidas em literatura especializada, em bases de dados e junto a instituições de reconhecida competência científica.

Nesta etapa calcula-se o risco unitário, quando trata-se de uma substância cancerígena. Sendo determinado pela relação entre a resposta, ou seja, neste caso a incidência de câncer de pulmão em uma população, e a dose, que se refere aqui a exposição ao amianto.

Para calcular o risco unitário para os casos de remoção e da indústria têxtil no Rio de Janeiro, foi utilizado um estudo realizado por Landrigan, (1999) onde baseado em dados da EPA/EUA o autor estabelece a relação entre exposição a 1 fibra de amianto/m³ de ar, por ano, e o aumento de câncer de pulmão (fração ou risco unitário). Considerando diferentes formas de uso e processos de trabalho e diferentes tipos e misturas de amianto. Para ser mais próximo da realidade estudada foi considerado para o processo de remoção o tipo anfibólio e aplicação por jateamento, e para indústria têxtil o tipo crisotila.

V.2.1 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DOSE-RESPOSTA PARA O CASO DA REMOÇÃO E PARA A INDÚSTRIA TÊXTIL - DETERMINAÇÃO DO RISCO UNITÁRIO

A relação dose-resposta utilizada (risco unitário) neste estudo, refere-se ao percentual de aumento de câncer no pulmão para um ano de exposição a 1 fibra de asbestos / cm³ de ar, baseado em cálculos descritos pela EPA 1986 e apresentados no trabalho de LANDRIGAN,(1999), onde foi realizado um estudo com diferentes cenários que variavam em concentração, tipo de amianto utilizado e processo de trabalho. Foi selecionado o risco unitário que mais se aproxima da realidade de cada caso estudado, considerando o tipo de amianto e forma de utilização.

No caso do cinema a tipo de amianto utilizado foi o anfibólio e o processo o de jateamento, esta combinação entre processo de utilização e tipo de amianto não está estabelecida no estudo de Landrigan (1999). Considerando estes dois parâmetros e para se aproximar da realidade estudada, foi utilizada a relação processo de jateamento e uma mistura de 40% de amosita (anfifólio) e 60% de crisotila, apresentados na **tabela 1**.

Para o caso da indústria têxtil foram considerados, amianto 100% crisotila, em uma indústria têxtil. Oficialmente este tipo de amianto é o que é extraído e utilizado no Brasil, (ABRA 1996, SCLIAR, 1998, e CNTA – Comissão Nacional dos Trabalhadores do Amianto, em documento distribuído na audiência pública Câmara dos Deputados – Brasília, 1999.) No estudo de Landrigan (1999), é relatado o caso de uma indústria têxtil no estado de Carolina do Sul/EUA, onde utilizou-se o amianto 100% crisotila, os dados são apresentados na **tabela 2**.

Em seguida a cada tabela são apresentados os cálculos correspondentes ao risco unitário de cada caso estudado.

Tabela 1: Dados para calcular o risco unitário para o caso da remoção.

LOCAL E FORMA DE UTILIZAÇÃO DO ASBESTO	TIPO DE ASBESTO	FRAÇÃO DE AUMENTO DE CÂNCER DE PULMÃO PARA EXPOSIÇÃO A 1 FIBRA DE ASBESTOS / m ³ DE AR, POR 1 ANO.
Jateamento como isolante (US)	40% amosita/60% crisotila	0,008 (8 x 10 ⁻³)

(Fonte: LANDRIGAN et al. Industrial Health 1999,37,271-280)

Risco Unitário

O risco unitário determinado aqui, originado da relação entre a exposição e o efeito, **é de 8 x 10⁻³ (corresponde a possibilidade de 8 casos de câncer de pulmão para 1000 (mil) indivíduos da população estudada, para uma dose de exposição (neste caso 1 fibra/m³ de ar/ 1 ano).**

Tabela 2: Dados para calcular o risco unitário para o caso da indústria têxtil

LOCAL E FORMA DE UTILIZAÇÃO DO AMIANTO	TIPO DE AMIANTO	FRAÇÃO DE AUMENTO DE CÂNCER DE PULMÃO PARA EXPOSIÇÃO A 1 FIBRA DE ASBESTOS / m ³ DE AR, POR 1 ANO.
Indústria Têxtil (Carolina do Sul/EUA)	100% crisotila	0,026 (2,6 x 10 ⁻²)

(Fonte: LANDRIGAN et al. *Industrial Health* 1999,37,271-280)

Risco Unitário

O risco unitário determinado aqui, originado da relação entre a exposição e o efeito, **é de 2,6 x 10⁻² (corresponde a possibilidade de 2,6 casos de câncer de pulmão para 100 (cem) indivíduos da população estudada, para uma dose de exposição (neste caso 1 fibra/m³ de ar/ 1 ano)**

V.3 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL- MONITORAMENTO AMBIENTAL E CALCULO DA UNIDADE DE EXPOSIÇÃO PARA OS CASOS DA REMOÇÃO E DA INDÚSTRIA TÊXTIL.

Seguindo a metodologia da EPA/OMS, nesta etapa calcula-se a unidade de exposição, onde os diversos aspectos que contribuem e determinam as condições à que os grupos ou o indivíduos estão exposto, à determinadas substâncias. Os dados relativos a concentração da substância presente no ambiente avaliado, podem ser determinados através de dados secundários, modelos matemáticos ou medições no local, que associados às suposições apropriadas acerca dos efeitos à saúde, constituem um modelo padrão para determinar o nível de exposição. Para calcular a unidade de exposição é necessário considerar os seguintes parâmetros :

A - Determinar a concentração ambiental da substância/as avaliada, através de dados secundários ou medições no local.

B - Determinar a rota de exposição

C- Determinar a via de exposição

O CESTE/ENSP/, realiza avaliação da exposição humana, ocupacional, à substâncias químicas, esta avaliação envolve avaliação do processo de trabalho e o monitoramento ambiental e biológico. Este monitoramento deve ser programado de forma a garantir que os resultados reflitam fielmente os níveis de exposição dos trabalhadores. Dentre os aspectos a serem considerados na realização deste trabalho estão:

Levantamento das condições de trabalho - localização e identificação das possíveis fontes de emissão de poluentes. Descrição das funções/atividades, destacando as de maior risco, a rotina de trabalho. Levantamento de todas as substâncias químicas presentes no processo (como matéria-prima, subproduto ou rejeito), estas informações servirão para o estabelecimento da estratégia de amostragem (local, horário, etc..)

Para realizar a coleta de amostra do ar, utilizamos a amostragem ativa, com uma bomba de sucção com fluxo contínuo, ou amostragem passiva onde a adsorção da substância no meio coletor é feita por difusão passiva. A coleta pode ser

realizada na zona respiratória do trabalhador, amostragem pessoal, ou em pontos fixos no local da avaliação, amostragem de área.

Outra etapa é a análise das amostras coletadas – procedimento laboratorial, baseado em técnicas padronizadas, que visa identificar e/ou quantificar o indicador de exposição determinado. Para garantir a qualidade destas análises, o procedimento de coleta, transporte e armazenamento das amostras, é fundamental. Alguns parâmetros devem ser observados, como a aferição do fluxo das bombas coletoras antes e após a coleta, e a utilização de amostra branco, que são levadas para campo ou na sala de análise, e que servem para eliminar algum interferente que possa estar contribuindo para aumentar a concentração da substância analisada e que não esteja diretamente envolvido com o processo produtivo investigado, (Araujo e Menezes, 1996). Estes, e outros procedimentos padronizados pelo laboratório do CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, foram adotados visando garantir a qualidade na coleta e análise das amostras nos casos estudados.

V.3.1 - MONITORAMENTO AMBIENTAL- PROCESSO DE REMOÇÃO

- Descrição do local e de processo de trabalho

Local = Sala de projeção de um cinema no Rio de Janeiro

Processo = Remoção do amianto do teto e parede. O processo foi dividido em duas etapas: raspagem e acabamento ou raspagem fina.

A raspagem consiste em raspar o material do teto, utilizando espátula e simultânea umidificação com água, realizada através de uma bomba portátil. O acabamento consiste em uma raspagem realizada da mesma forma que a primeira, com o objetivo de retirar o resíduo.

A organização do trabalho e divisão de tarefas foi a seguinte: divisão em 4 turnos de 3 horas cada - 00:00 - 3:00 horas, 3:00 as 6:00 horas, 6:00 as 9:00 horas e de 9:00 as 12:00 horas, cada dois turnos um grupo de trabalhadores diferentes, revezavam-se nas atividades, um total de 6 horas diárias por grupo. Dois trabalhadores realizam as atividades dentro da cabine, um raspando e outro umidificando o material a ser raspado, outros dois ficaram dando suporte fora da cabine, um engenheiro de segurança acompanhou todo processo na área fora da cabine.

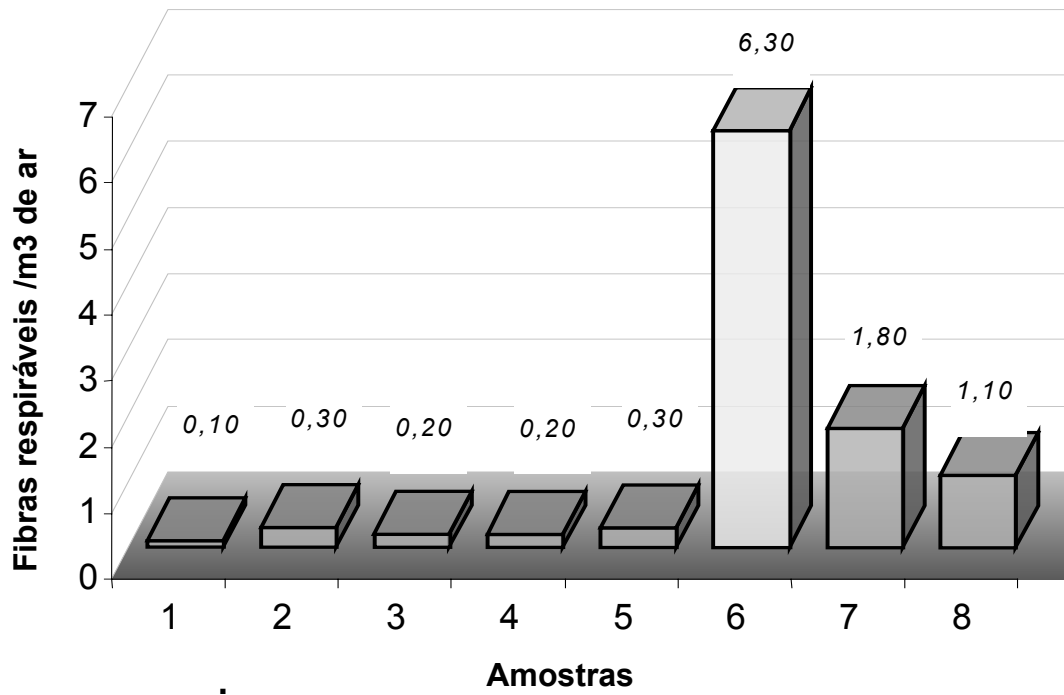
Ao final de cada turno ocorreu a troca dos trabalhadores que ficavam dentro da cabine. Os trabalhadores que realizaram as tarefas dentro da cabine usaram macacão fechado, de taivec, máscara própria para recebimento de ar, os que ficaram do lado de fora da cabine utilizaram os mesmos EPIs, com exceção da máscara própria para recebimento de ar, anexo.

V.3.2 - CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS NO AR

Foi utilizada a amostragem ativa, através de bomba de sucção – fluxo contínuo de 1 L/min, e pessoal - coletor colocado na zona respiratória do trabalhador. Foram coletadas 8 amostras do ar, na zona respiratória dos trabalhadores, utilizando uma bomba portátil com fluxo contínuo, seguindo recomendações técnicas do Ministério do Trabalho – FUNDACENTRO.

No caso particular da remoção realizada no cinema, no Rio de Janeiro, o trabalho durou 14 dias, cerca de 7 dias na primeira etapa, remoção, e mais 7 dias na etapa final de raspagem fina e retirada final de todo material. Foram coletadas 15 amostras no total sendo que algumas foram perdidas, pôr entre outras coisas a contaminação com borra que cai do teto. O resultado da avaliação ambiental demonstrou uma grande variabilidade na concentração de fibras respiráveis, no ar durante todo o processo, sendo de 0,1 a 6,3 fibras/cm³, e média geométrica de 1,31 fibras respiráveis / m³ de ar, apresentadas na figura 1.

Figura1: Concentração de fibras respiráveis, no ar durante o processo de remoção



V.3.3 - MONITORAMENTO AMBIENTAL-SETOR DE FIAÇÃO

- Descrição do local e de processo de trabalho

A empresa situa-se no Rio de Janeiro, e o seu código na classificação nacional de atividades econômicas (quadro I da NR-4) é 26.99-9 referente a fabricação de produtos minerais não metálicos, com grau de risco 3, Mattos,1997.

A atividade desta empresa está relacionada a transformação do amianto, para ser usado como isolante térmico e vedações. A estrutura de produção divide-se basicamente em duas áreas : Têxtil e de Laminados.

O setor de fiação encontra-se na área têxtil e está estruturado em subsetores: mistura, carda e filatório. O amianto chega à mistura prensado em sacos, onde dependendo do que será produzido é misturada a outras fibras em um processo automatizado, depois segue para o subsetor das máquinas cardas para ser transformado em fio chamado de pávio ou barbante. Depois segue para o filatório onde na cardela recebe a primeira torção e em seguida para as retorcedeiras, sendo depois encaminhado para as rocadeiras para a troca de embalagem. Este material final em forma de rolos é encaminhado, dependendo do processo de fabricação, para os setores de gacheta, papelão hidráulico ou tecelagem. Neste setor trabalham 88 pessoas em dois turnos de trabalho, Mattos (1997), e D'Acri e colaboradores,(1999).

V.3.4 - CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS NO AR

Associando o resultado de entrevista feita com trabalhadores na visita a empresa, e com os daqueles que estão sendo acompanhados pelo CESTE/ FIOCRUZ (D'Acri,1999), o setor de fiação foi reconhecidamente o de maior risco de exposição à fibras de amianto.

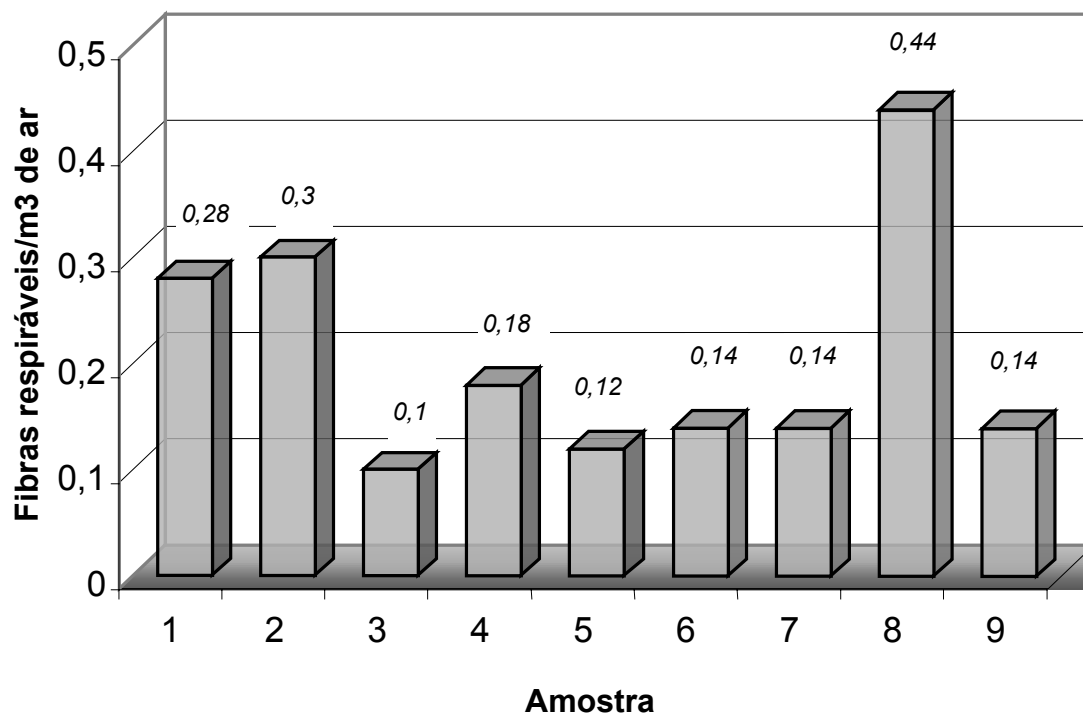
Esta coleta foi realizada em uma visita de inspeção, coordenada pelo Programa de Saúde do Trabalhador da Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro. A empresa dificultou o máximo a entrada do grupo de trabalho, e só na parte da tarde, após longa negociação, nos foi permitido o acesso a área de produção da empresa. Estava claramente alterado o funcionamento da empresa, poucos funcionários estavam em seus postos de trabalho, setores

com redução na produção e máquinas paradas, como fica claro no relatório CESTEH- RTP01/97 “No momento da visita, das 5 máquinas cardas de uma sala por onde passamos, apenas uma estava funcionando e em um ritmo notadamente baixo de produção, tendo sido ligada no momento em que entramos devido a nossa insistência em vê-las funcionar”. Era perceptível a desativação urgente dos setores, e uma das justificativas utilizadas para a “aparente” redução de trabalho foi a troca de turno, que se aproximava. Este argumento logo foi descaracterizado na fala de alguns trabalhadores, que quando questionados pela equipe quanto a esta situação diziam “normalmente não é de praxe parar a produção para mudança do pessoal”, Mattos (1997).

Mesmo estando o processo de trabalho alterado em sua rotina, como foi possível observar e constatar em conversas com os trabalhadores, como descrito acima, foram coletadas amostras de fibras nos diferentes sub-setores do setor de fiação. A coleta foi realizada através de amostragem ativa de área, foram coletadas 9 amostras do ar, com bombas de fluxo contínuo colocadas a 1,5 m do chão, seguindo orientação técnica do Ministério do Trabalho – FUNDACENTRO. Durante a coleta estava sendo realizada a atividade de mistura das fibras(sub-setor mistura), preparação dos rolos de fibra (sub-setor de cardas) e preparação dos cabos, fios (sub-setor de filatório). A concentração de fibras respiráveis, no ar, variou de 0,10 a 0,28 fibras / m³ de ar, sendo a média geométrica dos valores de 0,20444 fibras / m³ de ar. Na figura 2 são apresentados as concentrações de fibras respiráveis no ar no setor de fiação.

No cálculo da unidade de exposição utilizam-se certos valores-padrão de contato com o meio contaminado, de acordo com a via de exposição. Foram utilizados valores encontrados na literatura para determinar o peso médio e a taxa de inalação, CESTEH/OPAS,(1997). O tempo médio de vida foi de 67,5 anos, (IBGE / Contagem populacional e projeções demográficas preliminares, para o Rio de Janeiro Período: 1997-1999). OS demais valores foram determinados a partir da coleta de amostras do ar e avaliação do processo de trabalho, realizados no local.

Figura 2: Concentração fibras respiráveis no ar, no setor de fiação.



V.4. - CÁLCULO DA UNIDADE DE EXPOSIÇÃO

Para calcular o período de exposição em relação ao tempo de vida, foram considerados os seguintes valores :

Remoção – Neste caso especificamente o tempo real de trabalho foi de 6 horas / dia / trabalhador, e no total de 14 dias.

Indústria Têxtil - 8 horas / dia (7 horas de trabalho –1 hora de almoço e descanso) ; 20 dias / mês e 15 anos como média de tempo de trabalho no setor de fiação ,segundo D`Arcri (1999).

Os valores da concentração de fibras respiráveis no ar, utilizados no cálculo da unidade de exposição, foram as médias geométricas dos valores encontrados em cada caso, sendo de 1,31 fibras respiráveis / m³ de ar para a remoção e de 0,20 fibras / m³ de ar para o setor de fiação da indústria têxtil. Os parâmetros são apresentados nas tabelas 3 e 4, e em seguida o cálculo da unidade de exposição para cada caso estudado.

Tabela 3: dados para o cálculo da unidade de exposição no processo de remoção:

Peso médio dos trabalhadores	70 Kg
Tempo de vida	67,5 anos
Período de exposição	14 dias
Período de exposição em relação ao tempo de vida	0,014%
Duração do evento	6 horas por evento
Cenário de exposição	Inalação
Taxa de inalação	23 m ³ /dia

Cálculo da Unidade de exposição

Unidade de exposição = Concentração de fibras no ar (1,31 f/m³) x Taxa de inalação x % do tempo de vida / Peso do trabalhador em Kg.

Unidade de exposição = 6,0 x 10⁻³ fibras respiráveis / Kg de peso corpóreo / ano

Tabela 4: dados para cálculo da unidade de exposição – setor de fiação

DADOS	
Peso médio dos trabalhadores	70 Kg
Tempo de vida	67,5 anos
Período de exposição	15 anos
Período de exposição em relação ao tempo de vida	3,82%
Duração do evento	8 horas por evento
Cenário de exposição	Inalação
Taxa de inalação	23 m3/dia

Cálculo da Unidade de exposição

Unidade de exposição = Concentração de fibras no ar ($0,2 \text{ f/cm}^3$) x Taxa de inalação x % do tempo de vida / Peso do trabalhador em Kg.

Unidade de exposição = $2,5 \times 10^{-1}$ fibras respiráveis / Kg de peso corpóreo / ano

VI - CARACTERIZAÇÃO DO RISCO PARA OS CASOS ESTUDADOS

cálculo do excesso de risco

Nesta etapa são feitas as avaliações das informações obtidas nas etapas anteriores, que são integradas para caracterizar o perfil qualitativo / quantitativo dos dados nos casos estudados.

Para determinar um cálculo numérico do excesso de risco de câncer durante a vida do grupo exposto, deve-se multiplicar o risco unitário, determinado na avaliação da relação dose-resposta, pela unidade de exposição, determinada na etapa de avaliação da exposição. A seguir são apresentados estes cálculos nas tabela 5 e 6, e o excesso e o nível de risco para este processo nas tabelas 7 e 8.

EXCESSO DE RISCO PARA O PROCESSO DE REMOÇÃO

$$\text{Cálculo : } \Rightarrow \begin{array}{ccc} \text{Risco unitário} & \times & \text{Unidade de exposição} \\ 8 \times 10^{-3} & \times & 6 \times 10^{-3} \end{array}$$

$$\text{Excesso de Risco} = 48 \times 10^{-6}$$

Tabela 5 : Excesso de risco no processo de remoção do amianto no cinema.

EXCESSO DE RISCO	NÍVEL DE RISCO
48×10^{-6}	48 : 1000 000

O excesso de risco calculado está baseado nas concentrações ambientais de fibras respiráveis, de amianto ($1,31 \text{ f/cm}^3$) no processo de remoção no cinema. O resultado demonstra que risco de indivíduos expostos desenvolverem câncer de pulmão, durante a sua vida, nas condições de exposição descritas, é de quarenta e oito em um milhão.

EXCESSO DE RISCO - SETOR DE FIAÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTIL

Cálculo : \Rightarrow Unidade de exposição x Risco unitário

$$2,5 \times 10^{-1} \quad \times \quad 2,6 \times 10^{-2}$$

$$\text{Excesso de Risco} = 6,5 \times 10^{-3}$$

Tabela 6 , Excesso de risco no setor de fiação .

<i>EXCESSO DE RISCO</i>	<i>NÍVEL DE RISCO</i>
$6,5 \times 10^{-3}$	7 : 1000

O excesso de risco calculado está baseado nas concentrações ambientais de fibras de amianto ($0,20 \text{ f/cm}^3$) no setor de fiação de uma indústria têxtil. O resultado demonstra que o risco de indivíduos expostos desenvolverem câncer de pulmão durante a sua vida, nas condições de exposição descritas, é de cerca de sete em cada mil.

VII - CARACTERIZAÇÃO, FINAL, DO RISCO

Remoção e Indústria Têxtil

Os resultados do excesso de risco calculados a partir da metodologia da EPA/USA, e baseados nas avaliações ambientais dos processos estudados, são apresentados na tabela 8.

Tabela 7 , Resultado do Excesso de risco nos processos estudados.

<i>Atividade/Setor</i>	<i>Excesso de Risco</i>	<i>Nível de Risco</i>
Processo de remoção	48×10^{-6}	48 : 1000 000
Indústria têxtil / Fiação.	$6,5 \times 10^{-3}$	7000 : 1000 000

Estes resultados, 48×10^{-6} e $6,5 \times 10^{-3}$, estão acima dos limites estabelecidos pela EPA/OMS, como níveis aceitáveis para substâncias cancerígenas, 1×10^{-6} , e no caso da indústria têxtil, acima até do risco máximo admissível, que é de 1×10^{-4} .

Os dados da literatura demonstram que em relação ao risco de câncer de pulmão e mesotelioma para vida inteira, relacionado a exposição ao amianto, o tempo e o nível ambiental de exposição são determinantes para o cálculo do nível de risco, ou seja, são tanto mais importantes quanto mais elevadas, precoces e duráveis forem estas exposições INSERM, (1996). No cálculo de excesso de risco para câncer de pulmão, no presente estudo, a concentração ambiental foi maior no processo de remoção, 1,31 fibras / m³ de ar, que no setor de fiação da indústria têxtil, 0,2 fibras / m³ de ar. Ao contrario, o tempo de exposição considerado foi maior para o setor têxtil, 15 anos, que para o processo de remoção, onde o tempo total foi de 2 semanas. Baseado nestes dados, apesar de ter sido encontrado uma concentração ambiental maior no processo de remoção, quando conjugado as informações variáveis, o nível de risco encontrado foi maior para o setor têxtil (7000 : 1000 000), que para o processo de remoção (48 : 1000 000).

Em qualquer processo de avaliação do risco estão presentes uma série de incertezas, em relação a origem das informações e a confiabilidade destas, que são inerentes ao processo. As informações da literatura demonstram que todos os tipos de fibras de amianto são cancerígenas, independente da procedência geológica, e que a relação dose-efeito é claramente estabelecida para todos os tipos de asbestoses, INRS(1999).

No presente trabalho foi realizada uma avaliação probabilística dos riscos que o amianto acarreta em uma população definida, submetida a condições específicas de exposição. Foram utilizados dados de literatura e outros de medições e avaliações realizados nos processos de trabalho estudados, bem como descritas as fontes dessas informações. Foram realizadas também entrevista com trabalhadores, visita ao local e coleta de informações junto as empresas, na elaboração das avaliações ambientais. Na etapa de avaliação da exposição, a determinação da concentração ambiental do amianto foi fundamental para se obter uma quantificação final do risco, representativa da realidade dos processos investigados.

VIII - RISCO RELATIVO

O risco relativo é uma medida de associação, que refere-se a intensidade com que determinada exposição relaciona-se com uma determinada doença. Considerando o estudo de Landrigan, 1999, (The Harzards of Crysotile Asbestos : A critical Review)A epidemiologia onde o autor estabelece o risco de desenvolver câncer de pulmão relativo a exposição ao amianto, expressando formalmente esta relação na equação :

$$I = I_0 (1 + k_l \times f \times d) .$$

I = incidência de câncer de pulmão ou mortalidade observada na população em estudo
I₀ = incidência específica de câncer de pulmão ou mortalidade observada, esperada na ausência da exposição ao amianto. O ideal é que I e I₀ levassem em conta claramente hábitos de fumo dos indivíduos estudados.

f = intensidade da exposição ao amianto f/m³, > 5 µm

d = duração da exposição em anos

k_l = constante de proporcionalidade, que é uma medida da potência carcinogênica da exposição ao amianto, e expressa a fração de aumento de câncer de pulmão para exposição a 1 fibra de amianto / m³ por 1 ano . Este valor é obtido na relação dose-resposta.

Cálculos : $I = I_0 (1 + k_l \times f \times d)$

Considerando que o $RR = I / I_0$, logo : $RR = 1 + k_l \times f \times d$

Onde:

f = 0,2 f/m³ de ar

concentração ambiental medida em uma indústria têxtil no Rio de Janeiro, 1997.

d = 15 anos

média do tempo de trabalho no setor de fiação de uma indústria têxtil no Rio de Janeiro - D'Acri 1999.

K_l = 0,026

Valor apresentado por Landrigan, 1999, (The Harzards of Crysotile Asbestos : A critical Review), baseado em estudo da EPA. US Enviromental Protection Agency (1986) Airbone Asbestos Health Assessment Update. EPA/6000/8-84/003F,june.

Resultado : **Risco Relativo = 1,078**

O valor calculado significa que o risco da população exposta (indústria têxtil-setor de fiação) desenvolver câncer de pulmão é **de 8 %**, nas condições de estudo descritas.

IX - COMENTÁRIOS FINAIS

Atualmente destaca-se no mundo do trabalho e da produção, a reestruturação produtiva como uma evolução do modelo pós-fordista, como relata Gorender, (1997). Esta nova ordem mundial, aliada a capacidade de inovação tecnológica no ramo químico, como bem aponta Porto(1997), vem complexificando as tecnologias de produção. Em um país de economia periférica como o Brasil, onde convivemos com tecnologias obsoletas ao lado de outras de ponta, estes elementos têm determinando uma precariedade nos postos de trabalho, Brito e Porto(1992).

Estes fatores são determinantes na distribuição dos riscos, que associados as características culturais e climáticas entre outras, têm definido a forma de implantação e utilização dos processos produtivos, como no caso do uso do amianto, que nos países centrais foi muito utilizado na forma de jateamento nos prédios públicos como isolante térmico, sendo esta última não muito difundida no país, o que mostra um duplo padrão de utilização que define diferentes formas de exposição. No caso do Brasil ficou mais restrito aos processos de extração e produção, fundamentalmente na indústria têxtil e fibrocimento, entretanto com padrões de exposição mais elevados como apontam os resultados.

Dessa forma, embora tendo sempre que atualizar os resultados, pois existem muitas variações nos processos, os estudos de mensuração dos riscos são fundamentais para perceber as particularidades e diferenças entre os processos. Podemos comprovar no nosso dia-a-dia de trabalho, que os poucos dados sobre a concentração das substâncias químicas nos ambientes de trabalho, encontrados na literatura nacional, nem sempre retratam a realidade desses ambientes com relação a exposição dos trabalhadores. Portanto, torna-se fundamental no processo de aferição de riscos, a etapa de quantificação dos níveis ocupacionais das substâncias químicas, devendo esta ser o mais fiel possível às condições de exposição humana encontradas nos ambientes ocupacionais, sendo necessário portanto a associação entre estas medições e a avaliação de processo. Para atingir tal fim, nos princípios da área de saúde do trabalhador, é importante destacar o papel do trabalhador como elemento central

para se obter as informações mais detalhadas e fiéis da realidade do dia-a-dia dos processos produtivos e suas variações.

Na tabela 8 é apresentado um ensaio comparativo de resultados, onde foram calculados níveis de risco a partir de resultados de monitoramento ambiental, e comparados a outros oriundos de dados selecionados da literatura, os mais próximos da realidade dos casos estudados, e um outro de diferentes processos produtivos com uso de amianto, na França. Para o processo de remoção e da indústria têxtil, foram utilizadas respectivamente, as mesmas relações dose-resposta dos estudos apresentados neste trabalho. No exemplo do estudo do INSERM, Paris, França, (1996), o resultado apresentado considerou os seguintes parâmetros : trabalhadores de diferentes ramos de atividade, com idade entre 20 e 65 anos, tempo de exposição de 40 h/sem. X 48 sem. / na = 1920 h / ano e concentração ambiental de 0,1 f / m³.

Tabela 8: Excesso de risco, comparação de resultados entre dados da literatura e da avaliação ambiental realizada nos locais.

ATIVIDADE / SETOR	NÍVEL DE RISCO / DADOS LITERATURA	NÍVEL DE RISCO / DADOS DA NOSSA REALIDADE
Processo Remoção*	16 : 1000 000	48 : 1000 000

Indústria têxtil **	3.900 : 1000 000	7.000 : 1000 000
Diferentes ramos de atividade com amianto***	3.000 : 1000 000	-----

Fonte: *MAGAROTO, G. et al 1997, considerando o valor médio para concentração ambiental
 Legislação dos Estados Unidos – ACGIH 0,1 f/m³ para a crisotila. * INSERM, Paris, França, (1996)

A comparação entre a quantificação dos riscos nos processos estudados, com os resultados oriundos de dados da literatura internacional, demonstra que a nossa realidade tende a ser pior. Este exemplo procura retratar uma situação que muitas vezes acontece na nossa rotina de trabalho, ou seja, a impossibilidade de realizar medições ambientais nos locais de trabalho, nos obrigando portanto a trabalhar somente com dados de outra realidade de trabalho. Esta realidade aponta para a necessidade de criação de um “fator de ajuste”, para os países periféricos, quando se trata de trabalhar com a extrapolação de dados de medições ambientais oriundos de outra realidade de trabalho, para quantificar o risco. Baseado nas condições descritas neste estudo o nível de risco da nossa realidade tende a ser de 2 a 3 vezes maior .

Uma outra questão específica sobre exposição ocupacional, refere-se aos limites de tolerância estabelecidos pelos órgãos responsáveis, em cada país. No Brasil, o Ministério do trabalho através da Norma Regulamentadora 15, estabelece um valor de 2 fibras / m³ de ar para a crisotila, e nos Estados Unidos o limite estabelecido para exposição ocupacional é de 0,1 fibras/ m³ de ar. Como já destacado, o risco de câncer de pulmão, relacionado a exposição

ocupacional ao amianto está ligado diretamente ao processo de trabalho, devendo-se levar em conta as características diferenciadas, no tempo, em um mesmo processo produtivo e entre diferentes processos. Os resultados das quantificações do risco para o setor de fiação de uma indústria têxtil, realizados neste estudo, determinaram um excesso de risco de 7000 : 1000 000 (sete mil em um milhão). O risco relativo de 8,8, comprova os dados da literatura, demonstrando que é maior o risco da doença em indivíduos expostos do que nos não expostos, reafirmando uma associação da exposição à doença em estudo. Estes resultados foram obtidos a partir de uma concentração ambiental de 0,2 fibras / m³ de ar, que são representativos do momento da coleta, como descrito. Se fossemos tomar como base o limite de tolerância estabelecido pela legislação brasileira para exposição a crisotila, que é de 2 fibras / m³ de ar, como se supostamente fosse a concentração ambiental encontrada, o nível de risco seria 10 vezes maior do que o encontrado.

A simples comparação destes resultados com valores estabelecidos pela Norma Regulamentadora – Mtb – NR 15, limites de tolerância, pode levar a um diagnóstico limitado sobre os reais riscos a que estão submetidos os trabalhadores. Como destaca Arcuri,(1990), “os limites de tolerância não são uma linha divisória precisa entre concentrações seguras e perigosas”. A multiplicidade de fatores que determinam o nível de exposição deve ser considerada na tomada de decisão quanto ao gerenciamento do risco, como por exemplo quanto ao uso de equipamentos de proteção individual e coletivos, que muitas vezes não são os mais adequados, outra questão é carga de trabalho, muitas vezes superior a 5 dias da semana e 8 horas por dia. Deve-se buscar reduzir os limites, destacando que estes são valores de referência e não de mensuração de riscos.

Em termos de comentar as formas de organização das ações desenvolvidas, o caso do processo de remoção do amianto na sala de cinema no Rio de Janeiro, pode servir como exemplo de atuação de instituições públicas na área de saúde do trabalhador. Atuando de forma sistematizada e integrada, órgãos públicos da área de saúde -CESTEH/FIOCRUZ, SES/RJ, do trabalho- FUNDACENTRO , proteção ambiental – FEEMA, Ministério Público e instituições privadas puderam realizar a remoção de 900 m² de amianto em

uma área urbana, em um trabalho onde foram consideradas todas as condições para a proteção dos trabalhadores diretamente envolvidos no processo de remoção, bem como para evitar a contaminação ambiental, estes cuidados certamente reduziram o risco aqui apresentado. Este caso foge a uma tendência geral, onde o empresário nega-se a disponibilizar a sua empresa para avaliações ambientais pôr parte dos órgãos públicos, ou mesmo discutir um plano de trabalho em conjunto que gere gastos extras com a proteção a saúde do trabalhador. O cinema optou pela remoção ao enclausuramento do material no teto, mesmo sendo este processo mais caro, talvez para prevenir-se de futuras responsabilizações por uma possível contaminação dos usuários.

O acompanhamento da remoção pela equipe do CESTEH, com a realização de medições ambientais e informações sobre o processo de trabalho, geraram dados que podem subsidiar a realização de futuros trabalhos semelhantes a este. Como por exemplo, o resultado das concentrações de fibras no ar, onde ao contrário do que poderia se pensar a princípio, demonstrou que a segunda etapa (raspagem fina) apresentou uma maior concentração de fibras dispersas no ar, apesar de na primeira etapa do processo haver uma quantidade maior de amianto presente no local.

A discussão do risco populacional a exposição ao amianto ainda está pôr ser realizada, sendo fundamental para a decisão da retirada ou do revestimento em locais onde exista o amianto, pois está bastante definido o risco da exposição no processo de remoção, sendo este trabalho um exemplo referencial neste sentido.

O presente estudo foi realizado na perspectiva de um trabalho na área de saúde do trabalhador, tendo como ponto fundamental, a relação processo de trabalho e saúde. Durante sua realização, que teve como foco a avaliação da exposição ocupacional a substâncias químicas na quantificação do risco, aplicando-se a metodologia da EPA, de avaliação e gerenciamento de risco, foi possível colocar em prática duas premissas básicas da área, o papel fundamental da participação do trabalhador como elemento essencial para se conhecer o trabalho real, desenvolvendo a partir daí as estratégias de coleta

das amostras ambientais. A segunda premissa é a atuação interinstitucional e multiprofissional na coleta das informações e a intervenção nos processos investigados.

Finalmente, cabe destacar que a decisão quanto ao uso controlado ou banimento do amianto, passa hoje por uma questão de mercado e da capacidade da sociedade em gerenciar os riscos a que está submetida. O risco a saúde relacionado ao uso desta substância já está definido, a continuação do seu uso é uma decisão política. Espera-se com estes dados contribuir para esta discussão e a tomada de decisão.

X - BIBLIOGRAFIA

ABRA 1996 –O Amianto no Brasil - Publicação da Associação Brasileira do Amianto - 2a edição – pg. 6.

ABREA – Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto, 1999.

ALGRANTI E.; MENDONÇA E., M., C.; KAVAKAMA J. L.; FILHO M. T.; FREITAS J. B.; CAPITANI E. M., 1998. Attribution of Lung Cancer to Asbestos. International Conference on Environmental and Occupational Cancer in Developing Countries- IARC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

AUGUSTO, L., G., S.; MACHADO, C., De F., 1998. Princípio da Precaução no uso de indicadores de risco químicos ambientais em saúde do trabalhador. Ciência e Saúde Coletiva, 3(2):85-95.

ARAUJO, C., U.; MENEZES, M. A . C.; 1996. Avaliação e Controle da Exposição a Substâncias Químicas em Ambientes de Trabalho: Aspectos Gerais. Rio de Janeiro, CESTE/ENSP/FIOCRUZ (não publicado)

BRITO, J. , C.; PORTO, M., F., 1992. Processo de Trabalho, Riscos e Cargas à Saúde. Rio de Janeiro, CESTE/ENSP/FIOCRUZ, (mimeo).

ARCURI, A . S. A .; CARDOSO, L. M. N., 1990. Limites de tolerância para substâncias químicas no ambiente de trabalho. Fundacentro Atualidades em Prevenção de Acidenetes, Vol.21 – nº245 –São paulo.

CALDERÓN, A . I., 1996. Amianto : um problema sócio-ambiental ou ocupacional ? Debates Sócio Ambientais – Centro de Estudos de Cultura Contemporânea, São Paulo. 4: Jun a Set.

CASTRO, H., A .; GOMES, V., R., B., B.,1998. Doenças do aparelho respiratório relacionadas à exposição ao asbestos. Pulmão, Rio de Janeiro. 1:162-170.

CASTRO, H., A .; LEMLE, A .; GOMES, V.; CHIBANTE, A .; HOGAMI, 1999. Avaliação respiratória em trabalhadores de uma indústria têxtil de amianto. XV Congresso Mundial de Segurança e Saúde no Trabalho – FUNDACENTRO,SP.

CESTEH/ENSP/FIOCRUZ – OPAS , 1997. Exercício Prático de Avaliação e Gerenciamento de Riscos – O Caso dos Trabalhadores Expostos ao Benzeno.

MENEZES, M. A . C.; 1997. Avaliação dos Níveis de Exposição Ocupacional a Fibras Minerais (em uma indústria têxtil), Rio de Janeiro. CESTEHE/ENSP/FIOCRUZ (Relatório Técnico – RTP01/97 – não publicado).

CHANG, H., Y.; CHEN, C., R.; WANG, J., D., 1999. Risk Assessment of Lung Cancer and Mesothelioma in People Living near Asbestos-Related Factories in Taiwan. Archives of Environmental Health, 3(vol 54):194-201.

D’Acri, Vanda; Albuquerque, H.; Marques, B., Souza, K.; Novello, C.1999. Estudos das condições de Saúde, Trabalho e Vida dos trabalhadores de uma Indústria Têxtil de Amianto no Rio de Janeiro - Pesquisa Estratégica ENSP/FIOCRUZ.

D’Acri, Vanda. 1999. O Trabalho na fiação, as relações e Gênero e a Saúde das Mulheres expostas ao Amianto. CESTEHE/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro. (em tese de Doutorado, ainda não publicado)

DOLL R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. Br J Ind Med 1955; 12:81-86.

DRUCK, G.; FRANCO, T., 1998. A degradação do trabalho e os riscos industriais no contexto da globalização, reestruturação produtiva e das políticas neoliberais.– EDUFBA-CRH/FFCH/UFBA – Universidade Federal da Bahia

EI ASBESTOS HACE CAMINO INEXORABLE AL ANDAR, 1996. (ECO/OPS - OMS 1983) – Espanha : Amianto Sud y Trabajo – 1, 1: Junio -

ERICSON, B.,1996. Morbidade e mortalidade entre os trabalhadores expostos ao asbestos na atividade de mineração – 1904/1996.– Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, São Paulo.

FREITAS, C. M., 1996. Acidentes Químicos Ampliados – Incorporando a Dimensão Social nas Análises de Riscos. Tese de Doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública das Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.

FREITAS, J., B., P., 1999. Doenças relacionadas ao amianto, , Centro de Referência em Saúde do Trabalhador -CRST-FÓ-São Paulo, (mimeo).

GIANNASI, F., 1999. A experiência da Rede Ban Asbestos. FORUM Democrático, Associazione per l'intercambio culturale italo-brasiliano, Anita e Giuseppe Garibaldi Agosto de , 01: 27

GIANNASI, F., 1999. As discussões sobre o amianto. FORUM Democrático. Associazione per l'intercambio culturale italo-brasiliano, Anita e Giuseppe Garibaldi. 1:26

GIANNASI, F.; ESCAVONE, L. 1999. Doenças provocadas pelo amianto no Brasil: Trabalho, Gênero e Contra-Poderes. II Congresso Int. Mulher Saúde e Trabalho, Rio de Janeiro. anais

GORDIS, L; 1996. em *Epidemiology*, seção 2 – W.B. Saunders Company

GORENDER, J., 1997. Globalização, tecnologias e relações de trabalho. *Estudos Avançados*, USP. 11(29):311-395. São Paulo.

INRS,199. Institut National de Recherche et de Sécurité Ministère du Travail. Documents Pourle Médecin du Travail, n^o 78, 2^o trimestre. França.

INSERM, 1996. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. “Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante”. Paris, França.

KLEIN, C. & HURLBUT JR., 1985. Manual of Mineralogy. Jhon Wiley & Sons, Inc. USA. 596 p.

LANDRIGAN, P., J.; NICHOLSON, W., J.; SUZUKI, Y. and LADOU, J., 1999. The Hazards of Chrysotile Asbestos: A Critical Review. Industrial Health, VOL.37, 3: July

LACAZ, F. A . C. 2000. Qualidade de vida no trabalho e Saúde/Doença. Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, São Paulo.

LAURELL, A., C.; NORIEGA, M., 1989. Processo de Produção e Saúde : Trabalho e Desgaste Operário. São Paulo : Hucitec.

MACHADO, J., M., H.,1997. O caso de intoxicações por mercúrio e asbesto na indústria de cloro-soda. Câmara dos Deputados-Brasília.

MACHADO, J., M., H., 1997. Processo de vigilância em saúde do trabalhador. Cadernos de Saúde Pública.,Rio de Janeiro, 13(Supl 2) : 33-45.

FREITAS, M., C., 2001. A Avaliação de Riscos como Ferramenta Para a Vigilância Ambiental em Saúde. CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, (não publicado)

MAGAROTO, G.; MARCHI', T.; GUIDI, M.; BARTOLUCCI, G.,B.,1997. Verifica e gestione del piano di lavoro per la rimozione e demolizione dei materiali contenenti amianto. Fondazione Salvatore Maugeri, IRCCS, - I Document 12, Pavia , Itália.

MAGNANI C.; TERRACINI B.; IVALDI C.; BOTTA M.; MANCINI A.; ADRION A., 1995. Pleural maligant mesotelhioma and non-ocupational exposure to asbestos in Casale Monferato, Italy. Occup. Environ Med; 52:362-367.

MARX, K. , 1983. “Contribuição à Critica da Economia Política”. São Paulo, Martins Fontes.

MASTRANGELO, G.; MILAN, G. 1997. Argomenti Controversi nell ‘associazione tra Asbesto e Cancro. Instituto di medicina del Lavoro- Università di Padova – Itália.

MATTOSO , J., 1996. A Desordem do trabalho. Edit. Página Aberta LTDA.

MATTOS, U., A., O. 1997. Relatório de Visita a TEADIT. mimeo CESTE/ENSP/FIOCRUZ. (não publicado).

MCDONALD, J., C.; LIDDELL, F., D., K.; DUFRESUE, A., MCDONALD, A., D., 1993. The 1891-1920 birth cohort of Quebec chrysotile miners and millers : mortality 1976-1988. Br J Ind Med; 50:1073-1081.

MENKES, D., B., 1998. Exporting hazards to developing countries. World Health Forum, 19: 412-416

MIRANDA, A., C., 1999. A vigilância em saúde na indústria naval: o caso dos trabalhadores em atividade de pintura em um estaleiro do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, ENSP/FIOCRUZ.

NETO, J., T., 1996. A posição da Associação Brasileira do Amianto (ABRA). Debates Sócio Ambientais – Centro de Estudos de Cultura Contemporânea, São Paulo. 4 : Jun a Set

PINHEIRO, G. A.; ANTÃO, V. C. S.; MENDONÇA, G. A. S.; JANSEN, J. M.; LOPES, A. L. S.; RODRIGUES, C. T.; ALVAREZ, A. F.; FAERSTEIN, E., 1998. Comparison Between Death Certificate Information and Pleural Cancer and Mesothelioma Mortality data Rio de Janeiro (1979-1984). International Conference on Environmental and Occupational Cancer in Developing Countries-IARC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

POCHMANN, M., 1999. O trabalho sob fogo cruzado. Editora Contexto, São Paulo.

PORTO, M. F. S. e FREITAS, C. M., 1997. Análise de Riscos Tecnológicos Ambientais: Perspectivas Para o Campo da Saúde do Trabalho. Cadernos de Saúde Pública, 13:109-118 (supl.2).

SCLIAR C., 1998. Amianto - mineral mágico ou maldito – Centro de documentação e informação LTDA, Minas Gerais.

SELIKOFF I J, HAMMOND E C, SEIDMAN H. Mortality experience of asbestos insulation workers in the United States and Canada, 1943. Ann NY Acad Sci 1979; 330: 91-116)

SELIKOFF, I., J.; LEE, DHK., 1978. Abestos and diseases. New York: Academic Press.

TEIXEIRA, C., F.; PAIM, J., S.; VILAS BÔAS, A ., L.,1998. SUS, Modelos Assistenciais e Vigilância da Saúde. Brasília FNS, Informe do SUS. Ano VII, nº 2

TEMA –RADIS-FIOCRUZ, 1999. Redução das Desigualdades Sociais. 18:out.

WALDMAN, E. A.,1998. Usos da vigilância e da monitorização em saúde pública. Informe Epidemiológico do SUS ano VII, 3: 7-26

ANEXO - 1

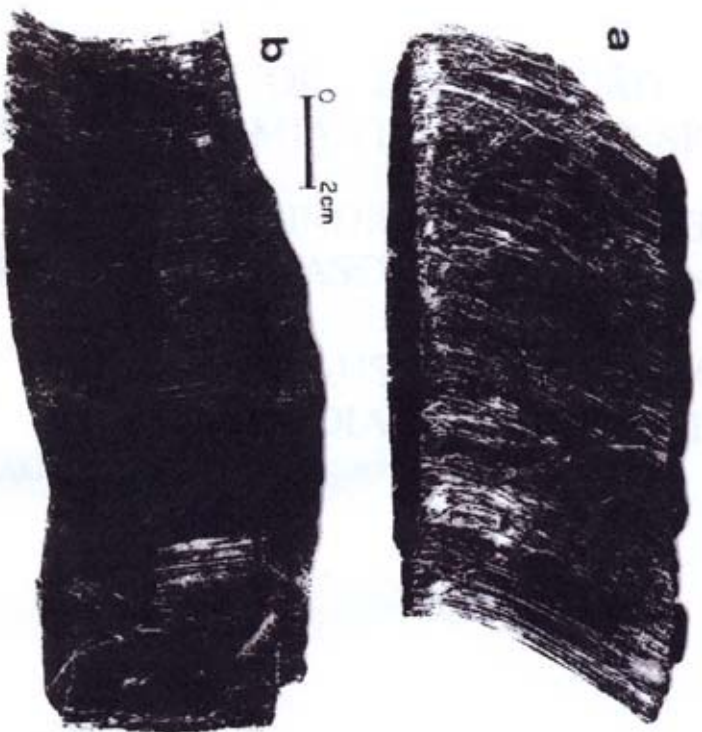
- ROCHA DE AMIANTO



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN MINERÍA Y METALURGIA

**FIGURA A - AMOSITA, ANFIBÓLIO
(NOME COMERCIAL : ASBESTO MARRROM)**

**FIGURA B - CROCIDOLITA, ANFIBÓLIO
(NOME COMERCIAL : ASBESTO AZUL)**



ANEXO - 2

O DEBATE NA SOCIEDADE

- 2.1- DOCUMENTO DA CÂMARA DOS DEPUTADOS RESULTADO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA SOBRE O AMIANTO (ANEXO 13)
- 2.2- FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO CONGRESSO MUNDIAL DO AMIANTO - OSASCO, SP. – 2000 (anexo folder)
- 2.3- ENTIDADE SINDICAL – NO CONGRESSO NACIONAL DO AMIANTO - OSASCO, SP 2000. (OSASCO1)
- 2.4- ENTIDADE AUSTRALIANA PARTICIPANTE DO CONGRESSO MUNDIAL DO AMIANTO. OSASCO, SP / 2000(OSASCO)

DOCUMENTO DA CÂMARA DOS DEPUTADOS RESULTADO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA SOBRE O AMIANTO



CÂMARA DOS DEPUTADOS

Comissão de Trabalho, de Administração e Serviço Público
Comissão de Economia, Indústria e Comércio

UTILIZAÇÃO DO AMIANTO E SUAS ALTERNATIVAS

*Audiência pública realizada no dia 29
de setembro de 1998, com a finalidade
de discutir a utilização do amianto,
seus efeitos na saúde humana e as
alternativas ao seu uso.*

Centro de Documentação e Informação
Coordenação de Publicações
BRASÍLIA - 2000

**Congresso Mundial do
Amianto. Osasco, SP / 2000**

**USO CONTROLADO E
SAÚDE DO TRABALHADOR**

A CUT não admite a possibilidade de uso controlado do amianto, principalmente quando se trata de materiais e produtos que o contêm. A CUT defende que produtos cancerígenos e perigosos devem ser substituídos, sempre que possível, por outros menos tóxicos. Esse é o caso do amianto na maior parte de suas aplicações.

SUBSTITUTOS

Muitos são os materiais que podem substituir o amianto como: fibras de vidro, li de rocha, PVC, PVA, li de vidro, alumínio, fibras de aramida, fibras de celulose e outras.

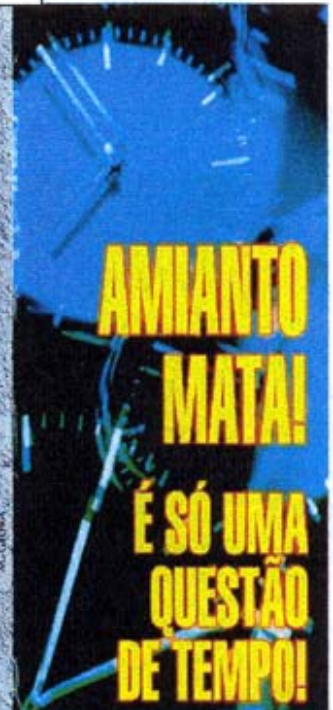
**EXTRAÇÃO E USO DO
AMIANTO: PROIBIÇÃO JÁ!**

Em maio de 1999, a Comissão das Comunidades Europeias decidiu que todos os Estados-membros, incluindo o Reino Unido, devem proibir de forma completa a extração e utilização em todos os países-membros a partir de 1º de janeiro de 2005. Vários países já adotaram decisão semelhante, incluindo entre os países membros da União Europeia: Reino Unido, França, Itália, Suécia, Alemanha, Noruega, Dinamarca, Suíça, Finlândia, Áustria, Espanha, Portugal, Bélgica e outros. O fato de muitos dos países membros não terem ainda adotado a proibição demonstra que o amianto justifica tais decisões.

Isso é o que defendemos para o Brasil: banir totalmente o amianto!

**CAMPANHA
PELO BANIMENTO
DO AMIANTO**

BASTA AMIANTO



**Entidade australiana
participante do Congresso
Mundial do Amianto.
Osasco, SP / 2000**

**DDB
DUST DISEASES BOARD**

Funeral expenses
A benefit will be paid towards the cost of the funeral expenses only where a worker dies without leaving dependants.

Compensation rates
Compensation rates are reviewed twice yearly on 1 April and 1 October. Latest rates are available on application to the Board.

Compensation to Dependants of Deceased Workers
Dependants of a deceased worker may be entitled to compensation even though the worker's death may not be attributable to a dust disease.

The compensation is in two forms:

1. A lump sum amount which will be held in trust by the Board and may be drawn upon as desired by the dependants for their personal benefit and;
2. A weekly payment of compensation to the dependant together with a separate weekly payment for each dependent child.

The actual amount of compensation is determined by:

- the degree of disability of the deceased worker;
- whether the worker's death was due to a dust disease;
- the degree of dependency of the dependant or children of the deceased worker;
- the deceased worker's life expectancy.

The appropriate application form is available by contacting the Board's office.

Contact Your Union
In addition to the above, if you are incapacitated by work you may be entitled to other benefits depending on what industry you worked in, for example the construction industry. For more information contact your union or:

The Labor Council,
177-183 Sussex Street,
Sydney NSW 2000
Tel: (02) 9264 1691.

The Asbestos Diseases Foundation of Australia
The Asbestos Diseases Foundation of Australia is available to assist, support and provide counselling services to all victims of asbestos related diseases and their families. For more information contact:

The Asbestos Diseases Foundation of Australia,
Suite 3, Ground Floor, 133-137 Parramatta Road,
Glenville NSW 2142,
Tel: (02) 9657 8459.

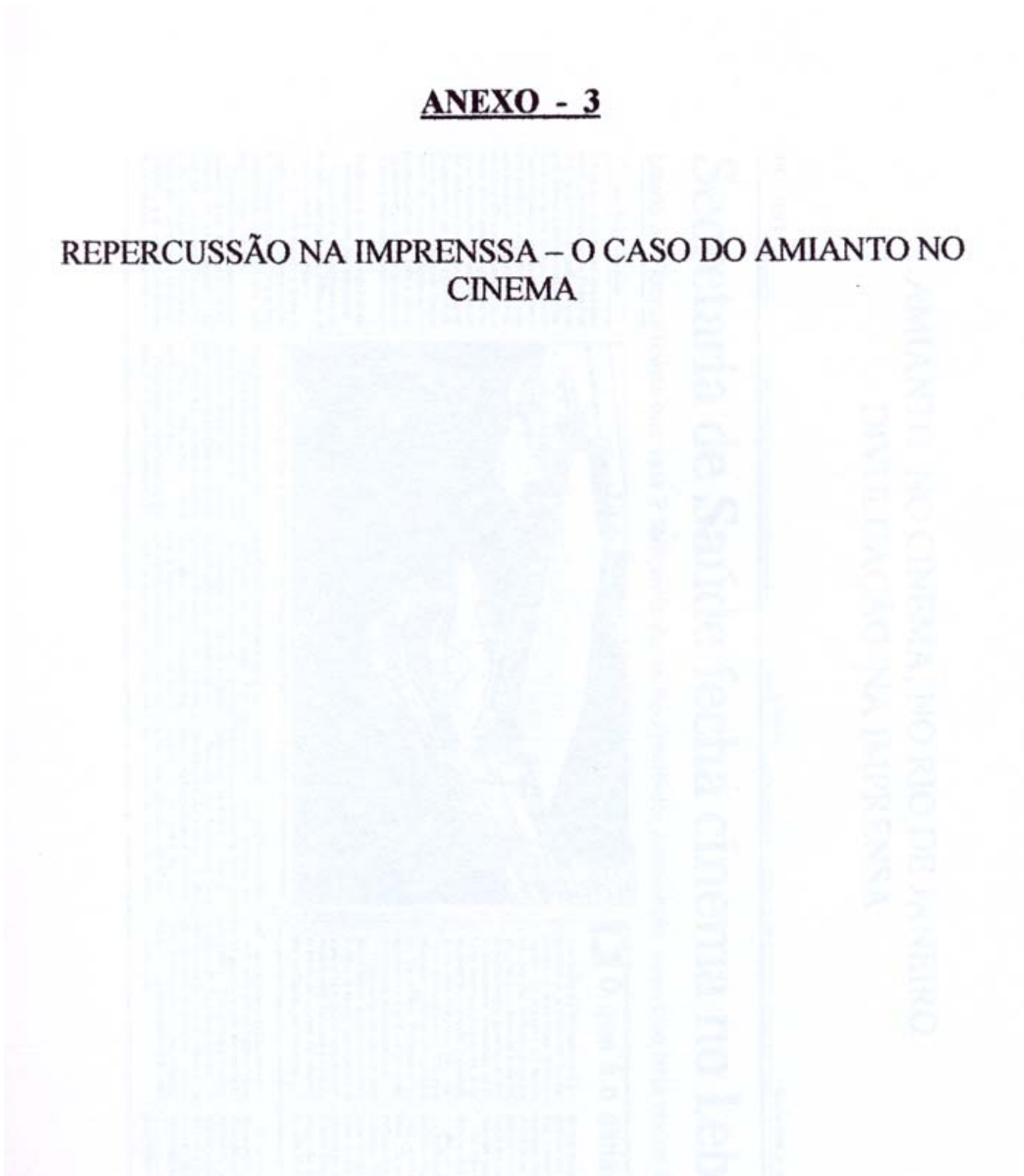
Further information can be obtained from
Workers' Compensation Dust Diseases Board
Level 2, 82 Elizabeth Street
SYDNEY NSW 2000
Tel: (02) 8225 6609
Fax: (02) 8223 6699
Toll free: 1800 550 027

A GUIDE TO COMPENSATION

Workers' Compensation Dust Diseases Board

ANEXO - 3

REPERCUSSÃO NA IMPRENSA – O CASO DO AMIANTO NO CINEMA



AMIANTO NO CINEMA, NO RIO DE JANEIRO DIVULGAÇÃO NA IMPRENSA

18 • RIO

O CLORO

Quarta-feira, 4 de novembro de 1999

Secretaria de Saúde fecha cinema no Leblon Laudo da Fiocruz revela que sala 2 tem amianto de tipo proibido; associação nega que haja riscos à saúde

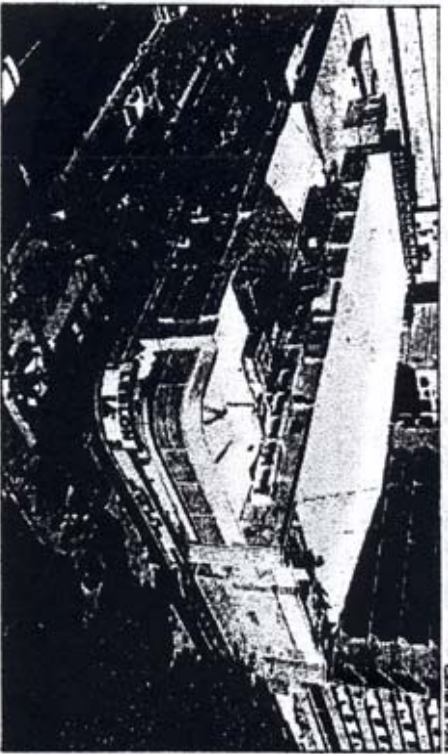
Eric Bruchler Campos

Um dos pontos de encontro mais tradicionais da Zona Sul, o Cine Leblon 2, está fechado por tempo indeterminado desde a tarde de ontem. A Secretaria estadual de Saúde decidiu fechar a sala depois que um laudo da Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz) confirmou o risco de contaminação por fibras altamente cancerígenas do amianto existente no lugar. O amianto, do grupo dos anfibólios, um tipo proibido desde 1975, foi usado no isolamento termooústico do teto e na laje interna da tela de projecção. A sala 1 não apresenta riscos.

Empresas têm que trabalhar com amianto
Segundo o subsecretário de Saúde, José Lourenço Feteira, o risco à saúde é pequeno.

— O risco maior é para o trabalhador que esteve exposto continuamente. Para o frequentador os riscos são baixos — disse Feteira.

O presidente da Associação Brasileira do Amianto (Abram), Milton do Nascimento, diz que não há riscos. De acordo com medições feitas pela Abram em julho nos cinemas Leblon 1 e 2, o nível de fibras de amianto por centímetro



O CINE LEBLON, que teve a sala 2 interditada, frequentadores lamentaram a decisão do Governo estadual

cúbico está abaixo de 0,01.

— Este valor é praticamente igual ao encontrado no meio ambiente. Pelo risco à saúde essa interdição não se justifica. Só se foi por outro motivo — afirmou Nascimento, que é médico do trabalho.

Para reabrir as portas do Leblon 2, o Grupo Secretário Ri-

beirão terá de trabalhar a área contaminada pelo amianto. O governo informou que já está desenvolvendo um plano técnico detalhado para atender às exigências da secretaria. O próximo passo do Governo será negociar a contaminação em todos os estabelecimentos que usam os serviços da empresa

Temporal S.A., que faz o atendimento no Leblon, além de trabalhar as honararias que iriam para a firma, já feita.

Memoro que Temporal, a interdição do Leblon 2 detida pelos frequentadores consistiu em fechar a sala 2, a sala 1 e a sala 3. A cineasta Rosane Svartham, diretora de "Como ser solteiro no Rio de Janeiro", lamentou o fechamento.

▶ O que é o amianto

« O valor do fechamento do Leblon 2, o amianto ou asbestos, é uma fibra mineral usada há séculos na fabricação de telhas, caixas d'água, pastilhas de freio de automóveis e produtos termoisolantes. Inaladas, as fibras microscópicas se acumulam no pulmão e podem levar até 400 dias para serem eliminadas. Fibras maiores podem até causar espasmos. O mineral se apresenta em dois grupos: anfibólios e serpentílios.

O amianto do grupo dos anfibólios é reconhecido como o mais perigoso à saúde humana e está diretamente relacionado ao surgimento de casos de câncer de pulmão, asbestosose (inf-

ormação pulmonar) e mesotelioma de pleura e peritônio (tumores das membranas que envolvem o pulmão e o coração). As doenças dependem do tempo de exposição, concentração e tamanho das fibras inaladas.

Os tipos de amianto do grupo dos serpentílios são os únicos autorizados e ainda utilizados no Brasil em caixas d'água, telhas e outros produtos industrializados. Os riscos podem ser reduzidos com o controle adequado durante o manuseio do material. Mesmo assim, o uso do asbestos foi proibido em 18 países e a União Europeia lançou o Regulamento Espacial do amianto em 2000.

O Grupo Secretário Ribeiro informou que já está desenvolvendo um plano detalhado de trabalho para apresentar à Secretaria de Saúde, a fim de dar início à obra a expectativa de acordo com as especificações técnicas.

CIN. AMBROSIO/Agência A3

ANEXO - 4

INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRESENÇA DO AMIANTO EM PRÉDIOS PÚBLICOS

- **FOLHETO DA EMPRESA QUE REALIZOU JATEAMENTO
COM AMIANTO NO RIO DE JANEIRO, NA DÉCADA DE 80.**

ANEXOLIMPET1

FOLHETO DA EMPRESA QUE REALIZOU JATEAMENTO COM AMIANTO NO RIO DE JANEIRO, NA DÉCADA DE 1980

TEMPORAL S.A.

EMPRESA DE SERVIÇOS DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES - TEMPOSA
 SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
 SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS, ADEQUADAS E ESPECIALIZADAS PARA TAMBÉM



MANGUEIRA JATEO



JATEAMENTO PROFISSIONAL - TEMPERAL
 Este processo, ao ser aplicado, proporciona a limpeza profunda e eficiente de qualquer equipamento, máquina ou instalação, eliminando a sujeira, a gordura, a ferrugem, a cal, o óleo, o cimento, a resina, o gesso, o concreto, o calcário, o sulfato de cálcio, o sulfato de sódio, o sulfato de amônio, o sulfato de potássio, o sulfato de magnésio, o sulfato de alumínio, o sulfato de ferro, o sulfato de zinco, o sulfato de cobre, o sulfato de níquel, o sulfato de cobalto, o sulfato de manganês, o sulfato de cálcio e o sulfato de sódio.



TEMPORAL

Anexo 5

O caso da remoção no cinema no Rio de Janeiro – aspectos técnicos da completa e identificação do material e da amostragem ambiental

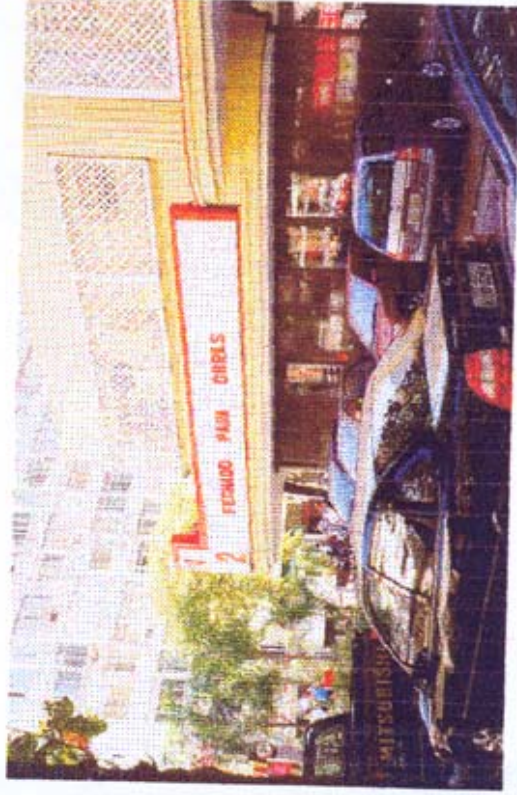
- Fibra de amianto - tipo anfibólio, visto ao microscópio eletrônico de varredura aumento 2500x. amostra coletada no cinema, misturada ao reboco
- Cinema no Rio de Janeiro fechado para “obras” (fechado para a remoção do amianto)
- Teto do cinema – Rio de Janeiro antes de iniciar a remoção
- Processo de remoção preparação para coleta de amostra do ar
- Processo de remoção no cinema. trabalhador com macacão de tayvec, e máscara fechada, com sistema de recebimento de ar.
- Processo de remoção - raspagem e raspagem fina

FIBRA DE AMIANTO - TIPO ANFIBÓLIO
VISTO AO MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA
AUMENTO 2500X.
AMOSTRA COLETADA NO CINEMA, MISTURADA AO REBOCO.



CINEMA NO RIO DE JANEIRO

FECHADO PARA “OBRAS”



TETO DO CINEMA - RIO DE JANEIRO

ANTES DE INICIAR A REMOÇÃO



← Amianto →



Processo de Remoção

Preparação para coleta de amostra do ar.



Processo de Remoção, no cinema.

Trabalhador com macacão de tayvec, e máscara fechada, com sistema de recebimento de ar.



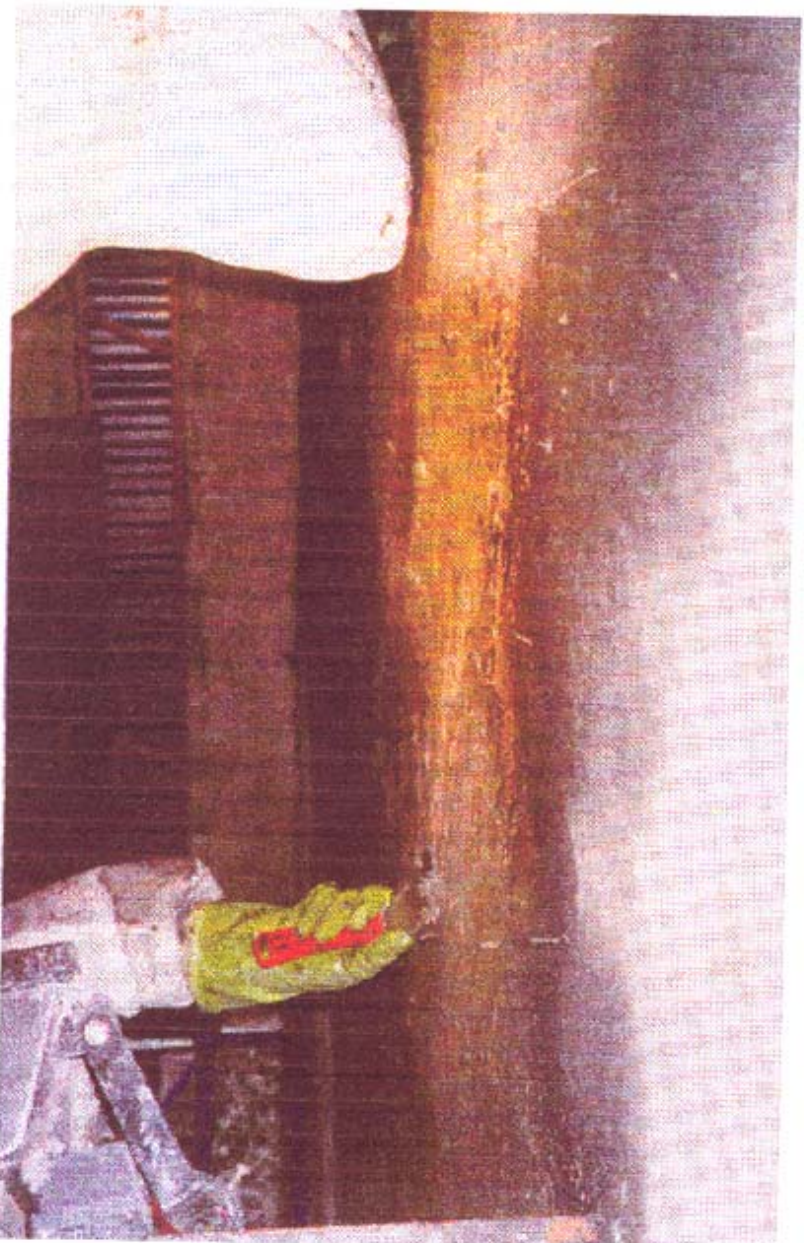
PROCESSO DE REMOÇÃO

RASPAGEM



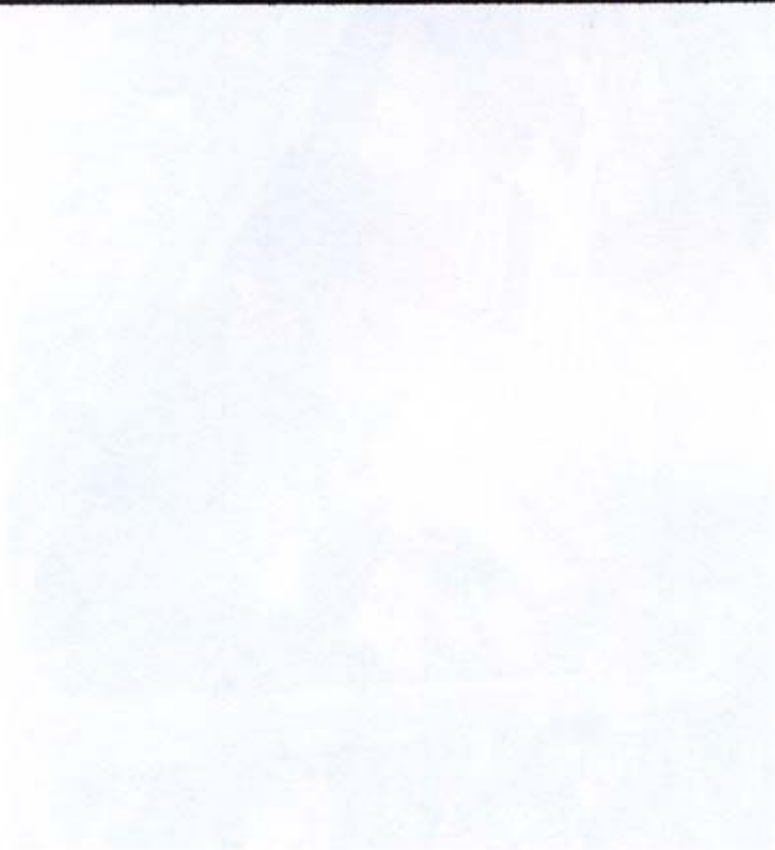
PROCESSO DE REMOÇÃO

RASPAGEM FINA



Anexo 6

Vista aérea da indústria têxtil, no Rio de Janeiro



VISTA ÁEREA DA INDÚSTRIA TÊXTIL, NO RIO DE JANEIRO
(Fonte: Revista Fábrica TEADIT - 1996)



ANEXO - 7

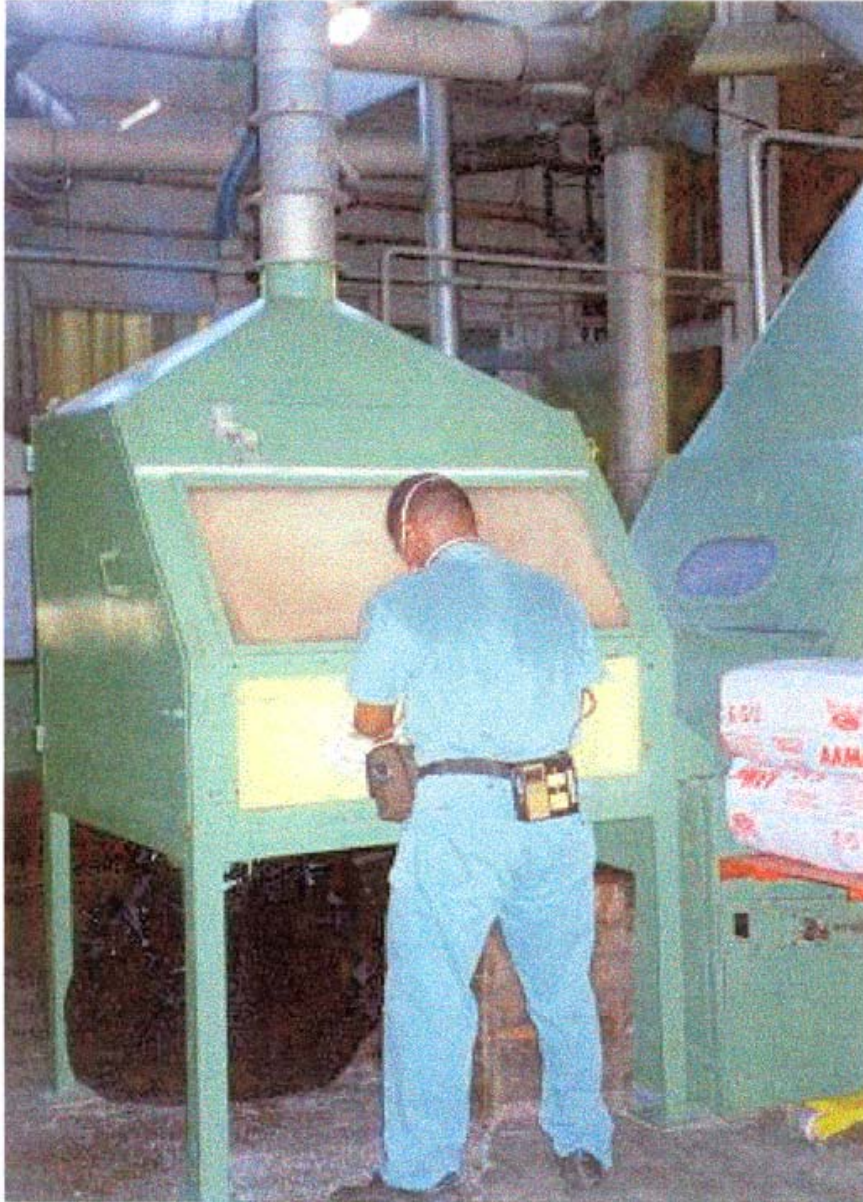
INDÚSTRIA TÊXTIL – PROCESSO PRODUTIVO SETOR DE FIAÇÃO

- 7.1- INICIO DE PROCESSO ABERTURA DOS FARDOS DE ASBESTOS - COMPARTIMENTO FECHADO INTERLIGADO AO ABRIDOR/BATEDOR.
anxfab3

- 7.2- FIO DE AMIANTO PRONTO PARA SER RETORCIDO.
ANEXFABRI1

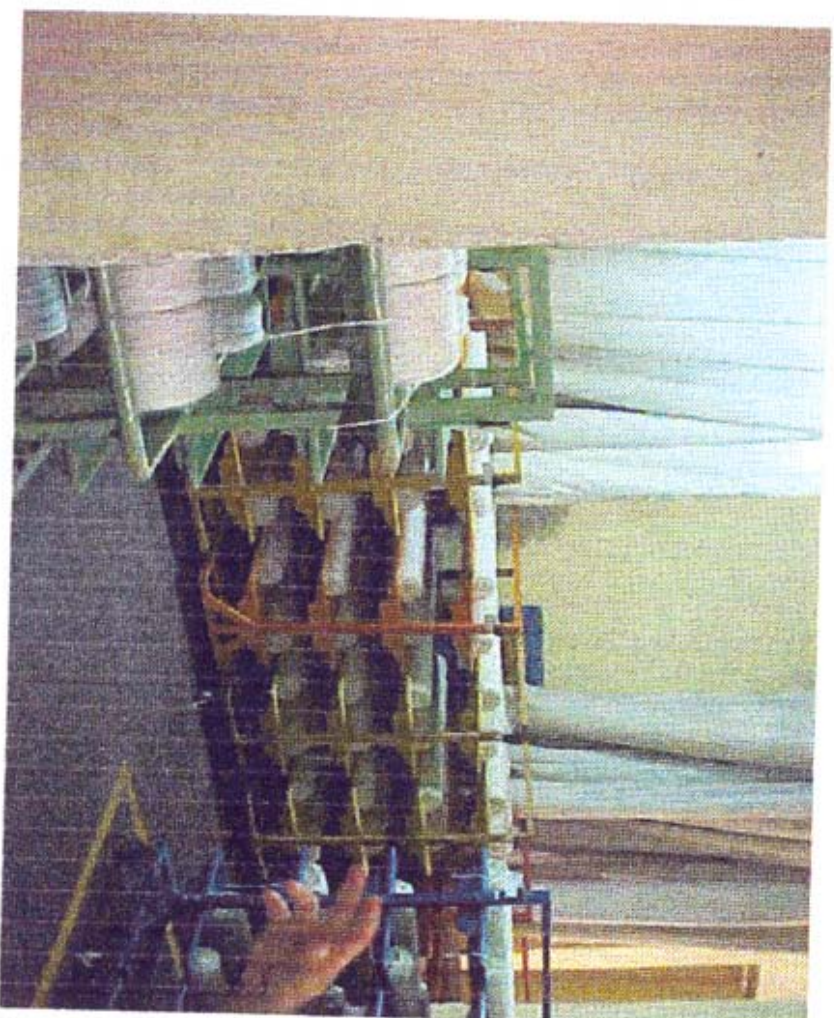
- 7.3- FILATÓRIO CARDELAS-TORÇÃO DOS FIOS
ANEXOFABRI4

Setor de fiação, primeira etapa do processo. Abertura do saco de amianto

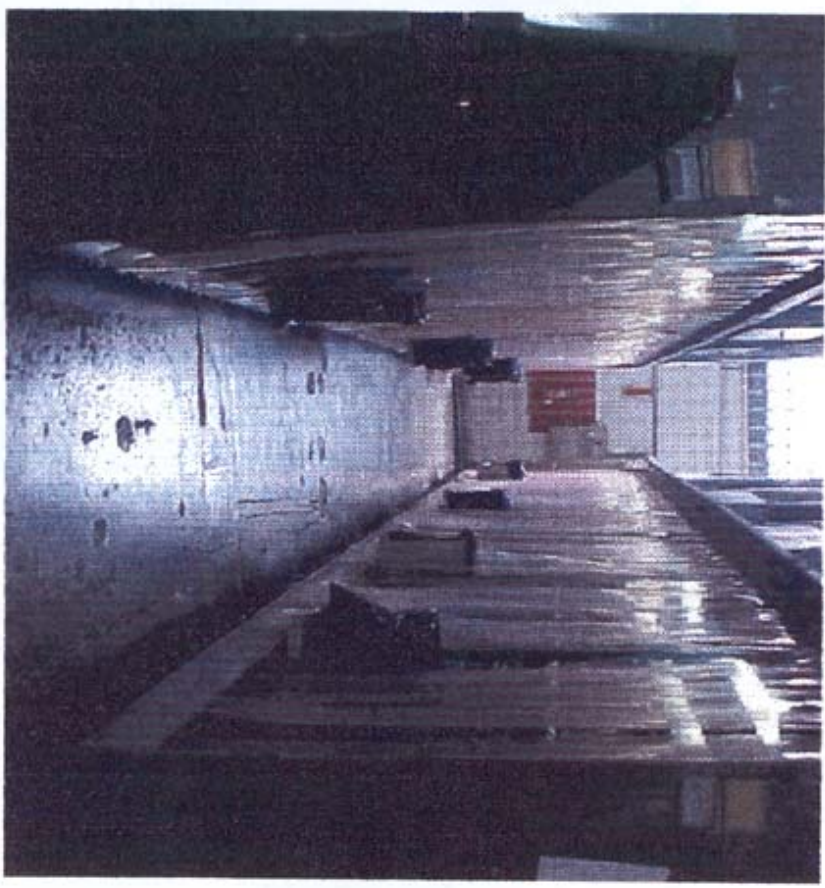


SETOR DE FIACÇÃO

FIO DE AMIANTO PRONTO PARA SER RETORCIDO



**SETOR DE FIAÇÃO
FILATÓRIO**



SETOR DE FIAÇÃO

FILATÓRIO - CARDELAS
TORÇÃO DOS FIOS

