

AVALIAÇÕES DE SEGURANÇA E RISCO NO USO DE OUTRAS FIBRAS E PRODUTOS ALTERNATIVOS

J. Hoskins

Consultor independente, Reigate, Reino Unido

Introdução

Apesar de tudo que se sabe, é dito ou escrito sobre o amianto, ainda é pertinente fazer uma pergunta: por que são procurados substitutos para o amianto? A resposta simplista seria que os substitutos são procurados devido aos problemas de saúde que surgiram com o uso de amianto. Isso poderia ser colocado de outra forma ao dizer que o motivo da substituição é reduzir o risco de uso de um tipo de amianto. Infelizmente, um substituto perfeito para ele ainda não foi encontrado. As propriedades que tornam o amianto útil são propriedades de muitos substitutos. Mesmo que não se saiba se os substitutos provocam efeitos colaterais à saúde, ainda existe uma probabilidade finita de que eles têm potencial para tal. É um argumento que anda em círculos, que foge da minha pergunta inicial.

A chave de toda a discussão é a recusa de todos que defendem a substituição do amianto para reconhecer a realidade científica do que é amianto. O nome amianto refere-se a 6 minerais fibrosos que foram explorados comercialmente: não existe um único mineral chamado amianto. Mineralogicamente, estes minerais caem em 2 grupos que possuem propriedades bastante diferentes. Os principais minerais de amianto comercializados incluíram crocidolita (riebequita asbestiforme; 'amianto azul'), amosita (cumingtonita-grunerita fibrosa; 'amianto marrom'), antofilita e o mineralogicamente distinto crisotila ('amianto branco'). Coletivamente, estes minerais são altamente fibrosos e facilmente separados em fibras longas, finas, fortes, que possuem alta resistência de tração, são resistentes ao calor, na maioria das vezes quimicamente inertes e possuem alta resistência elétrica. Qualquer substituto perfeito também teria estas propriedades. Depois de ter dito tudo isso, o único mineral do amianto extraído e usado em qualquer quantidade hoje é o crisotila, e tudo que se segue deve ser lido com isso em mente. A toxicidade do crisotila é, com consentimento quase universal, muito menor que a toxicidade dos outros minerais (anfíbolo).

Por essa razão, o que deve ser considerado ao avaliar um substituto? Uma vez que a propriedade mais importante do amianto é que ele é fibroso, qualquer substituto pode precisar ser fibroso. Infelizmente, é a natureza fibrosa dos minerais que é responsável principalmente pelos efeitos colaterais à saúde provocados pela exposição às fibras aerotransportadas. Outras propriedades-chave provavelmente incluem a durabilidade, resistência ao calor, resistência, flexibilidade e compatibilidade com outros componentes. Elas também podem contribuir para os efeitos à saúde. Infelizmente, poucos materiais propostos como substitutos, talvez nenhum, possuem todas estas propriedades.

Os problemas da substituição

A impossibilidade de separar a propriedade fibrosa e outras dos efeitos à saúde foi reconhecida logo que as restrições de uso do amianto foram propostas, e os substitutos, procurados.

“Em virtude de a estrutura da fibra do amianto ser um fator patogênico principal, qualquer fibra nova proposta como substituta do amianto (ou para qualquer outro uso) deve ser automaticamente tida como suspeita de ser patogênica devido à sua estrutura”. (INSERM - INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE, França, 1998).

“Todas as fibras respiráveis e biopersistentes devem se submeter ao teste de toxicidade e carcinogenicidade. As exposições a estas fibras devem ser controladas da mesma forma que as exposições ao amianto, até que os dados que sustentam um grau de controle menor sejam disponibilizados”. (OMS. EHC, 151).

Uma vez que não há um único substituto, toda aplicação deve ser avaliada para estabelecer o que é necessário e que material pode ser usado para atender tal necessidade. Mesmo assim, existem desvantagens, e a recomendação pode ser aceitar a segunda melhor. O HSE, da Grã-Bretanha, por exemplo, pergunta: o que deve ser considerado ao avaliar um substituto? A resposta não é muito animadora. Sugere-se que seria adequado um desempenho um pouco menor, por exemplo, em uma aplicação crítica sem segurança. Entretanto, a cláusula adicional é acrescentada: mas alguém deve garantir que as propriedades do substituto garantirão um risco total menor à saúde do homem e que o processo ou o uso pode ser modificado para acomodar um substituto. Como explicação para isso, sugere-se, por exemplo, que pode ser possível reduzir a temperatura de um processo para que um substituto menos prejudicial possa ser utilizado. Infelizmente, é praticamente impossível proteger as coisas que alguém ficou de assegurar nesta recomendação do HSE (HSE, atualizado em 2002). Poucos materiais alternativos foram testados completamente para ver seus efeitos na saúde: raramente foi feita análise de qualquer risco do uso de materiais substitutos. Em segundo lugar, é difícil examinar os ‘processos’ em que a temperatura possa ser diminuída. Certamente, não em muitos ‘processos’, onde o amianto é usado por suas propriedades de isolamento. A recomendação não parece ter sido feita para o mundo real, mas houve motivos políticos para sua produção.

O mesmo panfleto sugere alguns materiais que podem ser usados. Alguns destes substitutos não são fibrosos. Para substituir as chapas onduladas de cimento-amianto, são recomendados cloreto de polivinilo (PVC) e laminado de aço. O primeiro é transparente, o segundo possui propriedades fracas de isolamento. Ambos são consideravelmente mais caros que o laminado de cimento de crisotila. Conseqüentemente, estas talvez não sejam alternativas viáveis. As chapas de cimento podem ser feitas com outras fibras que não sejam de amianto: álcool polivinílico (PVA); aramida (por exemplo, Kevlar) ou celulose, embora, novamente, estes sejam geralmente mais caros que o crisotila. Enquanto estas podem ser opções razoáveis, suas propriedades de resistência ao fogo podem ser inferiores às do laminado de cimento de crisotila.

Outros materiais fibrosos podem ser utilizados como substitutos do amianto, como a fibra de vidro, a fibra cerâmica (RCF), a lã mineral ou outra lã mineral, bem como vários minerais não-fibrosos, incluindo o gesso, o silicato de cálcio, a terra diatomácea e a vermiculita.

Uma vez que uma das propriedades importantes do amianto é sua resistência ao fogo, é difícil considerar como substitutos a lista sugerida de celulose, tecidos, fibra de madeira e resinas (p-aramida, acetato de polivinilo), que devem ser tratados com produtos químicos retardantes de chamas que podem conter bromo,

fósforo, vários compostos à base de cloro e hidratos metálicos, como triidrato de alumínio e óxido de antimônio. A frase 'as propriedades do substituto garantirão um risco total menor à saúde do homem' possui um fundo vazio.

Conseqüentemente, os produtos substitutos de marketing não existiriam sem seus problemas. Mais importante, seu preço mais elevado e sua durabilidade mais baixa não permitiram que competissem com os produtos de amianto. Em muitos países, os custos do material, e não da mão-de-obra, são a chave para a viabilidade econômica. Nos países em desenvolvimento, os produtos de cimento-amianto são excessivamente necessários para suprir as necessidades de populações grandes e em crescimento para moradias básicas, água potável, irrigação e sistemas de esgoto. No momento, os produtos de cimento-amianto são responsáveis por 90% do consumo de amianto nos países em desenvolvimento. Os custos dos materiais nestes países são essenciais.

Se ou quando fazer a substituição

Um grande problema é o que fazer com os produtos de amianto existentes. As pessoas que propoem uma proibição completa e uma substituição total, se esquecem com facilidade do fato de que, na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos, a maior parte da água potável desses países flui em tubos de cimento-amianto. A substituição poderia destruir a economia de ambos os países. A realidade é que no ambiente urbano, mesmo os materiais de isolamento de amianto friáveis em uma construção não aumentam significativamente os níveis de fibra no ar. O reconhecimento disso levou a EPA dos Estados Unidos, a HSE da Grã-Bretanha e as agências governamentais de outros países a concluírem que tais materiais, se em boas condições, não apresentam uma ameaça à saúde. Eles devem ser deixados no lugar certo. Na verdade, geralmente existe pressão, ainda que irracional, para substituí-los. Isso apesar do fato de que no ambiente urbano a maioria dos Materiais que Contêm Amianto (ACM) é considerada como produtos de alta densidade feitos de cimento-amianto. Tais produtos requerem entrada de energia considerável para liberar quaisquer fibras sob qualquer condição, a menos que as fibras sejam soltas como resultado do desgaste por intempéries (Helsen et al., 1989; Spurney et al., 1989; Spurney, 1989). Mesmo assim, estas fibras podem ser bastante modificadas no tamanho e na composição para que tenham pouco efeito à saúde.

O problema de se ou quando fazer a substituição é um pouco diferente do problema do uso controlado do crisotila. Deve-se fazer uma análise do risco/ benefício e, como em qualquer análise de risco, devem ser criadas hipóteses.

Presumir que o risco das doenças causadas pelo amianto simplesmente dependem da dose;

Os riscos são relacionados à exposição total (ou cumulativa);

Exposição total é o número de fibras inaladas, calculadas como o número de anos trabalhados multiplicado pelo nível de fibras no ar no trabalho (f/ml x ano).

O modelo simples que depende da dose fica mais complicado quando os tipos de amianto são levados em conta, pois a análise do risco deve considerar a durabilidade do material. Estabelece-se que os anfíbolos são mais duráveis in vivo

do que o crisotila, embora as agências reguladoras não levem muito em consideração os tipos de amianto. Muitos estudos abrangentes mostraram que o crisotila e muitas fibras minerais sintéticas não são muito duráveis no corpo e que a maioria das fibras é retirada dos pulmões em dias ou semanas. Os anfíbolos, por outro lado, duram bastante e somente são retirados depois de muitos anos – se isso acontecer. Com o falecimento, os pulmões de uma pessoa não exposta profissionalmente contêm de 500.000 a 800.000 fibras por grama de peso do pulmão seco ou mais. Estas fibras são quase todas anfibólicas. É uma pena que muitos grupos legislativos, como a EPA dos Estados Unidos, por exemplo, ignorem tudo isso e confiem nas análises que presumem que todas as fibras de amianto, de mesmas dimensões, sejam igualmente fortes, apesar do tipo mineralógico e da biopersistência (Nicholson, 1986).

Problemas (perigos!) da substituição

Os problemas, ou mais propriamente os perigos, da substituição podem ser ilustrados pelas duas lições a seguir, nas quais as mortes foram de pessoas reais, e não mortes previstas a partir de modelos matemáticos.

Como conseqüência das proibições do uso de amianto, foi necessário substituir outros materiais para o crisotila nos materiais de atrito usados abundantemente em freios e embreagens de automóveis. As fibras são usadas na maioria dos materiais de atrito para fornecerem resistência mecânica. Uma vez que o aquecimento pelo atrito gera grandes forças dentro do material de atrito, especialmente na 'camada de carvão' na superfície de atrito, são usadas fibras e outros agentes de reforço para controlar essas forças. Até que os substitutos fossem procurados, o crisotila foi o único mineral fibroso usado em freios ou em produtos semelhantes de atrito, como placas de embreagem. O crisotila foi utilizado devido a todos os materiais testados no desenvolvimento de freios modernos e, mais recentemente, na procura de substitutos para o amianto. É o melhor material já encontrado. Nenhum outro material combina o desempenho de atrito, a estabilidade térmica, a resistência ao desgaste, a resistência e o custo de uma forma eficaz. No que diz respeito aos custos, considere as matérias-primas: a polpa de paramida é mais de dez vezes mais cara que o crisotila, o octatitanato de potássio é mais que cinco vezes mais caro, as fibras sintéticas têm quase o mesmo custo por peso da unidade. Em freios que não possuem amianto, as matérias-primas usadas podem ter durabilidade maior, embora uma votação experimental entre os proprietários de veículos sugira de outra maneira, e podem ter algumas características do desempenho melhoradas, mas também têm problemas. Alguns deles são graves e podem afetar a segurança do veículo. Outros são um transtorno que leva a uma maior quantidade de queixas do cliente.

Dois problemas provocaram fatalidades. O primeiro problema de segurança das lonas do freio sem amianto a chegar ao conhecimento do público foi o fenômeno conhecido como 'doença matinal', que ocorreu com uma série do carro X da General Motors. Nas manhãs frias e úmidas, descobriu-se que os freios traseiros sem amianto podiam travar prematuramente. Disseram que isso geralmente fazia a parte traseira do veículo derrapar e o veículo girar até o meio da pista, resultando em colisões laterais. Entretanto, um estudo feito pelo Departamento de Transporte (liberado em 1988), que compilou quase todos os acidentes nos Estados Unidos provocados pelas condições das estradas e da fabricação dos veículos, revelou que os carros X se envolviam em colisões laterais com menos freqüência do que uma dúzia de outros modelos e com menos freqüência do que a média.

Sem levar em consideração a forma como exatamente aconteciam, houve muitos acidentes graves e diversas fatalidades. Finalmente, a Administração Nacional de Segurança do Tráfego Rodoviário dos Estados Unidos (NHTSA) tomou providências legais contra a GM para corrigir o problema. Nos carros X, as lonas do freio de disco dianteiro eram de uma formulação semimetálica de eficiência muito baixa em dias de frio e umidade. As lonas do tambor do freio traseiro duo servo usavam fibra de vidro e p-aramida (DuPont Kevlar), que tinham eficiência muito alta sob as mesmas condições de frio e umidade. O resultado foi um veículo bastante propenso a travar a roda traseira nas primeiras poucas utilizações do freio em manhãs frias e úmidas. Vários outros veículos tiveram um problema semelhante de frenação, mas não tiveram a notoriedade dos carros X da GM.

Também ocorreu um problema de segurança com caminhões pesados. Muitos blocos do freio sem amianto de caminhões possuem propriedades térmica e mecânica que, sob determinadas condições de uso, levam a uma fratura violenta do tambor do freio. Os fragmentos do tambor do freio de dois a sete quilos podem ser lançados dos caminhões, geralmente alguns quilômetros depois da utilização do freio, em que o tambor do freio quebrou. Como consequência, várias pessoas morreram depois de serem atingidas por estes pedaços. Após uma investigação feita pela NHTSA dos Estados Unidos, foi relatado que milhares destes tambores do freio de caminhões pesados quebram a cada ano. Um estudo semelhante feito pela Transport Canada mostrou que alguns desses tambores quebraram em menos de 5.000 quilômetros de uso na estrada.

Estes problemas e as mortes resultantes devem ser contrastados ao que acontece com o uso contínuo do crisotila. Até agora, todo estudo da saúde dos operários da produção do material de atrito de crisotila e todo estudo da saúde dos mecânicos de freios mostraram registros de segurança e boa saúde.

Existe um outro problema com as lonas do freio sem amianto. Nos encontros da OMS e OMT, vários componentes foram reconhecidos como “provável ou possivelmente carcinogênicos”. Estes incluem: fibras cerâmicas refratárias, lã mineral, fibras de fosfato, fibras de vidro, polpa de Kevlar, fibras de carbono. Existem implicações evidentes disso na fabricação dos produtos, mas também no uso. A temperatura da frenação, geralmente superior a 800°C, quebra o crisotila para que, nos freios de crisotila, <0,03% da fibra respirável seja solta – a maioria das vezes inferior a 0,7 µm. Quando os freios são feitos com outras fibras, como a RCF, incluindo o octatitanato de potássio, as fibras que são soltas possuem as mesmas dimensões da matéria-prima. Nos testes, estas fibras eram de tamanho respirável e >5 µm de comprimento. Mesmo se a isso, esse octatitanato de potássio é mais patogênico que a crocidolita nos testes de laboratório, e o perigo da substituição se torna mais evidente.

Foi por causa disso que, no recurso contra a Proibição do Amianto da EPA no Quinto Tribunal Regional de Apelação dos Estados Unidos, o tribunal decidiu contra a proibição declarando:

“O que não podemos ignorar é que a EPA fracassou ao estudar o efeito dos freios sem amianto na segurança de automóveis, apesar da evidência confiável de que os freios sem amianto podiam aumentar significativamente o número de fatalidades nas estradas, e que a EPA fracassou ao avaliar a toxicidade dos prováveis substitutos do freio.”

A segunda lição diz respeito à substituição do amianto por diversos materiais em grandes construções com estrutura de aço à prova de fogo. Nos Estados Unidos, todas as estruturas de aço maiores que 5 andares devem ter isolamento suficiente em seus componentes estruturais para permitir tempo de resposta adequado para as emergências que surgirem. Legislação semelhante é usada em outros países. A natureza de tal isolamento de aço das construções mudou ao longo do tempo. Por exemplo, o Empire State Building, em Nova Iorque, é protegido por concreto e alvenaria, uma técnica de construção lenta e cara de se fazer. Construções mais modernas são isoladas com formulações de spray de peso leve, que permitem construção mais rápida, proteção necessária contra o fogo e economia aos incorporadores da construção. Entretanto, algumas das formulações do spray continham amianto e tiveram que ser proibidas durante o início dos anos 70. Foram utilizados no lugar materiais substitutos com o mesmo índice de incêndio. Os acontecimentos dramáticos que levaram à destruição do World Trade Center, em 11 de setembro de 2001, põem em dúvida o isolamento de aço, já que os edifícios desmoronaram bem no momento planejado. A maior parte do isolamento dos edifícios consistia em substitutos do amianto, e há evidência de que este material não teve um desempenho tão bom quanto o material que ele substituiu. Embora a tolerância térmica possa ter sido satisfatória, a integridade de matriz, a resistência e as propriedades de adesão podem ter sido inferiores, possível resultado das alterações ao longo do tempo. Investigações anteriores do WTC e de construções altas semelhantes, mostraram que o isolamento sem amianto estava se separando da estrutura de aço. O exame de amostras do emprego do aço durante a limpeza total mostrou poucas evidências de isolamento aderente (Nolan, comunicação pessoal). Embora o isolamento do índice de incêndio nos componentes de aço tenha sido testado e designado a proteger a estrutura durante horas, retardando o aumento do calor e permitindo tempo suficiente para resposta a emergências, isso não aconteceu. A torre Sul caiu 47 minutos depois do impacto do avião, e a Torre Norte, cerca de 100 minutos depois do impacto (Langer, 2001).

Houve outro aspecto sobre a história do WTC e do crisotila. Quando a construção do edifício começou, o crisotila, que possui isolamento, foi usado nos andares inferiores da Torre 1, até o 36.º andar; acima dele e por toda a Torre 2, foi utilizada uma mistura sem amianto. Como consequência, o entulho, depois da queda, continha um pouco de amianto – a maior parte, crisotila. A poeira da queda do edifício cobriu toda a parte mais baixa de Manhattan. Relataram que "... a poeira do WTC contém até 4% de amianto". Com a percepção tardia e uma quantidade maior de amostragem e análise, este número subiu bastante, mas mudou acontecimentos subsequentes. Antes de 11 de setembro, o parecer oficial da EPA e do Departamento de Saúde de Nova Iorque foi que qualquer material que contiver mais de 1% de amianto será classificado como 'Material que Contém Amianto' e estará sujeito a regulamentos severos. Havia uma política de tolerância zero. Depois de 11 de setembro, as autoridades relataram que "Operários e residentes estão seguros". "Os riscos à saúde a longo prazo estão associados somente à exposição consistente por um período de 30 anos".

Mais de 3000 pessoas morreram na catástrofe. Se as formulações do crisotila tivessem sido usadas em todo o complexo do edifício, este número poderia ter sido muito menor. O argumento contra é que a mistura no local da formulação do spray e o método de aplicação aos componentes de aço foram pouco controlados. O "super-spray" contaminou o local da construção e se espalhou nas áreas locais e nas proximidades. Em segundo lugar, os jatos de spray agiram em níveis muito altos do pó de amianto, outros trabalhadores agiram em níveis mais baixos da poeira e se depararam com a

exposição de “espectadores” à fibra, e as pessoas nos arredores da construção também pareciam estar potencialmente expostas, ainda que em níveis muito mais baixos de fibra. Por isso, surgiu uma preocupação com a saúde do povo (Langer, 2001).

A provável consequência em termos de efeitos à saúde devido à exposição ao crisotila foi que o isolamento continuou conforme planejado originalmente. Na ocasião, o modelo de reação à dose usado era linear sem limite, com base na experiência dos operários de isolamento nos Estados Unidos (Selikoff et al., 1979). A exposição profissional deste grupo durante cerca de 25 anos estava (estimada por Nicholson) na média de 15 f/ml de ar (375 f/ml x anos), e o uso dela representou um cenário de “casos piores”. O resultado da análise sugeriu que, se as formulações do crisotila tivessem sido utilizadas em todo o WTC, então, poderiam ter ocorrido 22 mortes (com base neste cenário de “casos piores”). Entretanto, existem diversas explicações do porquê este número ser tão alto. Em primeiro lugar, o cenário de “casos piores” baseou-se na exposição aos tipos de fibra misturados. Conseqüentemente, uma estimativa do único risco do crisotila daria um número um ou dois níveis de grandeza a menos. Em segundo lugar, uma metanálise mais recente de 15 outros grupos (Lash et al., 1997) sugeriria um número muito menor de risco relativo. Um número de mortes resultantes, de 0 a 2 mortes teóricas, deve ser colocado contra o número de mortes reais, de mais de 3 mil.

A substituição do amianto é um problema difícil que pode aumentar o risco, em vez de reduzi-lo. É nitidamente resumida pelo provérbio inglês: “Ir de mal a pior”.

Referências bibliográficas

Helsen J. A., van der Velde P., Kuczumow A., Deruyttere A.: Características superficiais das fibras de amianto soltas dos produtos de cimento-amianto. Am. Ind. Hyg. J. 1989, 50 (12); 655-663.

HSE: <http://www.allriskmgmt.co.uk/hse/asbestos/white.htm> (2002).

INSERM: Relatório do quadro de especialistas de 'Efeitos à Saúde das Fibras Substitutas do Amianto' (Resumo). Instituto Nacional de Saúde e Pesquisa Médica, França. (1998).

Langer A. M., Morse R.G. A Catástrofe do World Trade Center: foi o tipo de spray à prova de fogo um fator da queda das Torres Gêmeas? Indoor Built Environ. 2001, 10 (6); 350-360.

Lash T.L., Crouch E.A.C., Green L.C: Uma metanálise da relação entre a exposição cumulativa ao amianto e o risco relativo de câncer do pulmão. Cccup. Environ. Med. 1997; 54:254-263.

Nicholson W.J. Atualização da avaliação da saúde com o amianto aerotransportado. Relatório da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos EPA/600/8.84/003F.

Comitê Científico da Junta Geral da Comissão Européia DG XXIV: Selikoff I.J., Hammond E.C., Seidman H. Experiências de mortalidade dos operários de isolamento nos Estados Unidos e no Canadá. 1943-1976. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1979, 330:91-116.

Spurny K., Marfels H., Boose C., Weiss G., Opiela H., Wulbeck F.J. Emissões de fibra dos produtos de cimento-amianto gastos. 1. Liberação da fibra no ar do ambiente. Zentrall L. Hyg. Umweltmed, 1989, 188(1-2):127-143. 2. Propriedades físico-químicas das fibras de amianto liberadas. 1989, 188(3-4):262-70.

Spurny K. R. Liberação de fibras de amianto de produtos de cimento-amianto desgastados e corroídos. Em: Exposição não-profissional a fibras minerais. IARC Scientific Publications 90, Lyon. (1989), 367-371.

OMS: Fibras Orgânicas Sintéticas Seleccionadas. Critérios Ambientais de Saúde. 151, Organização Mundial da Saúde. Genebra. 1993.