

Segurança e Saúde Ocupacional no Setor da Construção: Métodos e Técnicas Preventivas na Remoção de Materiais Compostos por Amianto

Cláudio Martins^a; Paulo Santos^b; Paulo A. Alves Oliveira^c

^a *ISISE, Dep. de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. E-mail: claudio-martins@uc.pt;*

^b *ISISE, Dep. de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. E-mail: pfsantos@dec.uc.pt;*

^c *Investigador, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal. E-mail: paoliveira@fe.up.pt.*

Resumo: Face ao quadro problemático ilustrado nas estatísticas à escala mundial sobre o consumo de amianto e da sua exposição laboral no setor da construção e engenharia civil, que provoca graves doenças com consequências mortais, urge uma maior consciencialização e responsabilização da sociedade em geral.

Considerando que a Segurança e Saúde Ocupacional é uma missão de significado vital para a sociedade, pretendeu-se com o presente estudo efetuar uma revisão do estado da arte no que respeita aos métodos e técnicas preventivas na remoção de materiais compostos por amianto. Numa primeira fase são identificados e caracterizados os principais materiais compostos por amianto. De seguida apresentam-se, com base numa análise descritiva, os métodos e técnicas preventivas mais adequadas, prescritas legalmente ao nível europeu e nacional, para a proteção dos trabalhadores que executam trabalhos de remoção de materiais de construção contendo amianto. De modo a proteger a Saúde Pública, são também indicadas as regras de transporte de resíduos com amianto resultantes dos trabalhos de remoção para os locais recetores adequados para o efeito.

Deste modo pretende-se alertar para a gravidade do risco de exposição ao amianto e potenciar o caminho para um futuro mais seguro e saudável nos locais de trabalho.

Palavras-chave: Amianto, Construção, Prevenção, Exposição, Doenças profissionais.

Occupational Health and Safety in Construction Sector: Methods and Preventive Techniques to Remove Asbestos Composite Materials

Abstract: Given the problematic issue illustrated in the statistics at a global scale consumption of asbestos and his occupational exposure in the construction sector and civil engineering, which causes serious diseases with fatal consequences, it is urgent a greater awareness and responsibility of the society in general.

Considering the Occupational Safety and Health as a mission of vital significance to the society, it was intended with the present study to perform a state-of-the-art review about methods and preventive techniques to remove asbestos composite materials. In a first phase are identified and characterized the main construction materials containing asbestos. Then are introduced, based on a descriptive analysis, the most suited methods and prevention techniques, legally prescribed in the European and national level, for the protection of workers performing the asbestos removal. In order to protect the Public Health are also listed the rules for transporting waste containing asbestos deriving from removal works for the adequate waste disposal site receivers.

Thus is intended to alert for the severity of the risk from exposure to asbestos and potentiate the way to a safer and healthier future in the workplaces.

Keywords: Asbestos, Construction, Prevention, Exposure, Professional diseases.

1. Introdução

Atualmente, cerca de 125 milhões de pessoas em todo mundo estão expostas ao amianto nos locais de trabalho (OMS, 2010). As mais recentes estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) indicam que mais de 107.000 pessoas morrem anualmente com cancro do pulmão, mesotelioma e asbestose, decorrente da exposição ao amianto. Estima-se que um em cada três óbitos instigados por cancro de origem ocupacional é causado pelo amianto (OMS, 2010).

As estatísticas também indicam um elevado número de mortes relacionadas com atividades profissionais na União Europeia (UE-27), segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT) morrem por ano 167 mil trabalhadores, 74 mil dessas mortes estão relacionadas com problemas de saúde, inerentes da exposição a substâncias perigosas (ILO, 2003). Na Conferência Europeia (2003) realizada em Dresden sobre o amianto, na qual participaram representantes de todos os países da Europa, da Comissão da UE e da OIT, foram unânimes em considerar que o amianto é o mais importante agente tóxico cancerígeno presente no local de trabalho a nível mundial, sendo a principal causa de doenças e mortes de origem ocupacional (CARIT, 2006).

Considera-se que a perigosidade de exposição aumenta quando se refere a poeiras de amianto que são provenientes dos processos de corte, abrasivos, aplicação, remoção e projeção de materiais compostos por amianto. Estas ao dispersarem-se no ar sob a forma de fibras com dimensões microscópicas são invisíveis a olho nu, com agravante de se fixarem no interior do organismo humano com facilidade, provocando as doenças mais comuns e graves que são: asbestose (uma lesão do tecido pulmonar); mesotelioma (cancro da pleura - na membrana dupla lubrificada e lisa que reveste os pulmões, ou do peritoneu - a membrana dupla lisa que reveste o interior da cavidade abdominal); cancro do pulmão e cancro gastrointestinal (CARIT, 2006). Deste modo, torna-se essencial a vigilância médica dos trabalhadores expostos ao amianto, visto que as doenças originadas são de gravidade significativa e podem demorar muitos anos a serem diagnosticadas após a exposição (Martins, 2011).

As vias de contaminação do corpo humano por amianto podem ser: a cutânea, a respiratória, a digestiva e a ocular. Embora todas sejam perigosas, a que apresenta maior risco para os trabalhadores é a via respiratória, isto porque as doenças em que está comprovada a relação causa e efeito, são provocadas por esta via. No entanto, o seu grau de risco para a saúde humana pode ser evitado/minimizado com recurso a procedimentos e técnicas preventivas utilizadas no processo de trabalho.

Devido aos riscos que este representa, na última década esta problemática tem ganho uma maior preocupação e consciencialização da importância de se combater os problemas de saúde ocupacional inerentes, sendo por isso objeto de melhorias técnicas e legislativas que reflete uma sociedade cada vez mais evoluída e preocupada com o futuro. Destaca-se o diploma legal vigente Decreto-Lei n.º 101/2005 de 23 de junho que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/77/CE, da Comissão Europeia de 26 de julho, relativa à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas, alterando o Decreto-Lei n.º 264/98 de 19 de agosto. Estes diplomas são de grande relevância porque proíbem o uso de materiais compostos por todos os tipos de amianto, de resíduos e produtos já existentes que o contêm e estabelecem também o modelo de rotulagem específico para o efeito, em Portugal e na UE. Com o Decreto-Lei n.º 266/2007 de 24 de julho foi transposta para a ordem jurídica

interna a Diretiva n.º 2003/18/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de março, que altera a Diretiva n.º 83/477/CEE, do Conselho, de 19 de setembro, a obrigação relativa à proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho. Este é aplicável em todas as atividades em que os trabalhadores estão ou podem estar expostos a poeiras do amianto ou de materiais compostos por amianto, sendo estabelecido o valor máximo de exposição de 0,1 fibra por cm³ para todos os tipos de amianto. Surgiu também a Diretiva 2009/148/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de novembro de 2009, que no fundo é uma republicação da Diretiva n.º 83/477/CEE e suas atualizações, pelo que é equivalente ao diploma anterior. Para além destes avanços jurídicos, subsistem ainda dificuldades de ordem prática em relação ao ato de prevenir a exposição ao amianto durante as atividades de demolição, conservação, manutenção, remoção ou eliminação de materiais compostos por amianto, tendo em vista a proteção da saúde dos trabalhadores. Com agravante de que se vive cada vez mais num mercado globalizado e com relações económicas mais abrangentes quer nos produtos de importação como de exportação, torna-se primordial que a sociedade em geral esteja atenta, para não se contrariar os diversos esforços desenvolvidos nesta temática com a reimportação de produtos/materiais que contenham amianto (CARIT, 2006).

A Conferência Europeia mencionada anteriormente deu origem à designada "Declaração de Dresden", tendo surgido diversas propostas dirigidas à Comissão Europeia e ao Comité de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho (CARIT), entre as quais recomendavam a elaboração de orientações práticas de prevenção que cobrissem a maioria dos trabalhos que envolvessem ou fossem suscetíveis de envolver amianto (Zieschang et al, 2003). Com o presente trabalho pretende-se contribuir de forma especial para esta finalidade, divulgando diversas técnicas preventivas universais, aplicáveis ao setor da Construção e Engenharia Civil (CEC). Considerando que embora atualmente seja proibida a extração e fabricação de amianto, bem como o tratamento de produtos que o contenham (Diretiva n.º 2003/18/CE), o risco de contaminação continua latente, dado que subsistem na Europa edifícios, instalações fabris, infraestruturas, equipamentos, entre outros, que de futuro vão necessitar de intervenções construtivas e técnicas (reabilitação, beneficiação, reconstrução, demolição, substituição, manutenção, limpeza, entre outras). Tratam-se de edifícios construídos com materiais compostos por amianto, antes da vigência da diretiva, quer sejam de propriedade pública ou privada.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: após a introdução, são apresentados os dados estatísticos recolhidos sobre o consumo de amianto e as consequências nefastas dessa utilização na indústria, em particular na construção civil, no que se refere à mortalidade. O terceiro capítulo é dedicado à identificação e caracterização dos materiais compostos por amianto. Posteriormente, as medidas preventivas mais adequadas nos trabalhos de remoção de amianto são descritas e analisadas. O transporte de resíduos com amianto é abordado no Capítulo 5, incluindo as regras prescritas na legislação existente e os cuidados a ter durante esta fase. Por último apresentam-se as principais conclusões deste trabalho.

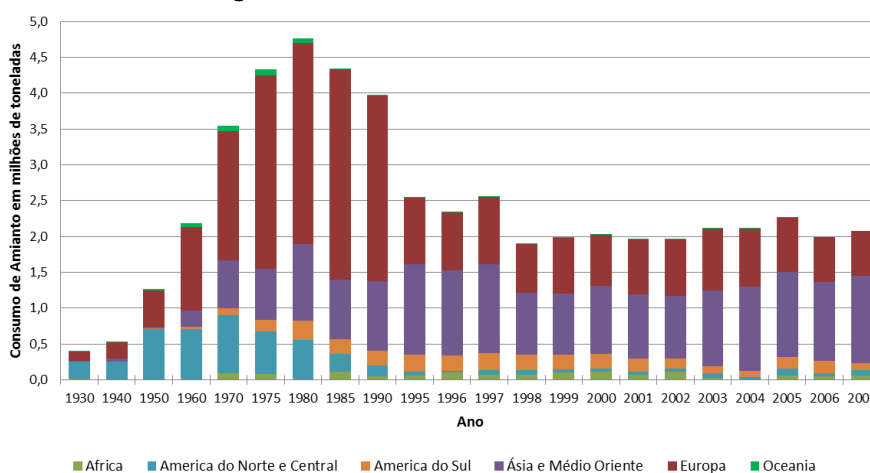
2. Estatísticas

Os dados estatísticos permitem analisar e detetar, de forma simples, os problemas que advêm do uso do amianto. Estes dados têm grande importância, pois permitem tomar medidas de melhoramento para que, por exemplo, no caso do amianto, se previnam doenças e mortes originadas pela exposição ocupacional. Neste âmbito, os indicadores considerados relevantes para a presente temática são o consumo de amianto e a mortalidade inerente à exposição à escala mundial.

2.1. Consumo de amianto

Os dados relativos ao consumo de amianto permitem estimar a quantidade utilizada na CEC e nas demais aplicações setoriais. O gráfico da Figura 1 evidencia a quantidade de amianto consumido nos vários continentes, no período entre 1930 e 2007. Os dados que constituem o gráfico são oriundos do United States Geological Survey (USGS, 2006 e 2009), a partir dos valores da produção, exportação e importação de cada país. Este demonstra que entre os anos 1930 e 1980 houve um consumo progressivamente crescente de amianto ao nível mundial, para após este período entrar em decrescimento. Tal facto aconteceu, potencialmente devido ao surgimento de estudos que associavam o amianto a doenças graves, sendo na sua maioria mortais. Verifica-se que, após 1990, o consumo de amianto regista uma queda abrupta porque grande parte dos países da UE e dos Estados Unidos da América (EUA) decidiram eliminar a sua utilização, ao proibir o uso de materiais compostos por todos os tipos de amianto. Atualmente a produção parece estar a estabilizar, apenas alguns países como a Rússia, Brasil, México e vários países industrializados da Ásia continuam a permitir a utilização de produtos com amianto.

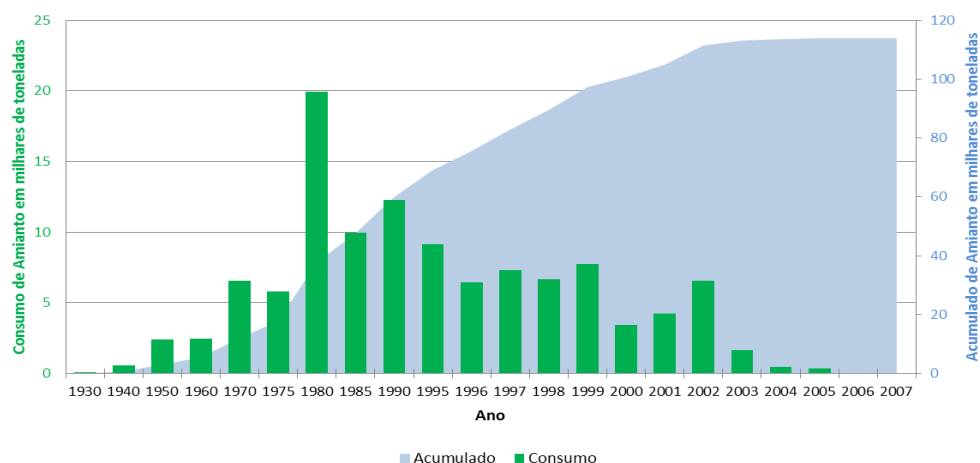
Figura 1 – Consumo mundial de amianto



Fonte: USGS, 2006 e 2009; Martins, 2011.

Dos relatórios do USGS foi também possível retirar dados para se gerar o gráfico da Figura 2 que ilustra o consumo de amianto em Portugal (USGS, 2006 e 2009).

Figura 2 - Consumo e acumulado de amianto em Portugal



Fonte: USGS, 2006 e 2009; Martins, 2011.

No gráfico da Figura 2 observa-se que o auge do consumo de amianto em Portugal ocorreu em 1980, com o registo de 19.953 toneladas consumidas. Após este pico máximo, constata-se um declínio devido à tendência europeia pelos motivos já enunciados. Após 2005 com a entrada em vigor da Diretiva n.º 1999/77/CE, da Comissão Europeia de 26 de julho transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 101/2005 de 23 de junho, que proibiu o uso de materiais compostos por todos os tipos de amianto, o consumo interno é nulo, como demonstra o gráfico da Figura 2. Através deste também se pode constatar que o valor acumulado de amianto em Portugal em 2007 é de aproximadamente 113.961 toneladas de produtos com amianto, no entanto não se conhece o seu uso e distribuição geográfica. Segundo Macedo (2001), 90% do amianto importado, com fibras do tipo crisótilo, é utilizado em Portugal em materiais como o fibrocimento.

2.2. Mortalidade devido a doenças originadas pelo amianto

As doenças mais comuns e graves, provocadas pelo amianto são: asbestose, mesotelioma, cancro do pulmão e cancro gastrointestinal (Driscoll *et al.*, 2005; Asbestos.com, 2011; HSE, 2012). Estas doenças são também consideradas as mais frequentes, pelo artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 266/2007, contudo a exposição ao amianto aumenta o risco de aparecimento de uma variedade de outras doenças, tais como o cancro: do cólon, esófago, estômago, laringe, mama, ovários, pele, próstata, rins, vesícula biliar. Potencia também o aparecimento da leucemia e linfomas (Asbestos.com, 2011). Estima-se que um em cada três óbitos instigados por cancro de origem ocupacional é causado pelo amianto (OMS, 2010).

Segundo a OIT o amianto é responsável por cerca de 100.000 mortes anualmente a nível mundial, consequência da exposição ocupacional. Estas são trágicas não só para os trabalhadores mas também para as famílias e amigos, tendo elevados custos para a sociedade em geral (ILO, 2006).

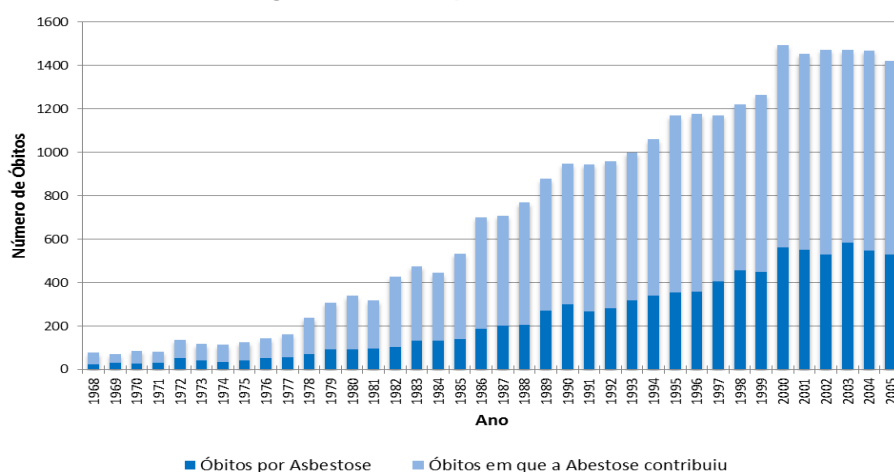
Na Europa registam-se anualmente muitos milhares de mortes por doenças relacionadas com o amianto. Numa conferência sobre o amianto organizada pelo CARIT

em 2003, apontava para 15.000 mortes que ocorreram em 7 países europeus (Reino Unido, Bélgica, Alemanha, Suíça, Noruega, Polónia e Estónia) (CARIT, 2006).

As estatísticas de óbitos por doenças associadas a esta temática são difíceis de obter e poucos países têm estatísticas pormenorizadas sobre este assunto. Em Portugal não foi possível encontrar dados, quer na Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) quer no Instituto Nacional de Estatística (INE). No entanto, foi possível recolher dados relativos aos EUA e Reino Unido, o que permitiu gerar gráficos das mortes por asbestose (Figura 3) e das mortes por mesotelioma (Figura 4).

Assim, o gráfico da Figura 3 apresenta os dados recolhidos do CDC (Centers for Disease Control and Prevention) Americano (CDC, 1991 a 2008), relativamente às mortes por asbestose nos EUA. No gráfico pode-se ver que ocorreu um aumento muito significativo de mortes até ao ano 2000, para após estabilizar substancialmente, como resultado da redução do consumo de amianto, potencialmente derivado aos estudos conhecidos e provavelmente também devido às medidas preventivas adotadas para proteção da saúde dos trabalhadores.

Figura 3 – Mortes por asbestose nos EUA



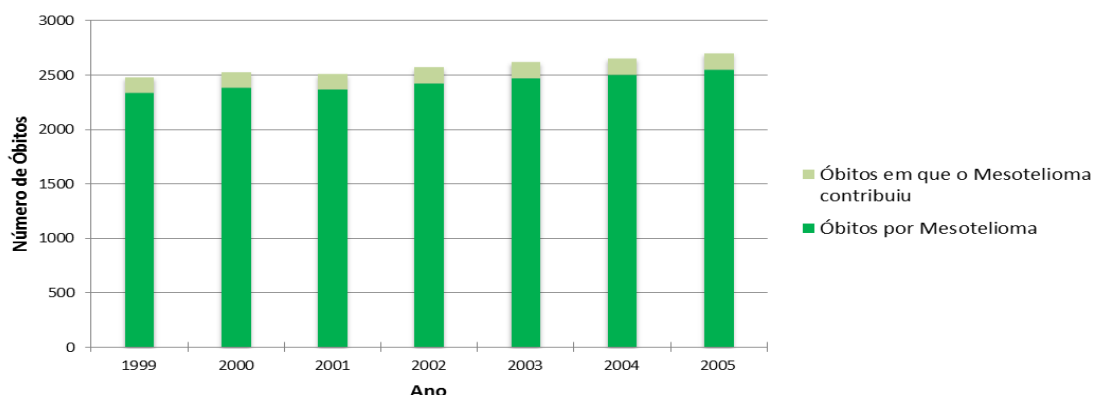
Fonte: CDC, 1991 a 2008; Martins, 2011.

Contudo o amianto não foi completamente eliminado, continua a existir em diversos tipos de edificação, equipamentos, máquinas, navios entre outros. Assim o potencial de exposição permanece, sendo espectável que as mortes por asbestose nos EUA continuem a ocorrer nas próximas décadas.

O gráfico da Figura 4 apresenta o número de óbitos causados pelo mesotelioma nos EUA, entre os anos de 1999 e 2005. Sendo este número ainda mais elevado que o anterior numa escala temporal mais curta, porque os registos iniciaram-se apenas a partir de 1999. No entanto, é espectável que a sua evolução seja idêntica à registada nas mortes por asbestose (Figura 3).

Importa referir também que só em 2005 morreram 2.704 pessoas por mesotelioma.

Figura 4 - Mortes por Mesotelioma nos EUA



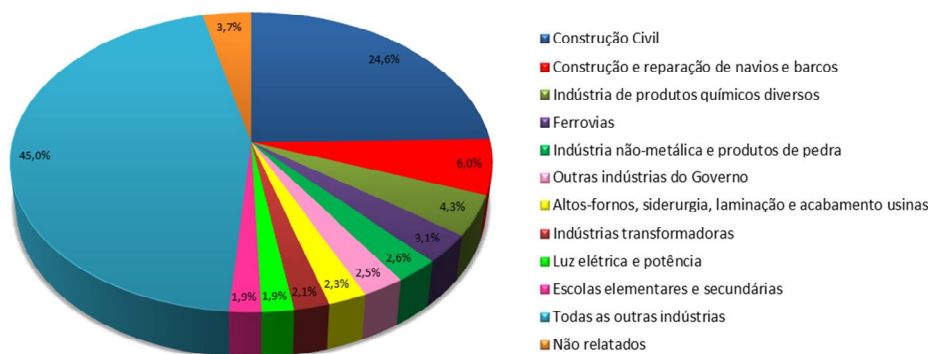
Fonte: CDC, 1991 a 2008; Martins, 2011.

No gráfico da Figura 5 observa-se entre os anos 1990 e 1999 a relação entre as mortes por asbestose e o setor de atividade económica onde existiu a exposição ao amianto. Pode-se constatar que a CEC é responsável por 24,6% das exposições, o que representa aproximadamente $\frac{1}{4}$ do total, sendo claramente aquele que mais se destaca de forma individual (CDC, 1991 a 2008).

A maior fração percentual (45%) de exposição está relacionada com outras indústrias, no entanto os relatórios do CDC não especificam quais são (CDC, 1991 a 2008), mas os autores presumem que entre elas estará a extração mineira de amianto.

Figura 5 - Distribuição de mortes por asbestose por setor de atividade entre 1990-1999 nos EUA

Abestose: mortes registadas na certidão de óbito, nas indústrias dos EUA, para idades maiores de 15 anos, entre 1990-1999



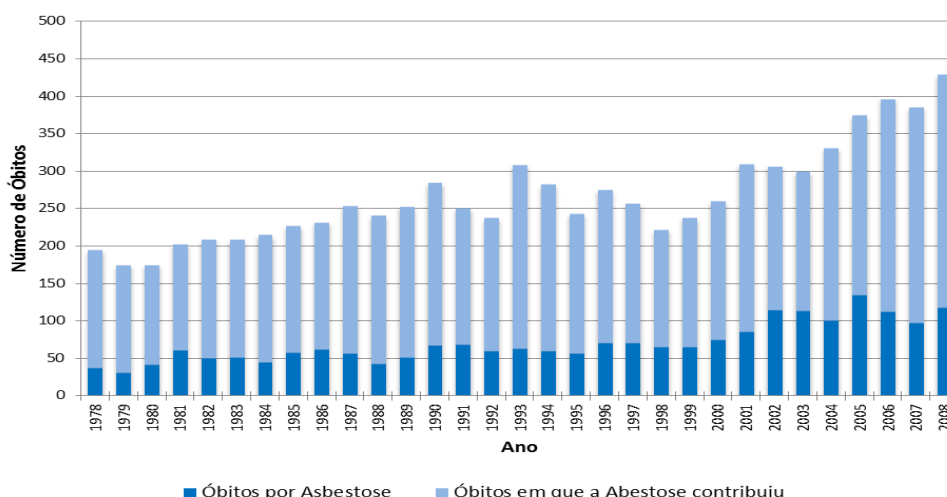
Fonte: CDC, 1991 a 2008; Martins, 2011.

Os gráficos das figuras anteriores mostram a realidade americana, no entanto a realidade portuguesa é, na opinião dos autores, provavelmente mais próxima da inglesa, devido não só à maior proximidade geográfica mas também à maior semelhança no que respeita às técnicas e processos construtivos. Assim, através dos gráficos das Figuras 6 e

7, pode-se verificar a situação desta problemática no Reino Unido, sendo que os dados foram recolhidos do Health and Safety Executive (HSE, 1968 a 2008).

Na Figura 6 pode-se observar a evolução da mortalidade provocada pela asbestose no período entre os anos 1978 e 2008. Sendo de referir que em 2008 ocorreram 429 mortes no total, mas este número ainda não estabilizou, como aconteceu nos EUA, devido à proibição do amianto ter acontecido mais tarde.

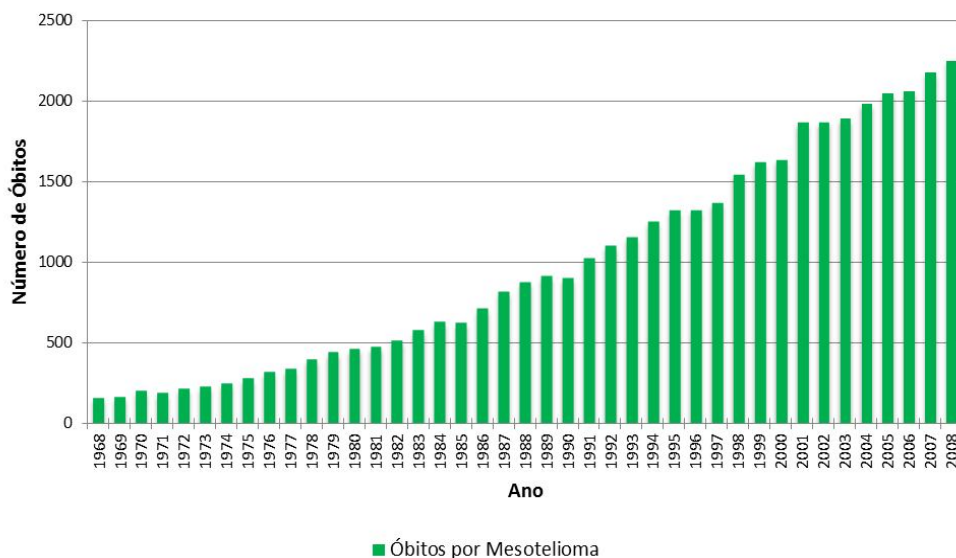
Figura 6 - Mortes por asbestose no Reino Unido



Fonte: HSE, 1968 a 2008; Martins, 2011.

Quanto ao mesotelioma os dados ingleses (HSE, 1968 a 2008) são mais completos do que os americanos, porque apresentam um espaço temporal de estudo maior, sendo mais perceptível a tendência de evolução da mortalidade provocada pela doença, conforme demonstra o gráfico da Figura 7. Embora o amianto já esteja proibido, podem existir décadas entre a exposição inicial e o óbito, sendo tipicamente este valor entre 30 a 40 anos. Isto significa que provavelmente irão ainda ocorrer óbitos no futuro, devido ao reflexo das condições industriais do passado. O número de mortes por mesotelioma em 2008 foi de 2.249 pessoas, sendo 83% do sexo masculino e 17% do sexo feminino. As estimativas indicam que em 2016 será atingido o pico, com 2.458 mortes (Mesothelioma, 2011).

Figura 7 - Mortes por Mesotelioma no Reino Unido



Fonte: HSE, 1968 a 2008; Martins, 2011.

3. Materiais compostos por amianto

A identificação dos materiais compostos por amianto nem sempre é fácil. Os fibrocimentos são facilmente identificados, desde que se saiba a sua data de aplicação. Em geral os aplicados antes de 2006 têm amianto, os posteriores não têm amianto, pois usam outro tipo de fibras. A diversidade destes materiais compósitos é grande, estima-se que existem mais de 3.000 aplicações possíveis. Em Portugal, a Resolução da Assembleia da República n.º 24/2003, publicada no Diário da República (D.R.) n.º 78, Série I-A de 02 de abril de 2003, no âmbito da utilização do amianto em edifícios públicos, recomenda ao Governo que proceda à inventariação de todos os edifícios públicos que contenham amianto, em conformidade com a Diretiva n.º 1999/77/CE e que seja feita a remoção de acordo com os procedimentos de segurança ambiental. Posteriormente surgiu um outro diploma, designadamente a Lei n.º 2/2011, publicada no D.R. n.º 28, Série I de 09 de fevereiro de 2011, que estabelece procedimentos e objetivos com vista à remoção de produtos que contêm fibras de amianto. Esta determina uma vez mais que o Governo faça o levantamento de todos os edifícios, instalações e equipamentos públicos, que contêm amianto na sua construção, no prazo de um ano. A listagem dos edifícios deve ser pública e o ACT deve analisar cada situação e propor medidas, tais como: a remoção, ações de estabilização e definição das situações que devem ser monitorizadas. Nos edifícios em que existe amianto será obrigatória a informação aos utilizadores, da existência do mesmo e da previsão do prazo para a remoção deste material.

Acontece que, lamentavelmente, passados estes anos, após a entrada em vigor dos diplomas referidos, ainda se desconhece o número de edifícios públicos que contêm estes materiais. Sem este levantamento prévio não será possível conhecer-se melhor os seus potenciais riscos, bem como a preparação de um plano de intervenção mais adequado, se necessário. Contudo, estima-se que há em Portugal aproximadamente 600 mil hectares de coberturas em fibrocimento com amianto (Vasconcelos, 2008; Macedo, 2006).

Na preparação de uma ação de demolição, conservação, manutenção ou reabilitação é essencial a realização de um levantamento dos materiais do edifício, para não se colocar em risco a saúde dos trabalhadores e utentes. É por isso fundamental saber identificar e localizar os materiais compostos por amianto num edifício. Em caso de dúvida ou desconhecimento da composição de um material deve-se sempre partir do princípio que tem amianto e realizar análises laboratoriais às fibras, para se determinar do tipo de material (ACSS, 2008). Uma ajuda complementar na identificação é indagar juntos dos proprietários, consultar o projeto e memória descritiva do edifício, o que embora nem sempre seja possível, é uma mais-valia quando existe.

A quantidade de fibras, tempos de exposição e estado de conservação são preponderantes para a decisão de manter ou não os materiais com amianto. Considera-se que para pequenos períodos de exposição, baixas quantidades de fibras e bom estado de conservação, existe um risco reduzido para o utilizador. A quantidade de 0,1 fibras por cm³, valor imposto pelo Decreto-Lei 266/2007 de 24 de julho, é o limite de exposição para os trabalhadores, sendo calculado relativamente a uma média ponderada no tempo para um período laboral de 8 horas/dia.

A recolha de ar para análise laboratorial deve ser realizada em conjunto com simulacros dos trabalhos a efetivar, possibilitando assim uma correta medição da concentração de fibras. No artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 266/2007 de 24 de julho, está definido que o laboratório deve ser qualificado, a colheita da amostra deve ser realizada por pessoal habilitado e o método de contagem de fibras deve ser preferencialmente por microscopia de contraste de fase. Uma outra maneira mais expedita de se conhecer a quantidade de fibras libertadas num dado trabalho de demolição, conservação, manutenção ou reabilitação é a utilização do Quadro 1, que indica a quantidade estimada de fibras de amianto libertadas por material e técnica de remoção utilizada. Estes valores foram obtidos através de medições reais, com os trabalhos a decorrer (CARIT-1, 2006).

Quadro 1 - Quantidades de fibras de amianto libertadas

Operação de Remoção / Material	Fibras de amianto libertadas [fibras por cm ³]
Decapagem de guarnições e revestimentos aplicados à pistola , a húmido bem controlada, utilizando ferramentas manuais	Até 1
Decapagem de guarnições e revestimentos aplicados à pistola , a húmido bem controlada, utilizando ferramentas elétricas (embora não seja recomendado o uso de ferramentas elétricas)	Até 10
Decapagem de guarnições em presença de zonas secas	100
Decapagem de revestimentos aplicados à pistola em presença de zonas secas	1.000
Remoção cuidadosa de painéis isolantes de amianto inteiros , desaparafusar com aspiração simultânea e aplicação de um agente molhante pulverizado nas superfícies não seladas	Até 3
Partir e arrancar painéis isolantes de amianto , efetuado a seco sem desaparafusar (prática incorreta)	5-20
Perfuração de fibrocimento à máquina , com ventilação por aspiração local ou aspiração simultânea	Até 1
Perfuração de painéis isolantes de amianto situados no teto , sem ventilação por aspiração local (prática incorreta)	5-10

Perfuração de colunas verticais , sem ventilação por aspiração local (prática incorreta)	2-5
Utilização de uma serra de recortes em painéis isolantes de amianto , sem ventilação por aspiração local (prática incorreta)	5-20
Serração manual de painéis isolantes de amianto , sem ventilação por aspiração local (prática incorreta)	5-10
Corte à máquina com disco abrasivo de painéis de fibrocimento , sem ventilação por aspiração (prática incorreta)	15-25
Corte com serra circular de painéis de fibrocimento , sem ventilação por aspiração (prática incorreta)	10-20
Corte com serra de recortes de painéis de fibrocimento , sem ventilação por aspiração (prática incorreta)	2-10
Serração manual de painéis de fibrocimento	Até 1
Remoção de coberturas em fibrocimento	Até 0,5
Empilhamento de coberturas em fibrocimento	Até 0,5
Demolição remota de estruturas em fibrocimento a seco	Até 0,1
Varrer após a demolição remota de estruturas em fibrocimento (prática incorreta)	Superior a 1
Demolição remota de estruturas em fibrocimento a húmido	Até 0,01
Limpeza de revestimentos verticais em fibrocimento por escovagem a húmido	1-2
Limpeza de revestimentos verticais em fibrocimento por escovagem a seco (prática incorreta)	5-8

Fonte: CARIT-1, 2006; Martins, 2011.

As concentrações de exposições do Quadro 1 referem-se ao período de realização do trabalho em questão, não sendo por isso calculadas como médias ponderadas no tempo. Contudo é evidente que uma duração de trabalho alargada, leva a concentrações médias ponderadas no tempo superiores a 0,1 fibras por cm³, o que torna estes trabalhos de risco elevado.

4. Técnicas e métodos de proteção e prevenção do risco de exposição

A realização de trabalhos que envolvem a manipulação de materiais compostos por amianto, exige o uso de técnicas e equipamentos específicos, que vão para além dos normalmente utilizados nos estaleiros da CEC. Neste capítulo faz-se uma apresentação mais aprofundada das principais técnicas de proteção e prevenção necessárias para assegurar que os trabalhos de remoção sejam executados com condições mínimas de segurança.

4.1. Métodos e Técnicas de Remoção

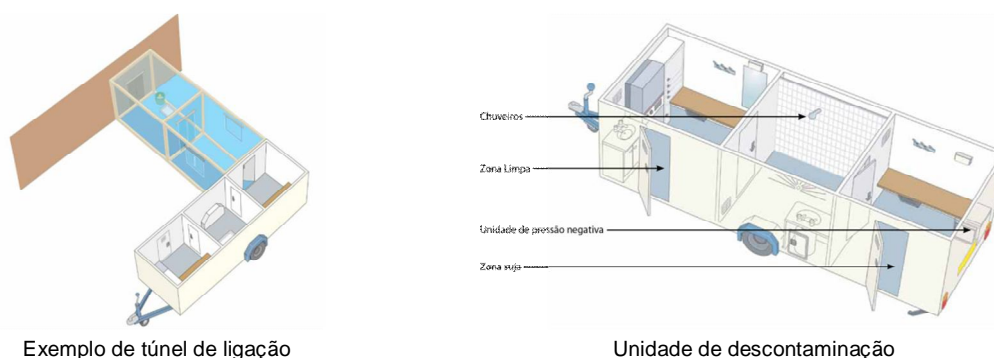
A criação de métodos de trabalho e sua divulgação aos trabalhadores é muito importante, em trabalhos com amianto. Na definição dos métodos de trabalho, a análise do risco é fundamental para decidir o correto método de trabalho a realizar. Outro fator importante é a necessidade de confinamento da zona de trabalhos. O confinamento dependente essencialmente de três fatores:

- Friabilidade do material;
- Localização da obra;
- Tipo de trabalho.

A friabilidade do material vai impor a necessidade de haver confinamento, sendo necessário para materiais friáveis. No entanto existem exceções, pode não se realizar o confinamento caso a obra esteja localizada em zonas remotas e fique assegurado que os restantes trabalhadores, não protegidos por EPI's, estão afastados das zonas de propagação de fibras. Outra exceção ocorre para trabalhos em que a delimitação é difícil, por exemplo coberturas de edifícios. Nestas circunstâncias deve-se recorrer a técnicas que reduzam a dispersão de fibras, como as abaixo apresentadas (métodos húmido e seco).

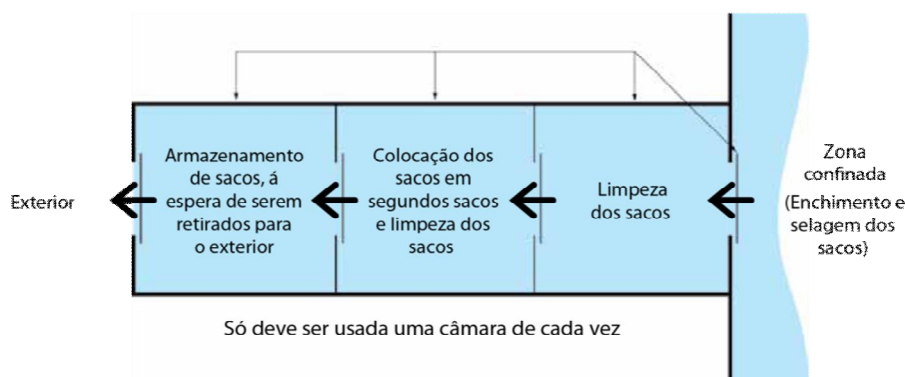
O confinamento pode ser feito apenas a uma pequena área, por exemplo numa divisão no interior do edifício, ou em todo o edifício, realizando-se o envolvimento exterior de todo o edifício. O confinamento exterior deve ser feito com plástico resistente e colocado de modo a garantir resistência a condições adversas de vento, mantendo a estanquidade. Devem-se colocar nas entradas, antecâmaras para evitar a propagação de fibras e sempre que possível, existir uma entrada ligada à unidade de descontaminação por um túnel, como a que está no exemplo da Figura 8. As zonas confinadas devem também possuir câmaras para retirar resíduos, conforme os exemplos apresentados nas Figuras 9 a 12.

Figura 8 – Unidade de descontaminação e túnel de ligação



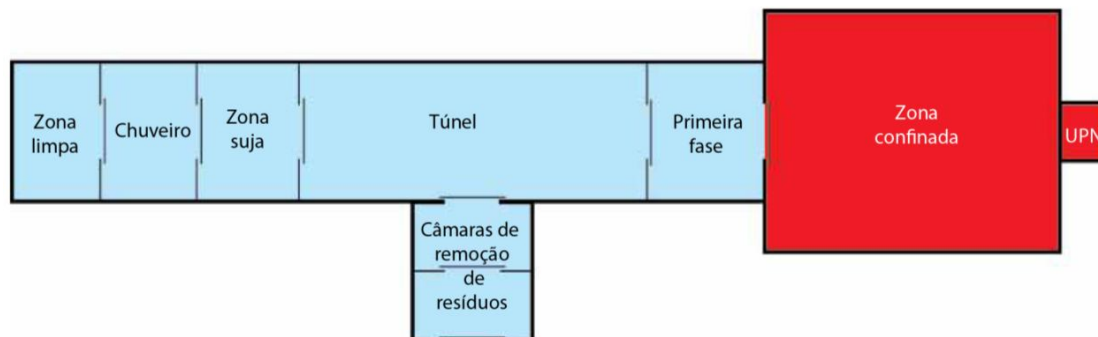
Fonte: Martins, 2011.

Figura 9 - Câmaras em três fases para remoção de resíduos de amianto de uma área confinada



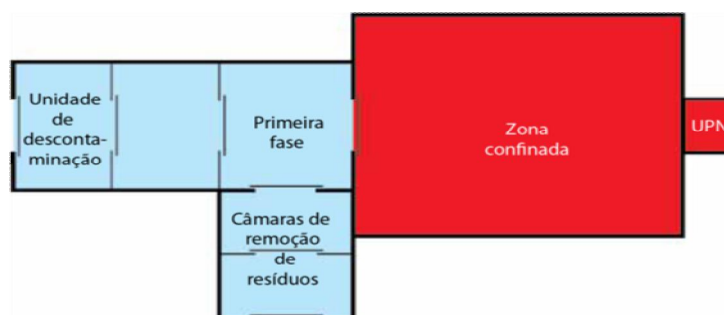
Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

Figura 10 - Exemplo de ligação da unidade de descontaminação e câmaras de remoção de resíduos, quando só existe uma entrada para a zona confinada



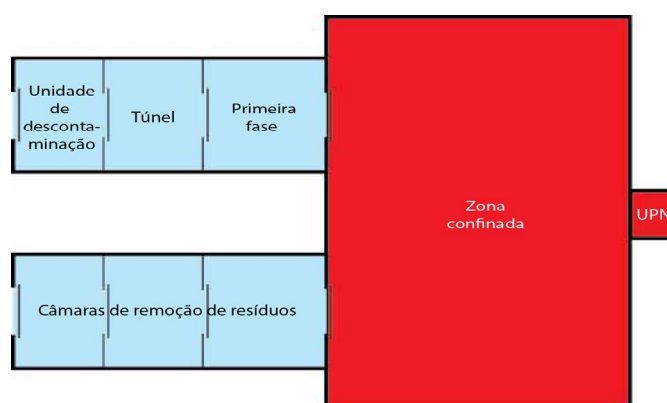
Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

Figura 11 - Exemplo de ligação da UD e câmaras de remoção de resíduos, quando só existe uma entrada para a zona confinada e pouco espaço externo



Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

Figura 12 - Exemplo de quando existe mais que uma entrada na zona confinada

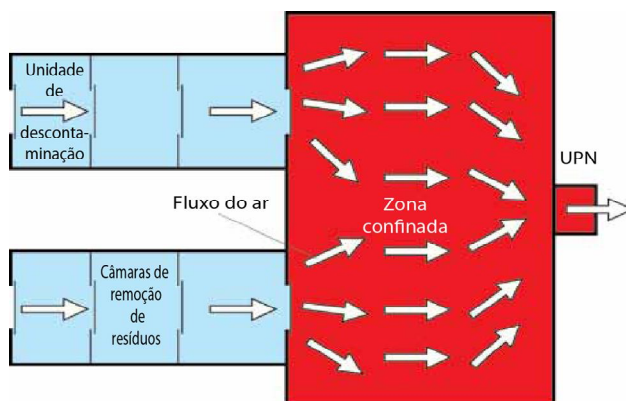


Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

A correta localização das unidades de pressão negativa (UPN's) é de extrema importância, para que o fluxo de ar cubra todas as áreas do confinamento, assegurando

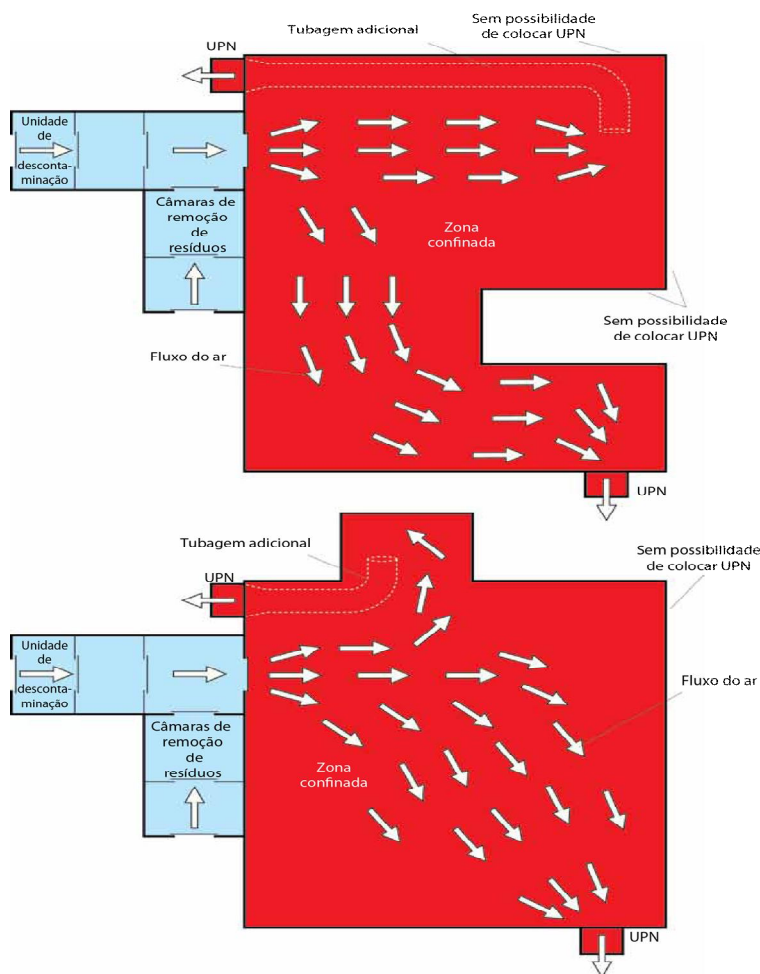
uma ventilação adequada destas. Conforme os exemplos apresentados nas Figuras 13 e 14 que ilustram esquemas adequados para a localização das UPN's.

Figura 13 - Esquema ideal para o posicionamento da UPN



Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

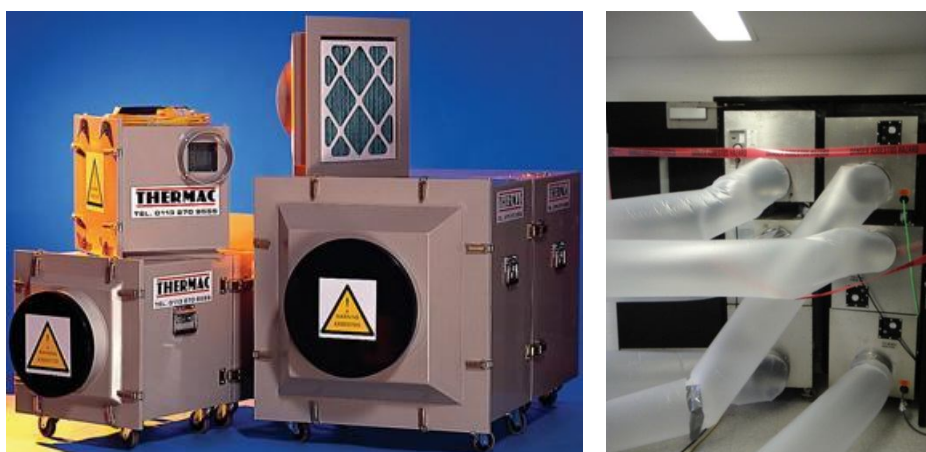
Figura 14 - Exemplos de boa gestão do fluxo de ar para diferentes formas



Fonte: Asbestos, 2006; Martins, 2011.

É de igual relevância a escolha da UPN, dotada de exaustor com filtro de partículas de alta eficiência (HEPA, devendo esta ter capacidade de sucção suficiente para a volumetria presente, para manter a ventilação no interior das zonas confinadas, pelo que se aconselha a consulta para o efeito dos dados fornecidos pelo fabricante. Na Figura 15 apresentam-se exemplos destas unidades.

Figura 15 - Unidades de pressão negativa



Fonte: Air, 2011; Flickr, 2011; Martins, 2011.

Devido à relevância das UPN's para assegurar a pressão negativa no interior, é importante ter sempre um gerador de eletricidade para os casos de interrupção de energia na rede pública. Para além da filtragem do ar extraído é também necessário filtrar as águas residuais provenientes dos processos de limpeza e trabalho, retendo as fibras de amianto aí contidas. Para o efeito são utilizados sistemas de filtragem de elevada eficiência, tais como os apresentados na Figura 16, sendo também aqui essencial a sua manutenção e verificação de eficiência periodicamente.

Figura 16 - Sistemas de filtragem com filtros HEPA



Fonte: Water, 2011; Deconta, 2011; Martins, 2011.

A temperatura ambiente é outro fator importante a considerar nos métodos de trabalho. O vestuário usado interfere com a capacidade de se perder calor para o

ambiente, condicionando a evaporação da transpiração humana. Quanto maior for o calor exterior e a intensidade da atividade física maior vai ser o desconforto térmico. Devido a este condicionalismo devem ser asseguradas pausas periódicas ou troca por tarefas que não exigem o uso de vestuário específico para proteção do trabalhador. Os fatos completos com capuz embutido podem minimizar o problema porque tem a capacidade de renovação do ar. Outra maneira de minimizar os efeitos do calor é aumentar a taxa de renovação do ar no interior de zonas confinadas e a implementação de sistema de refrigeração. Quanto ao frio a solução passa pelo uso de roupas descartáveis por baixo dos fatos de proteção, sendo de igual modo necessárias pausa periódicas devido à transpiração não evaporar.

Quanto às técnicas de remoção de materiais com amianto dependem do risco de exposição, em que o fator preponderante é a friabilidade do material, existindo dois métodos para o efeito:

- Método húmido;
- Método seco.

4.1.1. Método húmido

Para a remoção de materiais friáveis é essencial o uso do método húmido para que a dispersão de fibras seja atenuada. Existem várias técnicas para realizar o humedecimento dos materiais com amianto: pode ser por injeção, pulverização e submersão, usando água ou soluções aquosas. Para alguns tipos de amianto basta usar água como agente de humedecimento, é o caso do crisótilo, estes minerais são hidrofílicos, as suas moléculas aglutinam-se facilmente com a água. Outros minerais como a crocidolite e a amosite são hidrofóbicos, tendem a repelir a água, devido a uma elevada tensão superficial, por isso devem ser usadas soluções aquosas, com químicos que melhoram a afinidade com a água. As soluções aquosas permitem também acelerar e melhorar a eficiência do processo de humedecimento.

O humedecimento por injeção consiste na introdução de água nos materiais através do uso de equipamentos de baixa pressão como o apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Sistema de injeção



Fonte: Injection, 2011; Martins, 2011.

A introdução da água é realizada por agulhas que se cravam no material, existem várias formas e tamanhos de agulhas. Na Figura 19 são apresentados alguns exemplos. Para melhor humedificação podem-se usar as soluções aquosas, aumentando assim as

capacidades penetrantes. Quando os materiais estão completamente humedecidos, podem ser retirados, nesse momento eles têm uma consistência pastosa e não libertam fibras. Em geral este método é usado em isolamentos de tubagens e painéis isolantes.

Figura 18 - Pulverizadores



Fonte: Titan, 2011; Wurth, 2011; Martins, 2011.

Figura 19 - Exemplos de humedecimento de materiais com amianto



(Davies, 2011)



(Safety, 2011)



(Safety, 2011)



(Enviraz, 2011)



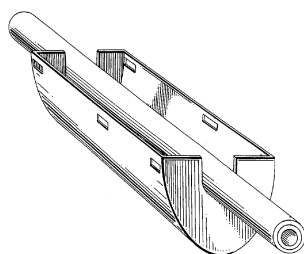
(Enviro-vac, 2011)

Fonte: Martins, 2011.

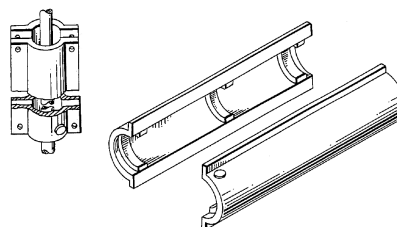
A pulverização é outra técnica que se pode aplicar a materiais friáveis já no estado solto, o que faz com que fiquem pastosos, e também a materiais não friáveis. Nestes últimos, a intenção é diminuir a propensão da camada superficial de vir a libertar fibras. Para a pulverização pode-se usar a simples mangueira de água ou equipamentos como os apresentados nas Figuras 18 e 19, utilizando ponteiros pulverizantes. Existem soluções aquosas para pulverização, que após a evaporação da água cria uma camada de revestimento superficial, possuindo assim uma maior adesão, embora tenha baixa resistência mecânica é o ideal para a remoção de placas de fibrocimento.

A técnica de submersão é uma solução económica, visto não necessitar de equipamentos caros, para realizar a remoção dos isolamentos de amianto nas tubagens. Consiste em utilizar elementos como os apresentados na Figura 20 que permitem colocar a secção do tubo submersa e assim proceder á remoção.

Figura 20 - Elementos para submersão de amianto em tubagens



Tubagens horizontais



Tubagens verticais

Fonte: Patent, 2011; Martins, 2011.

Existe também a técnica de remoção a jacto de água de alta pressão, esta deve ser utilizada em circunstâncias muito especiais, visto causar grande dispersão de fibras, não sendo por isso muito recomendável.

4.1.2. Método seco

A remoção a seco é na maioria das situações desaconselhável, no entanto existem situações especiais em que pode ser realizada. Uma aplicação do método seco é a remoção de materiais friáveis, como os isolamentos acústicos e térmicos, geralmente situados em espaços confinados como nas caixas-de-ar, cavidades nos pisos e entre painéis divisórios. Esta remoção deve ser realizada por sucção, usando aspiradores de partículas de alta eficiência ou no caso da existência de grandes quantidades, podem-se usar sistemas industriais de aspiração, que geralmente são colocados no exterior do edifício e realizam a aspiração através de condutas. Estes sistemas têm a possibilidade de colocar os resíduos em sacos ou em cisternas, como os apresentados na Figura 21.

Figura 21 - Sistemas industriais de aspiração



(Deconta, 2011)



(Vector, 2011)



(Airpurifiers, 2011)

Fonte: Martins, 2011.

Outro método a seco é o confinamento de tubagens com plástico e posterior corte da secção. Este procedimento só é possível ser usado quando se pretende realizar a remoção total da tubagem em conjunto com o isolamento.

A utilização de sacos luva representa uma outra solução de remoção a seco de isolamentos de tubagens e painéis. Estes sacos são transparentes e têm luvas

integradas, sendo colocados à volta da zona de trabalho e selados com fita-cola. Assim o trabalhador pode realizar as tarefas de remoção usando as luvas, no final é só retirar o saco e selá-lo. Este método pode dispensar o confinamento da sala em que se está a trabalhar, se a avaliação mostrar riscos mínimos no caso de fugas no saco. No entanto, os trabalhadores devem usar EPI's e tomar precauções para que os sacos não sejam rasgados. Embora esta solução esteja integrada no método seco pode também ser uma solução para o método húmido, visto a humedificação diminuir o risco de libertação de fibras. Na Figura 22 apresentam-se alguns exemplos.

Figura 22 - Sacos de luvas para utilizações verticais e horizontais



Fonte: Avail, 2011; Martins, 2011.

Ao contrário do método húmido, no método seco é possível a utilização de equipamentos elétricos para ajudar na remoção. Embora estes sejam necessários em algumas situações, convém evitá-los ao máximo porque aumentam a dispersão de fibras, como foi demonstrado no Quadro 1. Quando é necessário o uso de equipamentos de corte e perfuração, devem ser usados equipamentos que tenham acoplado um sistema de aspiração.

5. Transporte de resíduos com amianto

O transporte dos resíduos com amianto resultantes dos trabalhos deve ser realizado de modo a não colocar a saúde pública em risco. Assim sendo, a alínea d) do n.º 2 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 266/2007, publicado no D.R. n.º 141, Série I de 24 de julho de 2007, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2003/18/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de março, que altera a Diretiva n.º 83/477/CEE, do Conselho, de 19 de setembro, exige que todos os materiais que libertem fibras de amianto sejam colocados em embalagens fechadas, que assegurem estanquidade e resistência mecânica. No n.º 3 do artigo 7.º do mesmo diploma é referido que as embalagens precisam ter rotulagem de substâncias perigosas. O transporte dos resíduos de amianto tem de verificar também as disposições do Decreto-Lei n.º 41-A/2010, publicado no D.R. n.º 83, Suplemento, Série I de 29 de abril de 2010, que regulamenta o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas. Este transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/90/CE, da Comissão de 3 de novembro e a Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de setembro, que regulamentam o transporte de resíduos perigosos.

Para o transporte de resíduos com amianto é necessário possuir:

- Alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos, onde conste amianto, emitido pelo Ministério do Ambiente;
- Alvará para o exercício de transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem, no caso de ser uma empresa prestadora de serviço de transporte, emitido pelo IMTT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres).

Durante o transporte devem existir no veículo os seguintes documentos:

- Guia de acompanhamento de resíduos, mencionada na Portaria n.º 417/2008;
- Documento de transporte, de acordo com a secção 5.4.1 do Decreto-Lei n.º 41-A/2010;
- Ficha de segurança, de acordo com a secção 5.4.3 do Decreto-Lei n.º 41-A/2010;
- Certificado de formação do condutor, de acordo com o capítulo 8.2 do Decreto-Lei n.º 41-A/2010.

O expedidor tem como responsabilidades os seguintes itens:

- Colocação das etiquetas de perigo e marcação do número de identificação da mercadoria de acordo com o capítulo 5.2 do Decreto-Lei n.º 41-A/2010;
- Colocação de rótulo de amianto de acordo com o modelo aprovado pelo Decreto-Lei n.º 101/2005, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/77/CE, da Comissão, de 26 de julho, relativa à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas, alterando o Decreto-Lei n.º 264/98 de 19 de agosto;
- Realização da ficha de segurança;
- Realização do documento de transporte;
- Utilização de embalagens e recipientes adequados, e em bom estado de conservação, aprovados em conformidade com os capítulos 6.1, 6.5 e 6.6 do Decreto-Lei n.º 41-A/2010.

O correto acondicionamento dos resíduos é fundamental para que não exista dispersão de fibras, durante o armazenamento e transporte. Desta forma, os materiais removidos devem ser acondicionados em sacos, envolvidos em plástico ou colocados em contentores com características de estanquidade. Na Figura 23 mostram-se exemplos das situações referidas.

Figura 23 - Acondicionamento de materiais com amianto



Fonte: Martins, 2011.

A Figura 23d) mostra a realização de uma vedação a envolver os resíduos, enquanto aguardam por transporte. É importante esta delimitação como também é essencial a sinalização do local. Deste modo, evitam-se possíveis choques de objetos com as embalagens e o acesso de trabalhadores sem EPI's.

O n.º 2.5, do n.º III, parte B, do anexo IV, do Decreto-Lei n.º 183/2009, publicado no D.R. n.º 153, Série I de 10 de agosto de 2009, que transpõe a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho de 26 de abril, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de setembro e aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002 que foi retificado pela Declaração de Retificação n.º 74/2009, publicada no D.R. n.º 196, Série I de 9 de outubro de 2009, estabelece que os resíduos de materiais com amianto devem ser colocados em aterros para resíduos não perigosos, onde é necessário tomar precauções para evitar a dispersão das fibras. Não devem ser realizadas operações na zona de aterro de materiais com amianto, que possam provocar a libertação de fibras e carecem ser criadas plantas de localização que identifiquem a zona onde os resíduos de amianto estão aterrados, para evitar um futuro contacto humano com os mesmos.

A operação de descarga dos resíduos no aterro tem de ser cuidada e os trabalhadores devem usar EPI's, precisando ser muito mais cuidada quando se realiza a descarga de um contentor, tendo em conta que por vezes os resíduos neles contidos não vêm selados em sacos e quando vêm, a operação de descarga pode provocar o seu rompimento, pelo que deve existir no local um reduzido número de trabalhadores e os EPI's serem corretamente selecionados, visto a quantidade de fibras libertadas ser grande. O Decreto-Lei n.º 183/2009 exige que os resíduos não embalados sejam regados regularmente até serem cobertos com material adequado e compactados. A operação de cobertura deve ser realizada diariamente.

6. Conclusões

O presente estudo evidência através das estatísticas de óbitos ocorridos à escala mundial que a exposição ao amianto provoca doenças graves, com consequências mortais. Demonstra também que o consumo de amianto pelo setor da construção e engenharia civil e a consequente exposição laboral, têm repercussões graves, tanto ao nível da saúde ocupacional como pública.

Dos dados estatísticos relativos ao período entre 1930 e 2007, referentes ao consumo de amianto, constata-se que até 1980 existiu um consumo progressivamente crescente ao nível mundial, e após este o consumo teve uma tendência decrescente, com queda abrupta no período após 1990. As causas prováveis desta variação devem-se ao aparecimento de diversos estudos que associavam o amianto a graves doenças, que culminou na proibição da sua utilização nos processos e produtos da CEC, pela maioria dos países da UE e EUA. Como Portugal também é membro da UE, está dependente do cumprimento e transposição para direito interno das diretivas europeias, pelo que seguiu uma linha muito similar ao do mercado europeu.

No que se refere aos dados da mortalidade provocada pelo amianto, em Portugal (assim como na maior parte dos países da EU a 27) devido à escassez de informação disponível o estudo torna-se inconclusivo sobre esta matéria. Já no que concerne aos EUA e Reino Unido verifica-se que a linha de tendência do número de mortes, seja por contribuição direta ou indireta da mesotelioma e da asbestose, cresce para valores significativos, que são inversamente proporcionais ao consumo do amianto. Este facto deve-se provavelmente ao efeito entre a exposição inicial e o óbito que pode durar décadas.

Através do estudo, observa-se que o estado português ainda não divulgou a lista dos edifícios públicos que contenham materiais compostos com amianto que resulta no evidente incumprimento da diretiva europeia e legislação interna vigente. É do interesse geral que esta atitude de responsabilidade legal fosse exemplar e extensível aos privados. Denota-se também a necessidade de os proprietários dos imóveis saberem identificar e localizar a presença dos materiais compostos por amianto numa dada construção, sendo que em caso de dúvida ou desconhecimento do tipo de material, deve-se recorrer a análises laboratoriais das fibras. Das operações/trabalhos de remoção descritos, verifica-se que na generalidade ultrapassam o limite legal de concentração de fibras de amianto no meio envolvente ($\geq 0,1$ fibras/cm³), sendo estes classificados de risco elevado.

Das técnicas e métodos abordados para remoção dos materiais composto por amianto, considera-se o método húmido mais adequado para a remoção de materiais friáveis, dado que a técnica de humedecimento atenua a dispersão de fibras. Constata-se também que os trabalhos executados em espaços confinados, requerem um planeamento de intervenção mais rigoroso e específico, no tocante às medidas preventivas/protetivas e aos equipamentos coletivos e individuais, que cumpram na íntegra os requisitos de segurança para o nível de exigência da proteção solicitada (saúde ocupacional e pública). Como principais meios de prevenção técnica destacam-se: a utilização de unidades de descontaminação e pressão negativa, a automatização ou encerramento em circuito fechado do processo de remoção, a aspiração de poeiras na zona de emissão, a limitação do acesso às áreas contaminadas, a utilização de vestuário de proteção e equipamento de proteção respiratória adequados para o efeito.

Através deste estudo, verifica-se que existem poucas empresas especializadas na remoção do amianto em Portugal, bem como trabalhadores especializados para este tipo de atividades, o que contribui para que estas sejam onerosas. Os custos são um dos motivos pelos quais muitas das remoções são realizadas de modo inadequado e por vezes ilegal. Sendo os resíduos de materiais com amianto geralmente transportados para depósito em aterro. Existe também o tratamento através de incineradoras a plasma, em que o amianto fica vitrificado, mas esta solução torna-se mais dispendiosa, por consequência a menos utilizada.

Identifica-se também que as informações sobre como remover corretamente o amianto, escritas em português, são ainda escassas. Com base no exemplo do Reino Unido (*site* HSE, 2011) e de outros países que disponibilizam de igual forma a sua informação, entende-se que o sistema informativo português via *internet* tem a necessidade de criação de pelo menos um *website* onde os cidadãos e empresas possam conhecer melhor os perigos, identificá-los, avaliá-los e saber qual o encaminhamento adequado para os materiais compostos com amianto.

Este estudo pretende dar um contributo para uma sociedade mais esclarecida no que respeita à problemática da exposição ao amianto, em particular no que respeita aos materiais de construção.

7. Referências

ACSS (2008), Guia para procedimentos de inventariação de materiais com amianto e ações de controlo em unidades de saúde – G03/2008. Disponível em <http://www.acss.min->

saude.pt/Portals/0/Guia%203_AMIANTO%20V2011_PDF_DOC%20COMPLETO.doc.pdf
f. Consulta efetuada em dezembro de 2012.

Air (2011), Thermac, Negative Pressure Units, Air Movers. Disponível em <http://www.thermac.com/products/3000cfm-2-Part-Air-Mover-Air-Scrubber.html>. Consulta efetuada em abril de 2011.

Airpurifiers (2011), Advanced Environmental Solutions. Industrial vacuum cleaners. Disponível em <http://www.airpurifiers.ro/img/vacuum/MidLbig.jpg>. Consulta efetuada em maio de 2011.

Asbestos (2006), Asbestos: The licensed contractors' guide. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg247.pdf>. Consulta efetuada em maio de 2011.

Asbestos.com (2011). Mesothelioma Center. Asbestos Cancer Overview. Disponível em <http://www.asbestos.com/cancer/>. Consulta efetuada em março de 2011.

Avail (2011), Avail Glovebags. Disponível em http://www.graylingindustries.com/environmental_safety_products/avail_glove_bags.aspx. Consulta efetuada em maio de 2011.

CARIT (2006), Guia de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam (ou possam envolver) amianto, destinado a empregadores, trabalhadores e inspetores do trabalho. Comité de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho, Comissão Europeia, pp. ix a 143, Disponível em www.hvbg.de/e/asbest/konfrep/repbeitr/takala_en.pdf.

CDC (1991), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report, Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (1994), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (1996), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (1999), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (2002), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (2007), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

CDC (2008), The Work-Related Lung Disease Surveillance Report. Disponível em <http://www2a.cdc.gov/drds/WorldReportData/>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.

Davies (2011), Davies Environmental. FAQ's. Disponível em <http://www.davies-environmental.uki.net/faqs.htm>. Consulta efetuada em abril de 2011.

Deconta (2011), Deconta Technics of devices for the asbestos remover. Disponível em <http://www.deconta.eu>. Consulta realizada em maio de 2011.

Decreto-Lei n.º 101/2005, *Diário da República*, n.º 119. (Série I-A de 2005-06-23). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda;

- Decreto-Lei n.º 183/2009, *Diário da República*, n.º 153. (Série I de 2009-08-10). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda;
- Decreto-Lei n.º 264/98, *Diário da República*, n.º 190. (Série I-A de 1998-08-19). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda;
- Decreto-Lei n.º 266/2007, *Diário da República*, n.º 141. (Série I de 2007-07-24). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda;
- Decreto-Lei n.º 41-A/2010, *Diário da República*, n.º 83. (Suplemento, Série I de 2010-04-29). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda;
- Diretiva 2009/148/CE, *Jornal Oficial da União Europeia*, Parlamento Europeu e do Conselho. (30 de Novembro de 2009).
- Driscoll, T., Nelson, D. I., Steenland, K., Leigh, J., Concha-Barrientos, M., Fingerhut, M., & Pruss-Ustun, A. (2005). The Global Burden of Disease Due to Occupational Carcinogens, 431, 419–431. doi:10.1002/ajim.20209.
- Enviraz (2011), Enviraz, LTD. Asbestos removal. Disponível em http://www.enviraz.co.uk/asbestos_removal.htm. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Enviro-vac (2011), Enviro-vac Sales & Service LTD, Wet Injection System. Disponível em http://www.enviro-vac.co.uk/wet_injection_system.htm. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Flickr (2011), Flickr, fotografias. Disponível em <http://www.flickr.com/search/?s=int&w=all&q=asbestos+materials&m=text>. Consulta efetuada em março de 2011.
- HSE (1968 a 2008), National independent watchdog for work-related health in Great Britain. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/statistics/tables/index.htm>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.
- HSE (2012), Why is asbestos dangerous. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/asbestos/dangerous.htm>. Consulta efetuada em dezembro de 2012.
- ILO (2003), World Statistic. Disponível em <http://www.ilo.org/public/english/region/eurpro/moscow/areas/safety/statistic.htm>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.
- ILO (2006), Follow-up to resolutions adopted by the 95th Session (2006) of the International Labour Conference and other matters arising - Resolution concerning asbestos. Disponível em http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_gb_297_3_1_en.pdf. Consulta efetuada em maio de 2011.
- Injection (2011), Thermac, Injection System. Disponível em http://www.thermac.com/wet_strip.php. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Lei n.º 2/2011, *Diário da República*, n.º 28. (Série I de 2011-02-09). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda.
- Macedo, R. (2001), As fibras industriais e a saúde. Lisboa: IDICT, 2001. ISBN 972-8321-37-6.

- Macedo, R. (2006), Amianto e saúde no trabalho. *Revista Pessoal*, Edição nº49, Disponível em <http://www.sagies.pt/ResourceLink/0/AmiantoST.pdf>. Consulta efetuada em dezembro de 2012.
- Martins, C. (2011), Segurança e Saúde na Construção: Amianto e Substâncias Perigosas, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Mesothelioma (2011), National independent watchdog for work-related health in Great Britain. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/mesothelioma/index.htm>. Consulta efetuada em fevereiro de 2011.
- OMS (2010), Asbestos: elimination of asbestos-related diseases, Fact sheet N°343, July 2010. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/en/>. Consulta efetuada em Dezembro de 2012
- Patent (2011), Free Patents Online.com. United States Patent US4821397. Disponível em <http://www.freepatentsonline.com/4821397.pdf>. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Resolução da Assembleia da República n.º 24/2003. *Diário da República*, n.º 78. (Série I-A de 2003-04-02). Imprensa Nacional e da Casa da Moeda.
- HSE (2011), Asbestos. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/asbestos/>. Consulta efetuada em 2011.
- Titan (2011), Titan Tool, Inc., Electric Airless Performance. Disponível em http://www.titantool.com/portal/int_1150e_en_titantool,348389,230635.html. Consulta efetuada em abril de 2011.
- USGS (2006), Worldwide Asbestos Supply and Consumption Trends from 1900 through 2003. Disponível em <http://pubs.usgs.gov/circ/2006/1298/>. Consulta efetuada em março de 2011.
- USGS (2009), Worldwide Asbestos Consumption from 2003 Through 2007. Disponível em <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/asbestos/mis-2007-asbes.pdf>. Consulta efetuada em março de 2011.
- Vasconcelos, S. (2008), Amianto sem controlo. Disponível em <http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/ComInf/Imprensa/Clipping/Paginas/12032008050005.aspx>. Consulta efetuada em março de 2011.
- Vector (2011), Vector Technologies. VecLoader Hepa Vacs. Disponível em <http://www.vector-vacuums.com/vecloader-hepa-vacs-c-105.html>. Consulta realizada em maio de 2011.
- Water (2011), Thermac, Water Filter Unit. Disponível em <http://www.thermac.com/products/Water-Filter-Unit---2-Stage.html>. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Wurth (2011), Wurth. Disponível em http://www.wurth.pt/catalogos/WPT_Construcao/blaetterkatalog/index.html. Consulta efetuada em abril de 2011.
- Zieschang H.; Seifert M.; Bruckner B. Au M. (1993), Proceedings of the European Asbestos Conference 2003, Dresden: BG Akademie Dresden.