

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

DIANDRA CHRISTINE VICENTE DE LIMA

**A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS RISCOS DO AMIANTO: UMA
COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA DE
FIBROCIMENTO E PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2016

DIANDRA CHRISTINE VICENTE DE LIMA

**A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS RISCOS DO AMIANTO: UMA
COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA DE
FIBROCIMENTO E PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Matoski.

CURITIBA

2016

DIANDRA CHRISTINE VICENTE DE LIMA

**A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE OS RISCOS DO AMIANTO: UMA
COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHADORES DA INDÚSTRIA DE
FIBROCIMENTO E PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2016

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do

RESUMO

O amianto é um mineral natural que apresenta propriedades interessantes para a indústria, como baixo custo, resistência mecânica e à temperatura, incombustibilidade e elasticidade. Porém, é reconhecidamente causador de doenças graves, entre elas a asbestose, o mesotelioma de pleura e o câncer de pulmão. Com isso, seu uso foi abolido em diversos países, mas a fibra do tipo crisotila ainda é utilizada no Brasil, principalmente nas indústrias de fibrocimento. Entretanto, o principal produto final com amianto – as telhas – é utilizado principalmente pelo setor de Construção Civil. O objetivo deste trabalho, então, foi avaliar o conhecimento sobre as características e os riscos do amianto entre os trabalhadores dos dois setores. A metodologia utilizada foi a aplicação de questionários sobre o assunto aos funcionários da indústria de fibrocimento e aos alunos do curso de Especialização em Gerenciamento de Obras. O resultado encontrado foi que os funcionários da indústria, expostos diariamente a estes riscos, mesmo com escolaridade geralmente inferior, têm mais conhecimento sobre o assunto do que os pós-graduandos, que poderão expor seus futuros colaboradores aos riscos do amianto. Paralelamente, comparou-se a norma brasileira (anexo 12 da NR-15) sobre amianto com a norma norte-americana, e ambas apresentaram alguns pontos em que se faziam mais restritivas quanto ao uso do material.

Palavras-chave: Amianto, Fibrocimento, Crisotila, NR-15.

ABSTRACT

The asbestos is a natural mineral that have some interesting properties for the industry, as low cost, mechanical and temperature resistance, incombustibility and elasticity. But is also known as the cause of serious diseases, like asbestosis, pleural mesothelioma and lung cancer. With that said, the asbestos has been abolished from many countries, but the chrysotile fiber still being used in Brazil, mainly on the fibrocement industries. However, the main asbestos final products – the tiles – are mostly used on the Construction Segment. The objective of this paper is evaluate the knowledge about the asbestos characteristic and the hazards by two industry sectors employees. The methodology used was the application of a quiz about this theme for workers of a fibrocement industry and students of the specialization course in construction management. The results found was that the fibrocement workers, that are daily exposed to these hazards, even with less study level sometimes, have more knowledge about the subject than the post graduate students, who maybe will be exposing their future employees to the asbestos. At the same time, a comparison was made with the asbestos Brazilian standards (appendix 12, NR-15) and the American one, and both show some points where they were stricter when using this compound.

Key-words: Asbestos, Fibrocement, Chrysotile, NR-15.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TIPOS DE AMIANTO.	12
FIGURA 2 – PRODUÇÃO MUNDIAL DE AMIANTO.	16
FIGURA 3 – CADEIA PRODUTIVA DO AMIANTO CRISOTILA.	20
FIGURA 4 – PLANILHA GERADA COM OS RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS.	21
FIGURA 5 – TABELA DINÂMICA UTILIZADA NA ANÁLISE DOS DADOS.	22
FIGURA 6 – POSIÇÃO DOS ENTREVISTADOS EM RELAÇÃO AO USO DO AMIANTO.	23
FIGURA 7 – OPINIÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE A POSSIBILIDADE DE SE TRABALHAR COM O AMIANTO DE FORMA SEGURA.	24
FIGURA 8 – OPINIÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO NAS PRÓPRIAS RESIDÊNCIAS.	24
FIGURA 9 – PERCENTAGEM DOS ENTREVISTADOS QUE JÁ BUSCARAM INFORMAÇÕES SOBRE O AMIANTO.	25
FIGURA 10 – RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS SOBRE O TIPO DE AMIANTO PERMITIDO NO BRASIL.	25
FIGURA 11 – ALTERNATIVAS REGISTRADAS PELOS ENTREVISTADOS QUANTO AOS POSSÍVEIS RISCOS CAUSADOS PELO AMIANTO.	26
FIGURA 12 – ALTERNATIVAS REGISTRADAS PELOS ENTREVISTADOS A RESPEITO DAS CARACTERÍSTICAS DO AMIANTO.	27
FIGURA 13 – PRODUTO FINAL COM ALERTA SOBRE PRESENÇA DE AMIANTO.	30
FIGURA 14 – QUADRO DE AVISOS DA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.	31
FIGURA 15 – VESTIÁRIO DUPLO DA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.	31
FIGURA 16 – CHUVEIRO DO VESTIÁRIO DA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.	31
FIGURA 17 – SIPAT REALIZADA NA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RESISTÊNCIA À TRAÇÃO.	13
TABELA 2 – SUPERFÍCIE ESPECÍFICA.	13
TABELA 3 – RESPOSTAS APRESENTADAS PELOS ENTREVISTADOS SOBRE OS RISCOS À SAÚDE.	26
TABELA 4 – RESPOSTAS APRESENTADAS PELOS ENTREVISTADOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DO AMIANTO.	27
TABELA 5 – <i>CHECKLIST</i> BASEADO NO ANEXO 12 DA NR-15 APLICADO NA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.....	28
TABELA 6 – PERIODICIDADE DOS EXAMES MÉDICOS NO BRASIL.	33
TABELA 7 – PERIODICIDADE DOS EXAMES MÉDICOS NOS ESTADOS UNIDOS.	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	OBJETIVOS	8
1.1.1	Objetivo geral	8
1.1.2	Objetivo específico	9
1.1.3	Justificativa	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1	BREVE HISTÓRICO	10
2.2	TIPOS DE AMIANTO E SUAS CARACTERÍSTICAS	11
2.3	LEGISLAÇÃO	14
2.4	A PRODUÇÃO MUNDIAL.....	15
2.5	AMIANTO E A SAÚDE.....	17
2.5.1	Doenças associadas.....	18
2.6	A INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO.....	19
3	METODOLOGIA.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1	QUESTIONÁRIOS COM ALUNOS DO GEOB E FUNCIONÁRIOS DE INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO	23
4.2	APLICAÇÃO DE CHECKLIST NA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO	28
4.3	COMPARATIVO ENTRE LEIS BRASILEIRAS E AMERICANAS SOBRE AMIANTO	32
5	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
	ANEXOS	38

1 INTRODUÇÃO

O amianto, também conhecido como asbesto, é um grupo de fibras minerais classificado em dois grupos: os anfibólios e as serpentinas – entre o segundo grupo, a variedade mais representativa é a crisotila. Devido às suas propriedades físico-químicas, o amianto já foi utilizado na composição de mais de três mil produtos, mas atualmente seu uso mais comum é nas telhas de fibrocimento.

As observações sobre os efeitos à saúde causados pela inalação das fibras são tão antigas quanto seu uso e, com isso, diversos países passaram a proibir a utilização do mineral, ou ao menos aumentar as restrições legais a ele impostas. No Brasil, o amianto do tipo crisotila ainda não foi banido em território nacional, mas alguns estados já tomaram essa iniciativa.

Contudo, não são apenas os funcionários da indústria de fibrocimento que estão expostos aos riscos do mineral, uma vez que o setor que mais utiliza o produto final com amianto é o de construção civil.

O presente trabalho teve como proposta, portanto, investigar o grau de ciência dos riscos do amianto nos trabalhadores da indústria de fibrocimento comparando com um grupo de engenheiros civis (alunos de curso de gestão da construção), ou seja, de um lado, trabalhadores expostos diariamente, e de outro, aqueles que poderão expor à fibra os colaboradores sob sua responsabilidade. Ao mesmo tempo, a indústria de fibrocimento em questão foi avaliada quanto à legislação específica, que por sua vez, foi comparada à legislação norte-americana sobre amianto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi identificar e comparar, através de estudo de caso, o conhecimento sobre o amianto adquirido pelos colaboradores de indústria de fibrocimento e pelos alunos do curso de Especialização de Gerenciamento de Obras da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Curitiba.

1.1.2 Objetivo específico

Este trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar o levantamento em campo através de questionário sobre os conhecimentos existentes em relação ao amianto, suas características, seu uso e riscos, além das opiniões pessoais sobre o assunto;
- b) Avaliar a empresa de fibrocimento em questão quanto ao anexo nº 12 – Limites de tolerância para poeiras minerais da Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e operações insalubres;
- c) Comparar a legislação brasileira existente sobre amianto com a legislação OSHA (*Occupational Safety and Health Administration* – Administração de Saúde e Segurança Ocupacional) dos Estados Unidos.

1.1.3 Justificativa

Quando se trata de doenças do trabalho, é certo que o uso controlado do amianto na indústria é o centro de muitas discussões. Apesar de ser comprovadamente causadora de diferentes doenças pulmonares, e de ter seu uso proibido em diversos países, a fibra ainda é uma opção de menor custo e grande eficiência para alguns ramos industriais no Brasil. Desta forma, se torna importante a disseminação de informação a respeito de suas características, seu uso e os riscos apresentados, tanto aos trabalhadores da indústria como os da construção civil, que, afinal, é a área que mais utiliza os materiais produzidos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BREVE HISTÓRICO

Segundo Scliar (2005), o uso da fibra de amianto teve início na Idade da Pedra e se estendeu durante a Idade do Ferro. O mesmo autor cita registros da utilização do mineral na época de Heródoto (484 a 420 a.C.), com o uso de mantas resistentes ao fogo que permitiam o recolhimento das cinzas após a cremação; de Plutarco (50 a 125 d.C), na fabricação das mechas dos lampiões a óleo; de Marco Polo (1254 – 1424), que no relato da sua expedição ao Império Tártaro anotou as superstições a respeito das vestimentas confeccionadas com “panos mágicos” que seriam imunes ao fogo, fabricados na Sibéria – região onde hoje se situam minas de amianto (Urais); além de Carlos Magno (742 – 814), que gostava de espantar seus hóspedes jogando ao fogo uma toalha de amianto, retirando-a em seguida sem nenhum traço de combustão.

A partir da Revolução Industrial (1760 – 1840) tornaram-se necessários isolantes térmicos, materiais resistentes aos atritos e às substâncias corrosivas para suportar as exigências dos novos equipamentos. Um forte estímulo para o crescimento da produção e do consumo de amianto veio das indústrias de algodão da Inglaterra e da França, empenhadas na confecção de fios, tecidos e embalagens incombustíveis no final do século passado (ILO, 1983).

No início do século XIX, a crocidolita já havia sido encontrada na África. Em 1876, a crisotila foi descoberta em Quebec. Pouco tempo depois, os canadenses estabeleceram as primeiras minas de amianto comerciais do mundo, e juntaram-se à Rússia na corrida da escavação. O início dos anos 1870 também viu a fundação de grandes indústrias de amianto na Escócia, na Alemanha e na Inglaterra. A Itália já realizava a mineração de tremolita há décadas, e os australianos começaram a mineração de amianto na década de 1880. Até o início dos anos 1900, a antofilita era extraída na Finlândia. A amosita, por sua vez, foi descoberta na África do Sul; enquanto a crisotila das minas da Suazilândia e Zimbábue foi extraída e comercializado em todo o mundo (ASBESTOS, 2016).

No Brasil, a extração de amianto iniciou por volta de 1923, no município de Itaberaba, Bahia, mas a primeira citação sobre o mineral é datada de 1745. Até o final da década de 1930, todo amianto utilizado no Brasil era importado. As primeiras jazidas com potencial econômico descobertas no território nacional datam de 1936: a mina de São Félix do

amianto, localizada no antigo distrito de Poções (BA), que depois se tornou o município de Bom Jesus da Serra e mina de Dois irmãos, em Pontalina (GO) (SCLIAR, 2005).

Segundo o mesmo autor, na década de 1950, com a popularização do fibrocimento, a importação de amianto dispara de 3.000 t/ano para 12.000 t/ano. Com o crescimento da demanda por telhas, principalmente, as empresas saem em busca de novas jazidas no território nacional. E obtiveram êxito: em 1953 foi descoberta a jazida de Santo Antônio da Laguna (GO), por geólogos da S.A Mineração de Amianto (SAMA); em 1956 a Sociedade Brasileira de Mineração Fama (FAMA) fez sondagens em Mostardas e Rio do Peixe (Nova Lima, MG); em 1960, a FAMA descobre a jazida de Testa branca (Itaberaba, BA); em 1962 os geólogos da SAMA chegam à mina de Cana Brava (GO), a maior do país.

A mina de Cana Brava, localizada no município de Minaçu/GO e a única atuante atualmente no Brasil, e começou a ser explorada em 1967. A primeira Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) foi constituída em 1974 e o Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), em 1975 (PAMPLONA, 2003).

2.2 TIPOS DE AMIANTO E SUAS CARACTERÍSTICAS

O amianto ou asbesto é uma fibra mineral natural e, por suas propriedades físico-químicas e principalmente pelo baixo custo, tem sido amplamente utilizado na indústria.

Os amiantos pertencem a dois grupos de minerais: o grupo das serpentinas, do qual a principal variedade é a crisotila, que representa 98,5% do amianto consumido no mundo inteiro (BERNSTEIN, 2005); e o grupo dos anfíbios, cujas principais variedades são a amosita, crocidolita, actinolita, tremolita e antofilita.

Scliar (2005) apresenta algumas características sobre os minerais amiantíferos:

- Crisotila (silicato hidratado de magnésio): conhecida como amianto branco, se apresenta em forma de fibras flexíveis, finas e sedosas, com comprimento variando de menos de 1 até 40 milímetros. Resiste ao calor e caracteriza-se por ser facilmente tecida. Em temperaturas acima de 800°C a crisotila sofre decomposição térmica, transformando-se em forsterita, que por sua vez não é fibrosa, não apresentando risco à saúde humana. As principais minas se encontram no Canadá, Rússia, Brasil, Cazaquistão e Zimbábue;

- Amosita (silicato hidratado de ferro e magnésio): amianto marrom, que apresenta fibras retas e brilhantes, com excelente resistência térmica e mecânica, além de acentuada elasticidade. As principais minas se encontram na África do sul;
- Crocidolita (silicato hidratado de ferro e sódio): também conhecido como amianto azul, por apresentar esta cor, apresenta fibras retas e longas, baixa fusibilidade e alta resistência aos ácidos. Junto com a amosita é o anfibólio comercialmente considerado de melhor qualidade. Os principais depósitos se encontram na África do Sul e Austrália;
- Tremolita (silicato hidratado de ferro, magnésio e cálcio): são fibras longas e sedosas com pouca resistência à tração. São encontradas nos depósitos de crisotila, talco e de outros minerais fibrosos de anfibólio. Seu valor comercial é pequeno, com exceção da tremolita italiana;
- Actinolita (silicato hidratado de ferro, magnésio e cálcio): quase desconhecida na esfera comercial por causa da escassez de ocorrências na forma fibrosa. As fibras são comumente quebradiças, estando presentes em pequena quantidade nos depósitos de amosita.
- Antofilita (silicato hidratado de ferro e magnésio): as fibras são normalmente fracas, curtas, apresentando alta resistência ao calor, aos ácidos e às substâncias químicas em geral, aparecendo nas minas de talco como mineral acessório. Os principais depósitos se encontram na Finlândia e no Brasil;



Figura 1 – Tipos de amianto.

Fonte: National Dry Out, 2016.

O valor comercial do amianto está relacionado às suas propriedades físicas: é isolante térmico, tem alta resistência mecânica e baixa condutibilidade elétrica, apresenta alta resistência a substâncias químicas agressivas, capacidade de filtrar microrganismos e outras substâncias nocivas, alta durabilidade e baixo custo para sua extração, pois são encontrados em rochas a céu aberto (CASTRO E GOMES, 1997).

A resistência à tração é a mais importante característica física das fibras de amianto, podendo ser comparada com a resistência do aço, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Resistência à tração.

Material	Tensão de ruptura à tração (MPa)
Lã de rocha	422
Fibra de algodão	513-626
Fibra de vidro	703-1406
Aço carbono	1090
Fibra de crisotila	490-1961
Fibra de crocidolita	706-2206
Corde de aço para piano	2109

Fonte: Ferrantini, 1994:4. Retirado de Scliar, 2005.

A superfície específica indica o grau para a abertura de um material, o que é uma propriedade fundamental no seu aproveitamento em diversas indústrias. Alguns dados são apresentados a seguir na tabela 2.

Tabela 2 – Superfície específica.

Material	Área específica (m²/g)
Náilon	0,31
Algodão	0,72
Seda	0,76
Lã	0,96
Crisotila	13 a 22

Fonte: Ferrantini, 1994:5. Retirado de Scliar, 2005.

Este conjunto de características torna o amianto um produto muito utilizado industrial e comercialmente, e o mesmo tem sido empregado em diferentes ramos da indústria, como a de fibrocimento (na produção de caixas d'água, telhas, tubos de água e vasos), têxtil (tecidos em geral, luvas industriais e roupas para bombeiros), automobilística (pastilhas e lonas de freio, materiais de fricção, sapatas de trens, juntas de vedação), papelreira (papéis isolantes, papelão hidráulico e industrial), entre outros (D'ACRI, 2009).

2.3 LEGISLAÇÃO

Em 04 de junho de 1986, ocorreu a conferência da Organização Internacional do Trabalho (OIT) em Genebra, que discutiu sobre a segurança no emprego para utilização do amianto e teve como produto a Convenção 162 da OIT, da qual o Brasil é signatário. No ano seguinte, criou-se a Resolução nº 7 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que dispõe sobre a regulamentação do uso de amianto no Brasil.

Em maio de 1991, a Convenção nº 162 do OIT foi promulgada pelo Decreto Federal nº 126 e no mesmo mês, o Decreto nº1 do Departamento de Segurança e Saúde do Trabalhador, do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) altera o Anexo 12 da Norma Regulamentadora (NR) nº 15, estabelecendo limites de tolerância para poeiras minerais de asbestos – $2,0 \text{ f/cm}^3$.

Em junho de 1995 foi publicada a Lei Federal nº 9.055, conhecida como Lei do Amianto, que proíbe o uso do amianto do tipo anfibólio e disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do amianto do tipo crisotila e dos produtos que o contenham. O Decreto Federal nº2.350, de 15/10/97, que regulamente a Lei nº 9.055.

Em julho de 1989, os trabalhadores filiados aos sindicatos e federações de trabalhadores da construção civil e à Confederação Nacional dos Trabalhadores da Indústria (CNTI) criaram a Comissão Nacional dos Trabalhadores do Amianto (CNTA). Esta, em pouco tempo, produziu um dos mais avançados acordos tripartites (empregados, empregadores e governo) já conhecidas (IBC, 2014). Pelo acordo, renovável a cada dois anos, a concentração máxima de fibras permitidas no ambiente de trabalho é de $0,1 \text{ fibras/cm}^3$, ou seja, vinte vezes inferior ao que a legislação estabelece.

Em agosto de 2004 a Resolução nº 348 do CONAMA inclui o amianto na classe de resíduos perigosos e, no mesmo mês, o Ministério da Saúde publica a Portaria nº 1.851,, de 09/08/04, que aprova procedimentos e critérios para envio de listagem de trabalhadores expostos e ex-expostos ao amianto, nas atividades de extração, industrialização, utilização, manipulação, comercialização, transporte e destinação final de resíduos, bem como aos produtos e equipamentos que o contenham.

Entretanto, alguns governos estaduais brasileiros proibiram o uso do amianto em seu território, assim como fizeram alguns governos municipais. Entre eles, o estado de São Paulo, através da lei nº 12.684 de 26 de julho de 2007; o estado do Mato Grosso do sul, através da lei nº 2.210 de 22 de dezembro de 1997; o estado de Minas Gerais, com a lei n e 21.114 de 30 de

dezembro de 2013, o estado de Mato Grosso, com a lei n° 9.583 de 04 de julho de 2011; o estado de Pernambuco, através da lei n° 12.589; o estado de Alagoas, através da lei n° 7.322 de 03 de janeiro de 2012; o município de Curitiba/PR, através da lei n° 14.172 de 07 de dezembro de 2012, o município de Belém/PA, com a lei n° 8.098 de 04 de dezembro de 2001, entre outros.

Outros estados ainda regulamentam o uso do amianto, como o estado do Rio de Janeiro que, com lei n° 4.341, de 27 de maio de 2004, dispõe sobre as obrigações das empresas de fibrocimento pelos danos causados à saúde dos trabalhadores, no âmbito do estado e, através da lei n° 3.579, de 07 de junho de 2001, dispõe sobre a substituição progressiva da produção e da comercialização de produtos que contenham asbestos; e o estado do Espírito Santo, que através da lei n° 6.477, de 08 de dezembro de 2000, dispõe sobre a comercialização de produtos à base de amianto no estado.

Segundo Silva e Etulain (2010), 58 países baniram formalmente o uso do amianto, desde a Islândia em 1983, Áustria em 1990, Holanda em 1991, Itália em 1992, Alemanha em 1993, Argentina em 2001, Austrália em 2003, todos os países da Comunidade Européia em 2005 até o Qatar em 2010.

Embora as evidências médicas nos anos 30 ligadas à exposição do amianto, o governo dos Estados Unidos aprovou a legislação limitando a exposição apenas nos anos 70 (ASBESTOS, 2016). Desde então, o uso é permitido com restrições, sendo 0,1 fibras/cm³ o limite de tolerância para exposição ocupacional ao asbesto adotado no país para uma jornada de trabalho de oito horas diárias (OSHA, 2004), limite bastante inferior ao definido pela legislação brasileira (2,0 fibras/cm³). Além disso, foi proibida a manufatura, importação, processamento e distribuição de alguns produtos que contém amianto, entre eles, determinados tipos de papéis (EPA, 2016). A última mina de amianto nos Estados Unidos foi fechada em 2002, colocando fim em mais de um século de produção de amianto no país (ASBESTOS, 2016).

2.4 A PRODUÇÃO MUNDIAL

A produção mundial do amianto cresceu até os anos 70, quando atingiu cerca de cinco milhões de toneladas. A partir de então, apresentou forte declínio, em decorrência das progressivas restrições para extração e importação do produto. Para o ano de 2007, a estimativa é de que tenham sido produzidas menos de 2,5 milhões de toneladas, sustentadas

na demanda de países periféricos, sendo sua maioria do tipo crisotila (SILVA E ETULAIN, 2010).

Embora cerca de 40 países possuam reservas naturais desse mineral, na grande maioria a extração foi abandonada ou tem reduzida importância, de modo que a produção atualmente está concentrada em quatro países, que corresponderam a 99,98% da produção mundial nos anos de 2012 e 2013: Rússia, China, Brasil e Cazaquistão. O Canadá, que era um dos países produtores (quase 8% da produção mundial em 2007), não produziu crisotila em 2012 e 2013 (BRASIL, 2014). As quantidades produzidas pelos países nos anos de 2000, 2007 e 2013, e porcentagens que representam no quadro mundial, são apresentadas na figura 2.

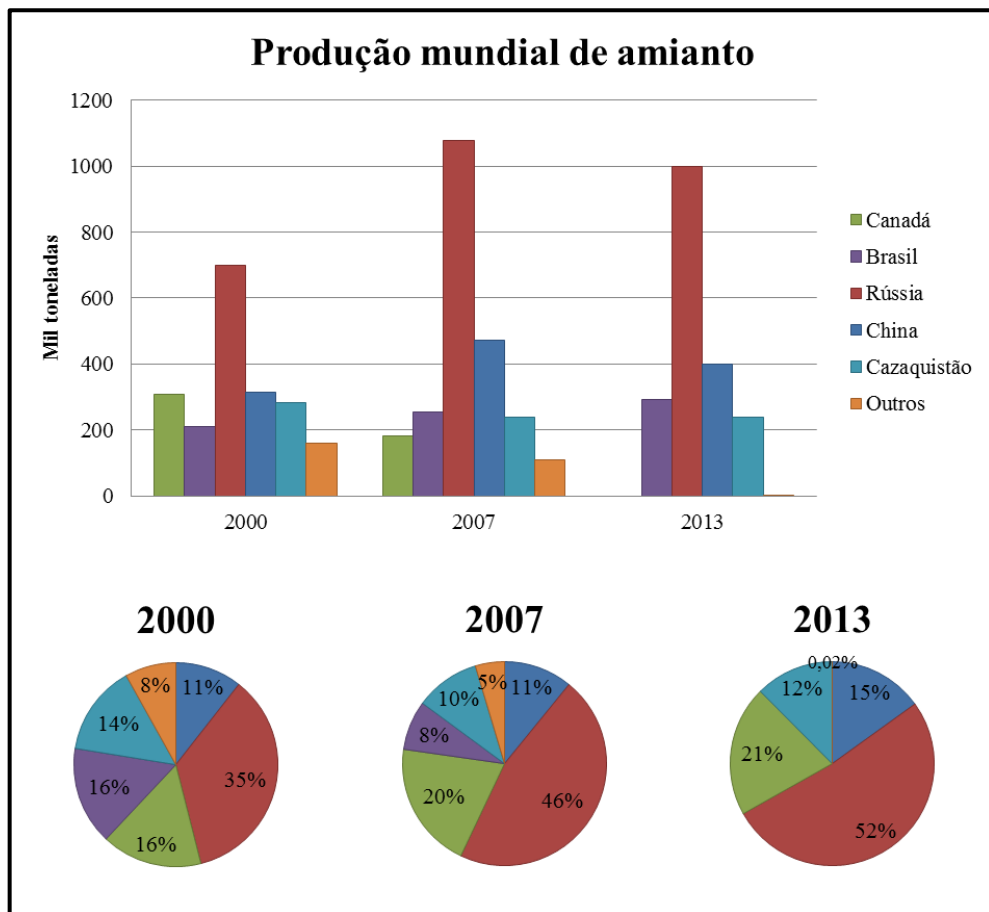


Figura 2 – Produção mundial de amianto.

Fonte: A autora, adaptado de SILVA E ETULAIN (2010) e BRASIL (2014).

2.5 AMIANTO E A SAÚDE

A exposição ao amianto está relacionada à ocorrência de diversas patologias, malignas e não malignas. Ele é classificado pela Agência Internacional de Pesquisa (Iarc) no grupo 1 – o dos reconhecidamente cancerígenos para os seres humanos. Não foram identificados níveis seguros para a exposição às suas fibras (INCA, 2016).

Apesar de conhecido e usado há longo tempo, somente com a intensificação do uso do amianto na indústria os impactos à saúde humana começaram a ficar em evidência. A demora para o reconhecimento das doenças associadas ao amianto foi devida a diversos fatores, dentre os quais o longo período entre a primeira exposição e o início dos sintomas clínicos (SCLIAR, 2005).

Algumas das doenças ocupacionais que mais suscitam preocupações são as originadas da exposição do amianto. Quando inalada de forma contínua, a fibra pode causar doenças respiratórias como asbestose, câncer de pulmão, mesotelioma de pleura, entre outras, que podem levar ao óbito. Em 1899 ocorreu o primeiro relato de asbestose: tratava-se de um operário que trabalhava com amianto há 14 anos, e faleceu em Londres com 36 anos de idade. Esse caso foi apresentado em 1906 ao Comitê de Compensação para Doenças Industriais da Inglaterra e publicado nesse mesmo ano (SCLIAR, 2005). Os primeiros conhecimentos relativos aos seus efeitos tóxicos e à sua identificação como doença associada datam da primeira década do século XX (WÜNSCH, 2004).

No Brasil, poucos casos dessas doenças foram registrados como ocasionadas pela exposição do amianto. Menos de uma centena estão citados em toda a literatura médica deste século – sendo 56 casos de asbestose, dois de câncer e quatro de mesotelioma, todos diagnosticados comnexo causal (SCAVONE et. al., 1997).

Entretanto, desde o acordo celebrado pela CNTA em 1989, que instituiu a concentração máxima de fibras permitidas em $0,1 \text{ f/cm}^3$ e dá direito aos trabalhadores suspenderem suas atividades caso as fábricas ou mineradoras não mantenham esse nível, não houve mais registro no Brasil de doença ocupacional que tenha como causa a exposição do amianto crisotila na mina e nas indústrias de fibrocimento.

É importante ressaltar que não são apenas os trabalhadores da indústria que estão expostos aos riscos do amianto. Para que o material esteja disponível, é necessário realizar a mineração e, posteriormente, para dar vazão aos produtos industriais, envolvem-se os trabalhadores da construção civil e também o consumidor final.

Além disso, ocorre a chamada exposição indireta do amianto, ou seja, contaminações fora do ambiente de trabalho e que, portanto, não são consideradas doenças ocupacionais.

Diversos autores realizaram pesquisas sobre as doenças ligadas ao amianto (SCAVONE, 1997; GIANNASI, 1995; TRÉBAUD-MONY, 1995), buscando localizar ocorrências de mesoteliomas, pois essa doença é quase sempre associada à exposição da fibra. Foram encontrados 193 casos de mesotelioma no Brasil entre 1976 e 1985.

Tais autores localizaram 22 casos de mesotelioma no estado de São Paulo, dos quais oito eram mulheres e 14 homens. A incidência de casos em mulheres chama a atenção, pois, até a Constituição de 1988, as mulheres eram proibidas formalmente de trabalhar em atividades insalubres, nas quais se incluem aquelas em contato com o amianto. Dessas mulheres que morreram de mesotelioma na cidade de São Paulo, duas eram donas de casa e tinham menos de 40 anos, o que sugere exposição na infância, e adquirida provavelmente não de forma ocupacional, mas de forma indireta, isto é, por intermédio de pessoas da família em contato com o agente cancerígeno ou mesmo à exposição ambiental.

É importante frisar que o anexo 12 da NR-15 define que o empregador é o responsável pela limpeza, manutenção e guarda da vestimenta de trabalho, bem como dos EPIs utilizados pelo trabalhador, o que fez com que as grandes empresas adotassem o uso de lavanderias para limitar os riscos indiretos, impedindo com isso que os trabalhadores expostos levem suas roupas contaminadas para casa e exponham outros membros da família. Tal norma entrou em vigor em 1991.

2.5.1 Doenças associadas

Segundo Scliar (2005), desde o momento em que ocorre a suspensão de uma partícula fibrosa no ar, existe a possibilidade da mesma ser inalada. O comportamento aerodinâmico das fibras, as defesas naturais do organismo e as feições das vias respiratórias são os fatores que permitirão, ou não, a chegada desses materiais nas partes mais internas dos pulmões.

O mesmo autor apresenta uma breve descrição das três principais doenças causadas pelo amianto:

- Asbestose: trata-se de uma variedade de pneumoconiose provocada pela respiração de pó de amianto. Difere-se de outras fibroses intersticiais pela presença de fibras de amianto em quantidades maiores que as comumente

encontradas na população geral. Caracteriza-se no endurecimento dos espaços intersticiais da membrana alvéolo-capilar, provocando diminuição progressiva na transferência de oxigênio dos alvéolos para o sangue. Ao reduzir a capacidade pulmonar, a asbestose causa dificuldade respiratória, podendo levar à insuficiência cardíaca. O período de latência entre o início da exposição e o aparecimento dos sintomas ou sinais da doença é variável, dependendo do grau de exposição. Geralmente esse período dura cerca de 10 anos após o primeiro contato;

- Câncer de pulmão: tumor maligno associado a uma série de fatores, inclusive à exposição do amianto. A relação causal entre a exposição de amianto e o aparecimento de câncer no pulmão tem sido reconhecida, em parte, por causa da asbestose presente nos pulmões das vítimas dessa enfermidade. O período de latência costuma ser maior de 20 anos;
- Mesotelioma: tumor maligno raro que atinge a pleura e o peritônio (e mais raramente o pericárdio). As fibras de amianto que são inaladas podem ser incorporadas no revestimento dos pulmões, causando inflamação e resultando na doença.

2.6 A INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO

Fibrocimento, como o próprio nome diz, é um composto de fibra e cimento. Pode-se produzir fibrocimento com vários outros tipos de fibras (celulose, cerâmica, aço, polipropileno, entre outros). No caso do fibrocimento com amianto crisotila, cerca de 92% da composição é cimento, calcário e celulose (jornal, por exemplo, é utilizado em grande escala), enquanto as fibras de amianto correspondem a 8% (IBC, 2014).

Desde 1938 o Brasil vem utilizando o fibrocimento na fabricação de coberturas. Em meados da década de 60 o fibrocimento já participava com 25% da área coberta por ano no país, e no início dos anos 70, se firmou na indústria da construção civil brasileira (ABCI, 1988). Hoje em dia o amianto já tem substitutos para a produção de fibrocimento, como o PP (polipropileno) e o PVA (poli álcool vinílico). Entretanto, ainda não se comprovou a segurança destes produtos para a saúde, o que, aliado ao fator financeiro e à falta de comprovação sobre a qualidade do produto final, ainda gera resistência às indústrias de fibrocimento para a substituição total do amianto.

Os usos da crisotila têm variado com o tempo, de modo que o perfil das exposições ocupacionais também evoluiu no correr da história do amianto de modo significativo. De mais de três mil finalidades de uso que se atribuía ao amianto no passado, elas estão atualmente concentradas em relativamente poucas, onde os produtos de cimento-amianto ou fibrocimento representam cerca de 85% do consumo destas fibras (MENDES, 2001).

A cadeia produtiva brasileira do amianto crisotila tem início na extração e beneficiamento do mineral, segue para transporte até as fábricas, onde é utilizado como matéria prima e, então, segue até o comércio e o consumidor final, conforme apresentado na figura 3.



Figura 3 – Cadeia produtiva do amianto crisotila.

Fonte: IBC, 2016.

3 METODOLOGIA

Foi elaborado questionário sobre as características do amianto, possíveis riscos e quais os tipos permitidos no Brasil, além de questões sobre a opinião pessoal dos entrevistados. O questionário foi, então, entregue a 20 trabalhadores de fábrica de fibrocimento, que responderam e entregaram o mesmo em seguida, a fim de verificar se os mesmos tinham conhecimento dos riscos aos quais são expostos diariamente, e sua opinião sobre o amianto. Em paralelo, foram aplicados, em sala de aula, em 15 alunos do curso de Especialização em Gerenciamento de Obras, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Curitiba, com o intuito de verificar o conhecimento daqueles que futuramente poderão expor seus funcionários aos produtos com amianto. O questionário é apresentado no anexo A deste trabalho. Os dados foram planilhados com auxílio do *Microsoft Excel* (figura 4), pelo qual, através de tabela dinâmica (figura 5), foi possível analisar estatisticamente as respostas apresentadas.

Uma segunda parte da metodologia consistiu em elaborar *checklist* baseado no anexo 12 da NR-15 para aplicação na indústria de fibrocimento. As questões foram respondidas com o auxílio da gerência administrativa da indústria.

Finalmente, as normas brasileiras sobre o amianto, principalmente o anexo 12 da NR-15, foram analisados e comparados com a legislação norte americana (norma 1910.1001 da OSHA – *Occupational Safety and Health Administration*).

#	Pessoa	Escolaridade	Área de atuação	Posição	É possível trabalhar de maneira segura	Colocaria em casa	Já buscou informações	Tipo permitido	Riscos a saúde	Propriedades
16	IND	Pós-graduação	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
17	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
18	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
19	IND	Ensino médio	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
20	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
21	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
22	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Anfibolio e crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
23	IND	Ensino médio	Indústria	A favor	Sim	Sim	Não	Não sei	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo e resistência a temperatura
24	IND	Ensino médio	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Cancer	Baixo custo e resistência a temperatura
25	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose e cancer	Baixo custo, resistência mecânica e a temperatura
26	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose e cancer	Baixo custo e resistência a temperatura
27	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose	Baixo custo e resistência a temperatura
28	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Não	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Não sei
29	IND	Pós-graduação	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo, resistência mecânica e a temperatura
30	IND	Pós-graduação	Indústria	A favor	Sim	Sim	Não	Crisotila	Asbestose, pneumonia e bronquiectasia	Resistência mecânica e a temperatura
31	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose e cancer	Baixo custo e resistência mecânica
32	IND	Ensino fundamental	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Anfibolio e crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo, resistência mecânica e a temperatura
33	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose e cancer	Baixo custo e resistência mecânica
34	IND	Ensino médio	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo, resistência mecânica e a temperatura
35	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose e cancer	Baixo custo e resistência mecânica
36	IND	Ensino Superior	Indústria	A favor	Sim	Sim	Sim	Crisotila	Asbestose, cancer e mesotelioma	Baixo custo, resistência mecânica e a temperatura

Figura 4 – Planilha gerada com os resultados dos questionários.

Fonte: A autora, 2016.

The image shows an Excel spreadsheet with a dynamic table and the 'Lista de campos da tabela dinâmica' (Dynamic Table Fields List) task pane. The table has columns 'Rótulos de Linha' and 'Contagem de #'. The task pane shows selected fields like '#', 'Pessoa', and 'Posição'.

Rótulos de Linha	Contagem de #
GEOB	15
A favor	4
Contra	11
IND	20
A favor	20
Total Geral	35

The task pane 'Lista de campos da tabela dinâmica' includes the following fields:

- #
- Pessoa
- Escolaridade
- Área de atuação
- Posição
- É possível trabalh...
- Colocaria em casa
- Já buscou informa...
- Tipo permitido
- Riscos a saude
- Propriedades

The task pane also includes a 'Filtro de Relatório' section with 'Rótulos de Linha' (Pessoa, Posição) and 'Rótulos de Coluna' (Contagem de #) dropdowns, and an 'Atualizar' button.

Figura 5 – Tabela dinâmica utilizada na análise dos dados.

Fonte: A autora, 2016.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 QUESTIONÁRIOS COM ALUNOS DO GEOB E FUNCIONÁRIOS DE INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO

Para identificar o conhecimento dos alunos da Especialização em Gerenciamento de obras, foi aplicado questionário na turma em novembro de 2015, o qual atingiu ao todo 15 alunos. Em março de 2016, foram entrevistados 20 funcionários da indústria de fibrocimento, tanto da área administrativa como da operacional.

Inicialmente os entrevistados foram classificados quanto à escolaridade e ao setor de trabalho. Os alunos têm ensino superior e estão cursando pós-graduação, e a maioria (14) trabalha no setor de Construção Civil (um trabalha no setor de Infraestrutura). Entre os funcionários, todos trabalham em indústria, três tem pós graduação, 13 tem ensino superior, três tem ensino médio e um tem ensino fundamental.

Ao serem questionados sobre sua posição em relação ao uso do amianto, todos os funcionários da indústria se colocaram a favor, enquanto 11 dos alunos se posicionaram contra (figura 6). Entretanto, três dos 11 que se posicionaram contra acreditam que seja possível trabalhar com o amianto de forma segura (figura 7).

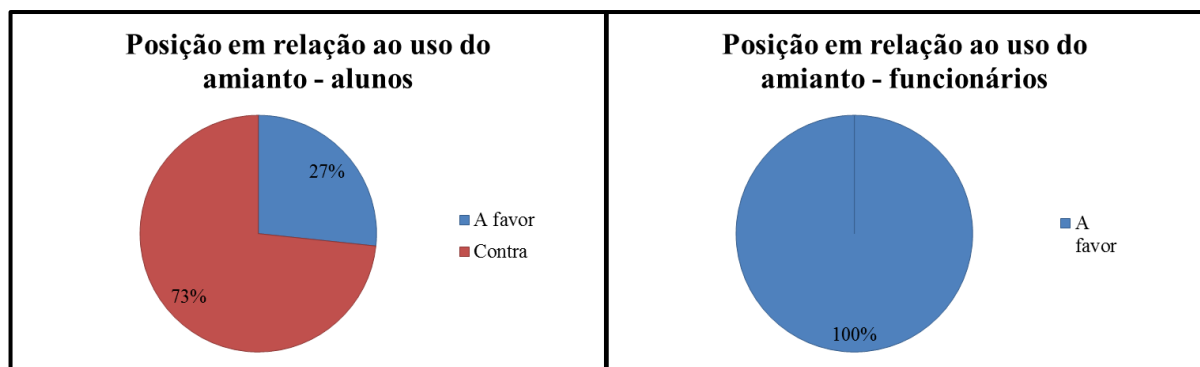


Figura 6 – Posição dos entrevistados em relação ao uso do amianto.

Fonte: A autora, 2016.

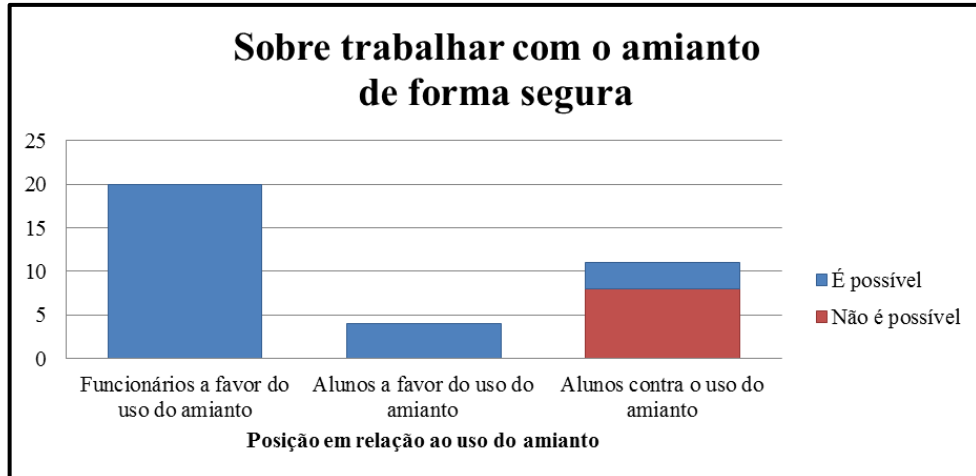


Figura 7 – Opinião dos entrevistados sobre a possibilidade de se trabalhar com o amianto de forma segura.

Fonte: A autora, 2016.

Pode-se justificar o padrão das respostas pelo fato de que os alunos tem influência da mídia, que busca através do sensacionalismo vender as notícias relacionadas ao perigo do amianto sem se preocupar com os demais aspectos.

Ao mesmo tempo, ao serem questionados sobre o uso de telhas de fibrocimento com amianto nas próprias residências, 24 entrevistados disseram que colocariam (dois dos quais inicialmente se posicionaram contra o uso), enquanto 11 indicaram que não utilizariam telhas deste material em suas residências (da mesma maneira, dois deles se posicionaram a favor do uso do amianto) – figura 8. Destacam-se os dois alunos que, mesmo contra o uso do amianto (um deles com a opinião de que não é possível trabalhar em segurança com o material), utilizariam nas suas residências.

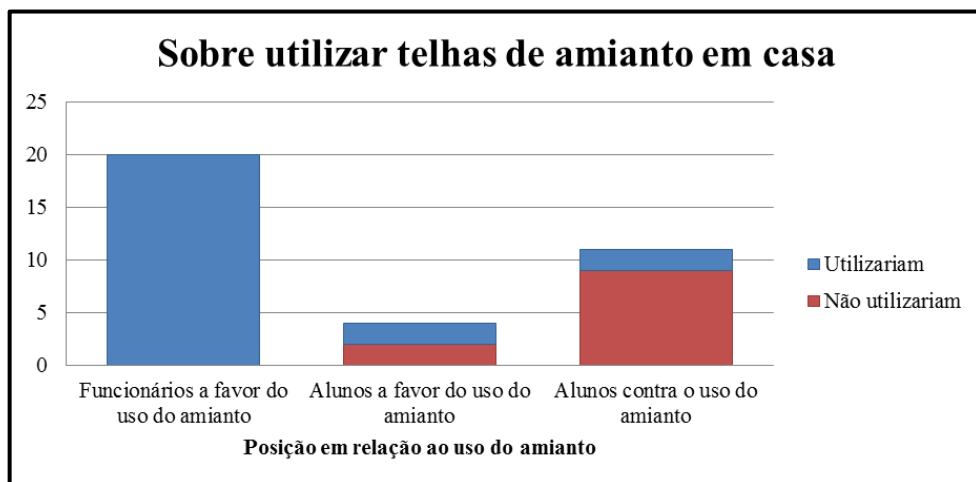


Figura 8 – Opinião dos entrevistados sobre a utilização de telhas de fibrocimento nas próprias residências.

Fonte: A autora, 2016.

Novamente as respostas apresentadas podem ser justificadas pela atuação da mídia, que fornece informações nem sempre completas. E aqueles que trabalham na indústria tem claramente mais informações sobre o tema.

Os entrevistados também foram questionados sobre a busca de informações sobre o amianto, e a maioria deles disse procurar conhecimentos em *sites* e artigos. Mesmo assim, a quantidade de alunos que apontou nunca ter buscado por informações sobre o tema é significativa (47%) - figura 9.

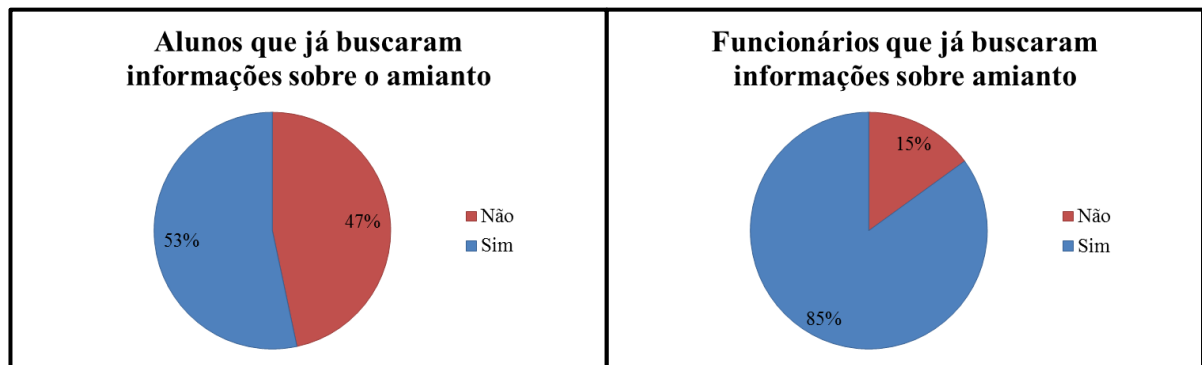


Figura 9 – Percentagem dos entrevistados que já buscaram informações sobre o amianto.

Fonte: A autora, 2016.

Devido a esta falta de conhecimento sobre o assunto, os resultados do questionário mais significativos são aqueles a respeito do uso e das características do amianto. Ao serem questionados, por exemplo, qual o tipo de amianto permitido no Brasil, enquanto 85% os funcionários respondeu de forma correta (crisotila), 87% dos alunos responderam não saber. Vale ressaltar que nenhum dos alunos respondeu a questão de forma correta, e que o único dos funcionários que não soube responder está incluído naqueles que nunca buscaram informações sobre o assunto (figura 10).

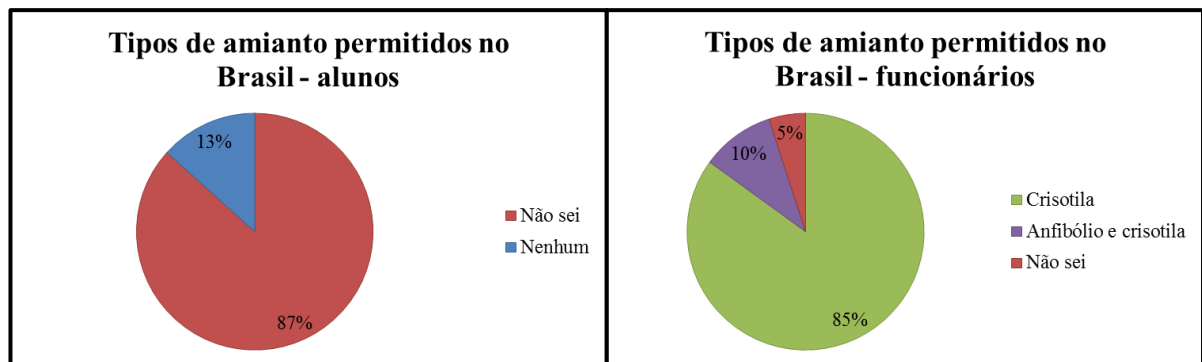


Figura 10– Respostas dos entrevistados sobre o tipo de amianto permitido no Brasil.

Fonte: A autora, 2016.

Quanto aos possíveis riscos à saúde apresentados pelo amianto, entre as opções de múltipla escolha fornecidas no questionário encontravam-se como corretas as opções de asbestose, câncer e mesotelioma. Verifica-se que nenhum aluno assinalou a opção de mesotelioma, e apenas um assinalou a asbestose. Entre os funcionários, todavia, todos assinalaram pelo menos uma das opções corretas, e 12, as três opções (tabela 3 e figura 11).

Cabe observar que é fornecida informação suficiente para os funcionários, pois o tema é alvo de uma série de interesses econômicos e da saúde. Com referência aos alunos do curso, apensar de todos serem engenheiros formados, possuem pouca informação sobre o tema.

Tabela 3 – Respostas apresentadas pelos entrevistados sobre os riscos à saúde.

Combinações de respostas apresentadas	Alunos	Funcionários
Asbestose	-	1
Asbestose e câncer	1	5
Asbestose, câncer e mesotelioma	-	12
Asbestose, pneumonia e bronquiectasia	-	1
Câncer	5	1
Bronquiectasia	3	-
Câncer e bronquiectasia	2	-
Câncer, tuberculose e bronquiectasia	1	-
Câncer, tuberculose e pneumonia	1	-
Não sei	2	-

Fonte: A autora, 2016.

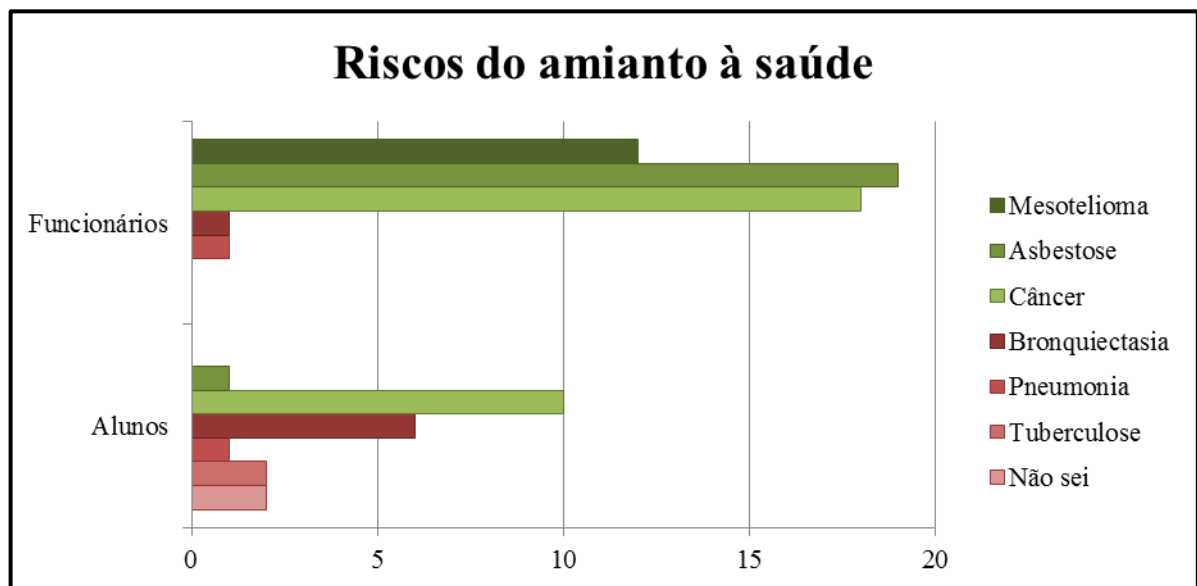


Figura 11 – Alternativas registradas pelos entrevistados quanto aos possíveis riscos causados pelo amianto.

Fonte: A autora, 2016.

Finalmente, a respeito das características que tornam o amianto interessante para a indústria, com exceção de um funcionário e dois alunos que alegaram não saber quais são, todos os demais entrevistados assinalaram pelo menos uma das alternativas corretas (baixo custo, resistência mecânica, resistência à temperatura), e nenhum assinalou alternativas incorretas (combustibilidade e condutividade). Destaca-se que apenas cinco funcionários assinalaram as três alternativas corretas simultaneamente (tabela 4 e figura 12). Como é possível observar, o baixo custo da fibra foi a característica mais lembrada pelos entrevistados.

Tabela 4 – Respostas apresentadas pelos entrevistados sobre as características do amianto.

Respostas apresentadas	Alunos	Funcionários
Não sei	2	1
Baixo custo	8	-
Baixo custo e resistência à temperatura	1	10
Baixo custo e resistência mecânica	1	3
Resistência mecânica e à temperatura	3	1
Baixo custo, resistência mecânica e à temperatura	-	5

Fonte: A autora, 2016.

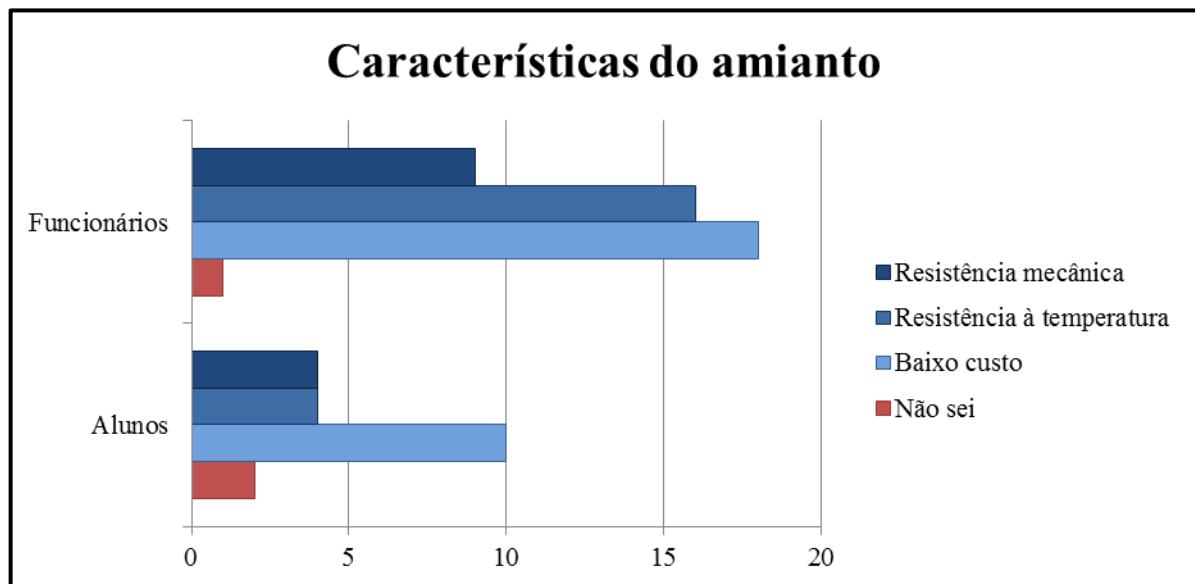


Figura 12 – Alternativas registradas pelos entrevistados a respeito das características do amianto.

Fonte: A autora, 2016.

É possível observar, baseado nas respostas apresentadas, que as características do amianto são mais conhecidas que seu risco, uma vez que os entrevistados assinalaram mais

alternativas corretas nesta questão. Mesmo assim, grande parte dos envolvidos se posiciona contra o uso do amianto, o que ocorre devido à má propaganda realizada sobre o mineral – inclusive com inserções de rádio realizadas pelo Ministério do Trabalho sobre o assunto.

4.2 APLICAÇÃO DE *CHECKLIST* NA INDÚSTRIA DE FIBROCIMENTO

Foi desenvolvido e aplicado *checklist* baseado no anexo 12 da NR-15 (tabela 5), a fim de verificar a adequação da indústria de fibrocimento na qual foram aplicados os questionários. Como pode ser observado a seguir, a empresa foi considerada em conformidade com os 26 itens avaliados.

Tabela 5 – Checklist baseado no anexo 12 da NR-15 aplicado na indústria de fibrocimento.

Item	Normativa	Descrição	Resposta	Conformidade
1	Anexo nº 12 NR-15, item 3	Existe procedimento a ser adotado em situação de emergência?	Sim	CONFORME
2	Anexo nº 12 NR-15, item 3	Houve treinamento para o procedimento citado?	Sim	CONFORME
3	Anexo nº 12 NR-15, item 4	É utilizado asbesto do tipo anfibólio?	Não	CONFORME
4	Anexo nº 12 NR 15, item 5	É realizada pulverização/spray com alguma forma de asbesto?	Não	CONFORME
5	Anexo nº 12 NR 15, item 6	Existe algum trabalhador menor de 18 anos em setor com exposição ao asbesto?	Não	CONFORME
6	Anexo nº 12 NR 15, item 7	A empresa é cadastrada no MTPS/INSS?	Sim	CONFORME
7	Anexo nº 12 NR 15, item 7.5	O cadastro é atualizado a cada dois anos?	Sim	CONFORME
8	Anexo nº 12 NR 15, item 9	Os produtos saem com rotulagem adequada	Sim	CONFORME
9	Anexo nº 12 NR 15, item 10	Os produtos contêm instruções de uso (Tipo de asbesto, risco à saúde e doenças, medidas de controle e proteção)?	Sim	CONFORME
10	Anexo nº 12 NR 15, item 11	É realizada avaliação ambiental de poeira de asbesto nos locais de trabalho a cada seis meses?	Sim	CONFORME

Item	Normativa	Descrição	Resposta	Conformidade
11	Anexo nº 12 NR 15, item 11.1	Existem registros das avaliações realizadas durante os últimos 30 anos?	Sim	CONFORME
12	Anexo nº 12 NR 15, item 11.4	O resultado das avaliações é afixado em quadro de avisos?	Sim	CONFORME
13	Anexo nº 12 NR 15, item 12	O resultado é inferior a 2 fibras/cm ³ ?	Sim	CONFORME
14	Anexo nº 12 NR 15, item 13	A avaliação ambiental é realizada pelo método de filtro de membrana, com aumentos de 400 a 500x, com iluminação de contraste de fase?	Sim	CONFORME
15	Anexo nº 12 NR 15, item 13.2	A avaliação ambiental está de acordo com a ABNT/INMETRO?	Sim	CONFORME
16	Anexo nº 12 NR 15, item 13.3	O laboratório participa de programas de controle de qualidade laboratorial?	Sim	CONFORME
17	Anexo nº 12 NR 15, item 14	São fornecidas roupas limpas de trabalho e EPIs?	Sim	CONFORME
18	Anexo nº 12 NR 15, item 14.1	O empregador é responsável pela limpeza das roupas?	Sim	CONFORME
19	Anexo nº 12 NR 15, item 14.2	A troca de vestimenta é realizada pelo menos duas vezes na semana?	Sim	CONFORME
20	Anexo nº 12 NR 15, item 15	O vestiário é duplo?	Sim	CONFORME
21	Anexo nº 12 NR 15, item 16	Existem condições de troca de roupa e banho do trabalhador?	Sim	CONFORME
22	Anexo nº 12 NR 15, item 17	Os resíduos que contêm asbestos são eliminados de maneira segura (verificar filtro)?	Sim	CONFORME
23	Anexo nº 12 NR 15, item 18	Todos os trabalhadores expostos ao asbesto são submetidos a exames admissionais, anuais e demissionais, com telerradiografia de tórax e prova de função pulmonar (espirometria)?	Sim	CONFORME
24	Anexo nº 12 NR 15, item 19	Os trabalhadores expostos ao amianto podem realizar exames periódicos após o encerramento do contrato?	Sim	CONFORME
25	Anexo nº 12 NR 15, item 20	São realizados treinamentos anuais junto aos trabalhadores?	Sim	CONFORME

Item	Normativa	Descrição	Resposta	Conformidade
26	Anexo nº 12 NR 15, item 20.1	SIPAT e curso da CIPA contem informações sobre os riscos do amianto?	Sim	CONFORME

Fonte: A autora, 2016.

Em resposta aos itens avaliados pelo *checklist* da tabela 5, são apresentadas algumas informações e registros fotográficos a seguir.

- Item 1: O procedimento de preparação e resposta às emergências foi atualizado em maio de 2015;
- Item 8: Os produtos saem com rotulagem adequada e também são impressas no produto, conforme figura 13;
- Item 12: Os resultados das avaliações ambientais são afixados em quadro de avisos, como apresentado na figura 14;
- Item 19: A troca de vestimenta é realizada diariamente;
- Item 20: O vestiário é duplo, como exposto na figura 15;
- Item 21: Existe local apropriado para banho do trabalhador, apresentado na figura 16;
- Item 26: Durante a SIPAT – ilustrada na figura 17 – são expostas informações sobre o amianto.



Figura 13 – Produto final com alerta sobre presença de amianto.

Fonte: A autora, 2016.

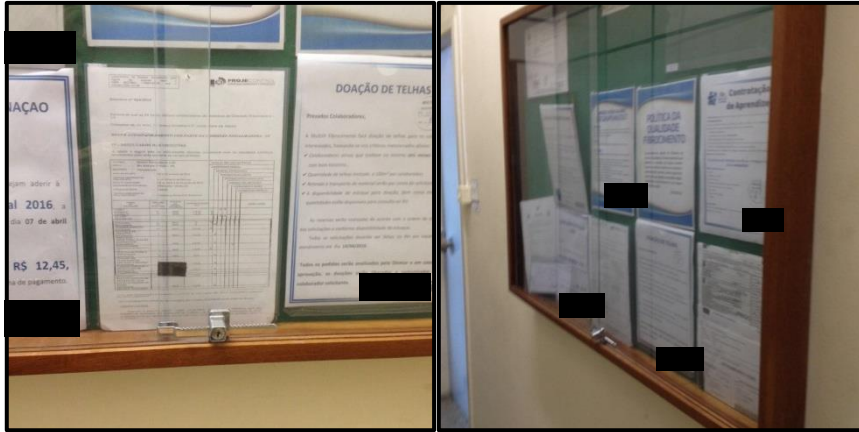


Figura 14 – Quadro de avisos da indústria de fibrocimento.

Fonte: A autora, 2016.



Figura 15 – Vestiário duplo da indústria de fibrocimento.

Fonte: A autora, 2016.



Figura 16 – Chuveiro do vestiário da indústria de fibrocimento.

Fonte: A autora, 2016.



Figura 17 – SIPAT realizada na indústria de fibrocimento.

Fonte: A autora, 2016.

4.3 COMPARATIVO ENTRE LEIS BRASILEIRAS E AMERICANAS SOBRE AMIANTO

Ao comparar o anexo 12 da NR-15 com a norma 1910.1001 da OSHA, é possível citar alguns pontos principais:

- Enquanto no Brasil o empregador deve realizar avaliação ambiental da poeira de amianto, nos Estados Unidos deve ser feito monitoramento individual em todos os funcionários, ou seja, na área de ar respirável dos mesmos;
- O limite de amianto segundo o anexo 12 da NR-15 é de 2 fibras/cm³ do ar do ambiente, enquanto a norma 1910.1001 define o limite TWA¹ em 0,1 fibra/cm³ ou 1,0 fibra/cm³ na média de uma amostragem de 30 minutos. No Brasil, o acordo CNTA reduz o limite de exposição em 0,1 fibras/cm³;
- Ambas as normas solicitam que o empregador informe o resultado dos exames médicos realizados pelos funcionários, entretanto, diferente da brasileira, a norte-americana estipula um prazo de 15 dias úteis após o recebimento para realizar a informação, e ainda solicita que a notificação contenha as medidas corretivas que serão tomadas pelo empregador, em caso do resultado do monitoramento se apresentar acima do limite permitido;
- Nos Estados Unidos, é possível que seja estipulada uma “área regulada” onde a concentração de fibras no ar é maior que a permitida. Esta área será

¹ TWA: Time weighted average. Concentração média ponderada admitida para a exposição ao gás durante 8 horas consecutivas.

delimitada e sinalizada, onde só poderão entrar funcionários autorizados e munidos de respirador;

- Quando o limite permitido é excedido, a legislação norte-americana define que deve haver um programa por escrito para reduzir a exposição do funcionário. No Brasil, a norma se faz mais restritiva, com a impossibilidade de existência de área com concentração de asbestos acima do limite;
- A norma norte-americana se faz mais específica quanto às atividades proibidas: uso de ar comprimido, por exemplo;
- Ambas as normas determinam que os vestiários sejam duplos, com local próprio para retirada da roupa de trabalho e com local para banho;
- Entretanto, a norma norte-americana define que o empregador forneça roupas específicas para o trabalho pelo menos uma vez por semana, enquanto a brasileira aumenta a frequência de trocas em duas vezes por semana;
- A norma OSHA cita medidas a serem tomadas em refeitórios, como a manutenção de pressão positiva e fornecimento de ar filtrado;
- Ambas tratam de etiquetas dos produtos com amianto;
- Ambas determinam que sejam realizados treinamentos com os funcionários;
- A norma norte-americana instrui em relação à limpeza dos locais onde são encontradas fibras de amianto, e, assim como a brasileira, dispõe sobre o correto descarte dos resíduos que as contêm;
- Enquanto o anexo 12 da NR-15 estipula a periodicidade dos exames médicos baseado apenas no período de exposição, a norma OSHA 1910.1001 determina a periodicidade por tempo de exposição e idade do funcionário, como segue:

Tabela 6 – Periodicidade dos exames médicos no Brasil.

Período de exposição	Periodicidade dos exames
0 a 12 anos	A cada 3 anos
12 a 20 anos	A cada 2 anos
Superior a 20 anos	Anualmente

Fonte: A autora, 2016, baseado no anexo 12 da NR-15.

Tabela 7 – Periodicidade dos exames médicos nos Estados Unidos.

Período de exposição	Idade dos funcionários		
	15 a 30	35 a 45	Acima de 45
0 a 10 anos	A cada 5 anos	A cada 5 anos	A cada 5 anos
Superior a 10 anos	A cada 5 anos	A cada 2 anos	Anualmente

Fonte: A autora, 2016, baseado na norma OSHA 1910.1001.

- Devem ser arquivados os resultados dos monitoramentos de ar por 30 anos, tanto os ambientais realizados no Brasil, quanto as individuais nos EUA.

5 CONCLUSÃO

Através do estudo de caso com aplicação do questionário sobre os conhecimentos existentes em relação ao amianto, suas características, seu uso e riscos, conclui-se que os funcionários da indústria de fibrocimento – em geral de escolaridade mais baixa – apresentam mais conhecimento sobre amianto do que os pós-graduandos em Gerenciamento de Obras. Justifica-se este aspecto pois os funcionários, por estarem expostos diariamente aos riscos da fibra, recebem mais informação a respeito. Mesmo assim, grande parte dos alunos (60%) se posiciona contra a utilização do fibrocimento, principalmente graças à divulgação do movimento a favor do banimento amianto que ocorre em diferentes meios de comunicação, inclusive nas principais rádios.

Assim, uma vez que os futuros especialistas em gerenciamento de obras poderão expor colaboradores aos riscos do amianto, se faz necessária a ampliação do ensino sobre o tema ainda em sala de aula, não apenas dos riscos apresentados pelo produto, mas também as maneiras de trabalhar com ele da forma maneira possível. Ao analisar a indústria de fibrocimento onde foram aplicados os questionários, por exemplo, pode-se concluir que a mesma atende ao disposto no anexo 12 da NR-15, comprovando que é possível trabalhar com o amianto conforme requisitos legislativos.

Além disso, como se viu anteriormente, os substitutos do amianto nas telhas de fibrocimento ainda não foram testados profundamente, o que causa resistência às indústrias quanto à substituição. Portanto, recomenda-se que sejam apoiados estudos e análises com a finalidade de substituir o amianto por um produto comprovadamente seguro.

Quanto à análise comparativa deste anexo com a norma OSHA 1910.1001, pode-se concluir que ambas seguem o mesmo caminho, no sentido de definir limites e estabelecer condições para o uso seguro da fibra. Entretanto, adotam alguns métodos distintos para isso: a possibilidade de criação de “área reguladas”, conforme disposto na norma norte-americana, é uma prova desta distinção. De maneira geral, não é possível definir a norma mais restritiva, uma vez que em alguns pontos a norma brasileira se faz mais rígida, e em outros, a norma norte-americana dispõe de maiores detalhes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA. **Manual técnico do fibrocimento**. São Paulo: Pini, 1988.

ASBESTOS. **History of asbestos**. Disponível em <http://www.asbestos.com/asbestos/history/>. Acesso em abril de 2016.

BERNSTEIN, David M. **A biopersistência do amianto brasileiro por inalação**. Goiânia: Instituto Brasileiro de Crisotila, 2005.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral**. DNPM, 2014.

CASTRO HA & GOMES, VRB. **Doenças do aparelho respiratório relacionadas à exposição ao asbesto**. Revista Pulmão, v.6, n.3, p. 162-170, 1997.

D'ACRI, Vanda; SOUZA, Kátia R.; SANTOS, Maria Blandina M.; CASTRO, Hermano A. **Formação de trabalhadores e pesquisa na construção do movimento de ação solidária de luta pela saúde: o caso da Associação Brasileira de Expostos ao Amianto do Rio de Janeiro (ABREA/RJ)**. Saúde SOC. São Paulo, 2009.

EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **U.S. Federal Bans on Asbestos**. Disponível em <https://www.epa.gov/asbestos/us-federal-bans-asbestos>. Acesso em abril de 2016.

GIANNASI, F. **Asbesto/Amianto no Brasil: um grande desafio**. Caderno Centro de Recursos Humanos. Salvador, 1995.

IBC – INSTITUTO BRASILEIRO DE CRISOTILA. **Dossiê amianto**. Revista do Instituto Brasileiro de Crisotila, ano I, número 1. Novembro/2014.

IBC – INSTITUTO BRASILEIRO DE CRISOTILA. **Cadeia produtiva**. Disponível em <http://ibcbrasil.org.br/cadeiaprodutiva/>. Acesso em abril de 2016.

ILO – INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Encyclopedia of occupational health and safety**. Genebra, 1983.

INCA – INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Amianto**. Disponível em <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/prevencao-fatores-de-risco/amianto>.

MENDES, René. **Asbesto (amianto) e doença: revisão do conhecimento científico e fundamentação para uma urgente mudança da atual política brasileira sobre a questão**. Caderno de saúde pública. Rio de Janeiro, 2001.

NATIONAL DRY OUT. **Asbestos**. Disponível em <http://www.nationaldryout.com/asbestos.html>. Acesso em abril de 2016.

OSHA – OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Occupational Safety and Health Standards – 1910.1001 Asbestos.** Washington, DC, 2004.

PAMPLONA, Renato I. **O amianto crisotila e a Sama: 40 anos de história. Minaçu-Goiás: da descoberta à tecnologia limpa.** Minaçu, 2003.

QUINTO, Antonio C. **Fibrocimento sem amianto, ecologicamente correto..., e brasileiro.** Agencia USP, 2007. Disponível em <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010160070308#.VxqBFPkrLIU>. Acesso em abril de 2016.

SCAVONE, L. **A invisibilidade social das doenças profissionais provocadas pelo amianto no Brasil: uma abordagem interdisciplinar em saúde, trabalho, meio ambiente e gênero.** V Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva (ABRASCO), Águas de Lindóia, 1997.

SCLIAR, Claudio. **Amianto: mineral mágico ou maldito? Ecologia humana e disputa político econômica.** Belo Horizonte: Novatus, 2005.

SILVA, Ana Lúcia G., ETULAIN, Carlos R. **Avaliação do impacto econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil: Relatório final de pesquisa.** UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

THÉBAUD-MONY, A. **Asbestos: science in the face of hostility in São Paulo.** New Solutions: Journal of Environmental and Occupational Health Policy, 1995.

WÜNCOSH, Dolores S. **A construção da desproteção social no contexto histórico-contemporâneo do trabalhador exposto ao amianto.** Tese de doutorado. Porto Alegre, 2004.

ANEXOS

ANEXO A – Modelo de questionário aplicado aos alunos da especialização e aos funcionários da indústria de fibrocimento.

ANEXO A
Modelo de questionário aplicado

- 1) Qual sua escolaridade?
 Ensino Fundamental
 Ensino Médio
 Ensino Superior
 Pós graduação

- 2) Qual sua área de atuação?
 Construção Civil
 Indústria
 Outro. Qual? _____

- 3) Você é a favor ou contra o uso do amianto?
 A favor Contra

- 4) Na sua opinião, é possível trabalhar com o amianto de maneira segura?
 Sim Não

- 5) Você colocaria telhas de fibrocimento com amianto na sua casa?
 Sim Não

- 6) Você já buscou informações sobre o amianto?
 Não Sim. Onde? _____

Nas questões abaixo, **pode haver mais de uma** alternativa correta:

- 7) Assinale o(s) tipo(s) de amianto permitidos no Brasil
 Não sei Todos
 Nenhum Tremolina
 Anfibólio Crisotila
 Amosita Crocidolita

- 8) Assinale o(s) possível(is) risco(s) a saúde causados pelo amianto
 Não sei Nenhum
 Asbestose Pneumonia
 Câncer Mesotelioma
 Tuberculose Bronquiectasia

- 9) Quais as propriedades do amianto que o fazem ser interessante para a indústria?
 Não sei Resistência mecânica
 Baixo custo Resistência à temperatura
 É condutor Combustibilidade