

MINISTÉRIO
DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE DESAMIAANTAGEM

Artur Carlos da Silva Moreira • Elizabeth da Silva Figueiredo • Gustavo dos
Santos Henschel • Gustavo Sartori Pottker • José Renato Alves Schmidt
• Ricardo Luiz Lorenzi • Valéria Ramos Soares Pinto

GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE DESAMIANTAGEM

São Paulo



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JOSUÉ DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

2022

©2022 dos autores

Todos os direitos desta edição reservados à Fundacentro.

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Não é permitida a venda e/ou reprodução para fins comerciais.

Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br>

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Serviço de Biblioteca e Documentação – SBD / Fundacentro
São Paulo – SP

Erika Alves dos Santos – CRB 8/7110

Guia de boas práticas de desamiantagem [recurso eletrônico] / Artur Carlos da Silva Moreira ... [et al.]. São Paulo : Fundacentro, 2022.

E-book : 79 p. : il. color.

E-book no formato PDF.

Público a que se destina: Estudantes, profissionais da área de segurança e saúde no trabalho e quaisquer agentes atuantes ou interessados nas questões sobre remoção de materiais contendo amianto e riscos associados à saúde humana.

Resumo: Discute o processo de remoção de materiais contendo amianto, com foco principal sobre a utilização de telhas e caixas d'água em instalações prediais (não incluídas as instalações industriais) e os efeitos da exposição ao amianto para a saúde humana. Aborda aspectos sobre técnicas de remoção de materiais contendo amianto, proteções coletivas e individuais, cuidados de segurança e saúde dos trabalhadores, sinalização e formas de destinação correta dos resíduos.

ISBN 978-65-88344-68-2

1. Remoção do amianto. 2. Amianto – Indústria da construção – Materiais para proteção pessoal. 3. Indústria da construção – Substâncias tóxicas. 4. Amianto – Exposição – Riscos para a saúde. I. Moreira, Artur Carlos da Silva. II. Figueiredo, Elizabeth da Silva. III. Henschel, Gustavo dos Santos. IV. Pottker, Gustavo Sartori. V. Schmidt, José Renato Alves. VI. Lorenzi, Ricardo Luiz. VII. Pinto, Valéria Ramos Soares.
CDD 615.9

CIS Jqw

Presidência da República

Ministério do Trabalho e Previdência

Fundacentro

Presidência

Diretoria de Conhecimento e Tecnologia

Diretoria de Pesquisa Aplicada

Diretoria de Administração e Finanças

Revisão técnica

Dr. Eduardo Algranti – Fundacentro

Dr. Hermano Albuquerque Castro – Fiocruz

Dra. Leila Posenato Garcia – Fundacentro

Produção editorial

Editora-chefe: Gláucia Fernandes

Revisão de textos | TIKINET

Projeto gráfico, capa e diagramação: Flávio Galvão

Ilustrações: Alecsander Coelho, Daniela Bissiguini, Érsio Ribeiro, Rebecca Tonello e Paulo Ciola - Phábrica de Produções

Sumário

1. Introdução	9
2. O que é amianto e quais produtos podem contê-lo	12
2.1 Sobre o amianto	12
2.2 Produtos com a presença de amianto	14
3. Riscos à saúde.....	15
3.1 O câncer relacionado ao amianto.....	15
3.2 Outras doenças relacionadas ao amianto.....	17
3.3 Quem está em risco de desenvolver doença relacionada ao amianto?	18
3.4 Populações com exposições potencialmente altas ao amianto.....	19
4. O processo de remoção	21
4.1 Decisão sobre a retirada de materiais contendo amianto (MCA)	22
4.2 Avaliação das condições da edificação e de seu entorno.....	26
4.2.1 Telhas.....	27
4.2.2 Caixas d'água	28
4.2.3 Outros tipos de MCA.....	28
4.2.4 Identificação de MCA	30
4.3 Definição do plano de trabalho de remoção.....	30
4.4 Máquinas e equipamentos necessários ao trabalho de remoção de MCA	36
4.5 Remoção de MCA de alto risco.....	45
4.5.1 Método de spray úmido	45
4.5.2 Método de saturação e injeção de água	47
5. Sinalização	48
6. Equipamento de Proteção Individual (EPI)	51
7. Remoção, acondicionamento e destinação de MCA	56
8. Capacitação.....	60
9. Bibliografia.....	63

Lista de siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADI – Ação Direta de Inconstitucionalidade
CAS – Chemical Abstracts Service
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONITEC – Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde
DHHS – Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (U.S. Department of Health and Human Services)
EPA – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency)
EPI – Equipamentos de proteção individual
EPR – Equipamento de proteção respiratória
HEPA – Alta eficiência na filtração de partículas (High Efficiency Particulate Arrestance)
IARC – Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (International Agency for Research on Cancer)
INCA – Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva
MCA – Materiais contendo amianto
MMP – Mesotelioma maligno de pleura
NBR – Norma brasileira
NR – Norma regulamentadora
O – Oxigênio
OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial da Saúde
OSHA – Administração de Saúde e Segurança no Trabalho (Occupational Safety and Health Administration)
EU-OSHA – Agência Europeia para Segurança e Saúde no Trabalho
PTA – Plataforma de trabalho aéreo
PVC – Policloreto de vinila
Si – Silício
SPCQ – Sistemas de proteção coletiva contra quedas
SPIQ – Sistema de proteção individual contra quedas
SST – Segurança e Saúde no Trabalho

Agradecimentos

Berenice Goelzer - Pelas relevantes contribuições técnicas e o incentivo no processo de elaboração deste guia.

Fernanda Giannasi - Pela disponibilidade para discutir temas relevantes relacionados ao conteúdo deste guia e pela cessão de fotos do seu acervo pessoal.

1. Introdução

O Guia de Boas Práticas de Desamiantagem é produto do projeto sobre os impactos do processo de remoção do amianto (desamiantagem) previsto pela aplicação da Lei Municipal nº 10.607/2019 de Florianópolis, desenvolvido pelo Centro Regional Sul da Fundacentro. A referida lei municipal estabeleceu a obrigatoriedade de remoção dos materiais contendo amianto (MCA) dos prédios da administração direta do município de Florianópolis. Tendo em vista a escassez de publicações nacionais sobre o tema, o objetivo principal do projeto foi identificar os riscos envolvidos no processo de remoção do amianto e elencar as medidas necessárias para sua realização de forma segura, considerando todas as etapas do processo de desamiantagem, desde as avaliações preliminares até a destinação final dos resíduos.

O termo *desamiantagem* é utilizado ao longo deste guia para definir e caracterizar o conjunto de operações a serem planejadas e racionalmente conduzidas para a desconstrução e remoção dos MCA, a descontaminação da área com presença de amianto, bem como a destinação segura desses materiais. No Brasil, é um termo ainda relativamente novo, mas já está consagrado na língua portuguesa, devido ao engajamento de Portugal em tais iniciativas, visando atender às diretrizes ambientais e de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) na União Europeia (2013).

O guia foi elaborado a partir de revisão documental até o ano de 2020, baseando-se em artigos científicos, normas regulamentadoras brasileiras e internacionais, trabalhos acadêmicos, destacando-se sobretudo manuais elaborados por institutos de segurança e saúde no trabalho, tanto no Brasil quanto em países como Estados Unidos, Canadá, Irlanda, Reino Unido e Austrália, bem como pela experiência dos autores no campo da segurança e saúde do trabalhador. Tem como público-alvo prioritário todos os envolvidos diretamente no processo de remoção de MCA, tais como trabalhadores, gestores públicos, engenheiros, empresários do setor da construção civil, profissionais da área de segurança e saúde do trabalhador, mas também é de interesse para população em geral, que deve ser alertada sobre os riscos relacionados aos MCA e as implicações para sua remoção.

No Brasil, o amianto foi utilizado principalmente para a fabricação de telhas e caixas d'água de cimento-amianto. Por este motivo, o foco principal do guia é a remoção de telhas e caixas d'água em instalações prediais. No entanto, serão abordados também aspectos relacionados a outros tipos de MCA, uma vez que o amianto também foi usado num amplo espectro de aplicações, tais como painéis, forros, isolamento em equipamentos elétricos, isolamento térmico, entre outros. Porém, neste guia não será abordado o uso do amianto em instalações industriais, uma vez que suas características são muito distintas.

Os trabalhadores de construção civil envolvidos em operações de demolição (termo genérico) e de desamiantagem (termo que denota o rigor técnico) estão entre os mais potencialmente expostos ao amianto. Assim, enfatizou-se particularmente estes trabalhadores e seu trabalho na realidade brasileira: seu contexto socioeconômico, sua legislação e seu arcabouço técnico-normativo em SST.

Este guia não possui caráter legal e não exime do cumprimento da legislação existente e já estabelecida, tampouco busca exaurir todo o detalhamento que envolve o complexo processo de remoção dos MCA. O arcabouço legal¹ sobre o amianto no Brasil é diverso e apresenta distinções entre os estados e municípios. A partir da decisão proferida pelo Supremo Tribunal Federal em 2017, ficou proibida no Brasil a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte de amianto e dos produtos que o contenham². Entretanto, existe um passivo de MCA instalado

¹ A Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto (ABREA) realiza permanentemente um levantamento sobre a legislação federal, estadual e municipal no Brasil. Disponível em: <https://www.abrea.org.br/a-abrea/abrea.html>

² Por maioria de votos, o Plenário do Supremo Tribunal Federal reafirmou, no dia 29 de novembro de 2017, a declaração de inconstitucionalidade do artigo 2º da Lei federal nº 9.055/1995, que permitia a extração, industrialização, comercialização e distribuição do amianto na variedade crisotila no país. A inconstitucionalidade do dispositivo já havia sido incidentalmente declarada no julgamento da ação direta de inconstitucionalidade (ADI) 3937, mas nesta última sessão os ministros deram efeito vinculante e *erga omnes* (para todos) à decisão. Disponível em: <https://www.anamatra.org.br/imprensa/noticias/25962-amianto-stf-reafirma-inconstitucionalidade-de-dispositivo-legal-que-permitia-uso-do-amianto-no-pais>.

cuja remoção ainda não foi amplamente discutida e estabelecida, sendo o município de Florianópolis pioneiro neste tema.

Não existe roteiro pronto para o processo de remoção do amianto, dadas as variáveis envolvidas no processo. Assim, cada remoção deverá ser planejada a partir de diversos aspectos, entre eles: a arquitetura e o uso da edificação, a relação de todos os possíveis usos do amianto naquele local, o tempo de construção e seu estado de conservação, a simultaneidade de trabalhos de demolição, construção, reforma e uso provisório das instalações, a vizinhança, as condições atmosféricas, as questões sociais etc. Cada processo de remoção tem seu universo próprio, de modo que este guia pretende estabelecer princípios que devem ser levados em consideração no planejamento e na tomada de decisões.

O presente guia está estruturado em oito seções, incluindo esta introdução. A segunda seção apresenta os tipos de amianto e os produtos que o contém em sua composição. A terceira informa sobre os efeitos da exposição ao amianto na saúde humana, como o risco do desenvolvimento de doenças pulmonares e diferentes tipos de câncer. A quarta seção discorre sobre o processo de remoção dos MCA, desde o estudo para subsidiar a decisão sobre sua retirada, a identificação desses materiais, passando pela avaliação das condições da edificação e seu entorno – com destaque para situações nas quais é recomendada a remoção de telhas e caixas d'água contendo amianto –, a elaboração do plano de trabalho para a remoção de MCA, máquinas e equipamentos a serem utilizados, bem como os cuidados necessários e métodos recomendados para a remoção de MCA com elevado risco de desprendimento de fibras. A quinta seção discorre sobre a sinalização dos locais de desamiantagem. A sexta, sobre os EPI recomendados. A sétima detalha os procedimentos necessários para o acondicionamento e a destinação dos MCA removidos. Finalmente, a oitava seção aborda a necessidade e os requisitos de um programa de capacitação para trabalhadores envolvidos no processo de desamiantagem.

2. O que é amianto e quais produtos podem contê-lo

2.1 Sobre o amianto

O termo asbesto ou amianto é utilizado para denominar um conjunto de minerais fibrosos encontrados abundantemente na natureza, pertencentes ao grupo dos silicatos hidratados, ou seja, constituídos por silício (Si) e oxigênio (O). As rochas retiradas nas minas são moídas em instalações próprias e transformadas em fibras de amianto, que posteriormente serão processadas para diversas utilizações.

Suas principais características são: incapacidade de combustão, alto isolamento térmico, durabilidade, indestrutibilidade e grande resistência mecânica. Na antiguidade, o amianto era usado na produção de cerâmicas.

As diferentes propriedades do amianto advêm das estruturas presentes no mineral, que permitem dividir suas variedades em dois grupos principais: serpentinas e anfíbios. No grupo das serpentinas, é encontrada a variedade crisotila (ou crisolita), e no grupo dos anfíbios estão as variedades amosita, crocidolita, crocidolita, actinolita e tremolita. A Figura 1 apresenta os dois grupos e as variedades do amianto.

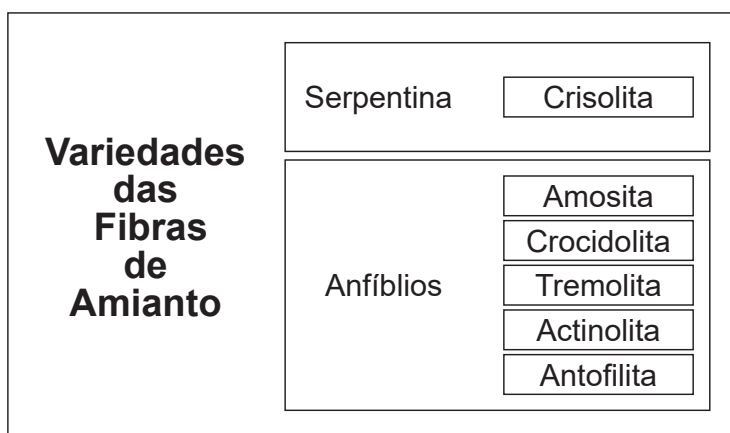


Figura 1 – Variedade das fibras de amianto

Fonte: os autores.

As principais características das variedades do amianto são³:

- **Crisotila:** conhecido como amianto branco, é a forma mais encontrada do asbesto e possui fibras finas e longas em formato de serpentina. Tem como característica alta flexibilidade e baixa resistência a ácidos. É encontrada em telhados, forros, paredes e pisos em edificações, lonas de freios de veículos, vedações e isolamento térmico em tubulações, entre outros.
- **Amosita:** assim como as demais variedades dos anfíbios, é composta por fibras duras, retas e pontiagudas, que tem como característica a resistência à ácidos. Também conhecido como amianto marrom, a amosita foi utilizada em placas de cimento e isolamento de tubos.
- **Crocidolita:** Também conhecida como amianto azul, foi usada em isolamento de motores a vapor, revestimentos em spray, isolamento de tubos, fabricação de plásticos e produtos de cimento.
- **Tremolita e actinolita:** estas variedades não são usadas comercialmente, mas podem ser contaminantes do amianto crisolita e estarem presentes em rochas calcárias.
- **Antofilita:** variedade menos usada, havendo alguma utilização em produtos de isolamento e materiais de construção. Pode também ser encontrada como contaminante da crisotila.

A composição química do amianto varia de acordo com o tipo de mineral. O anexo 1 fornece dados complementares relativos às variedades do amianto, tais como a fórmula química, o número de registro no Chemical Abstracts Service (CAS) e suas principais características físicas.

³ Para maiores informações consultar <https://www.asbestos.com/asbestos/types/> e <http://gestiondelamianto.com/que-es-amianto-asbestos-tipos/>.

2.2 Produtos com a presença de amianto

Os minerais de amianto têm fibras longas separáveis, fortes e flexíveis o suficiente para serem fiados e tecidos. Características como incombustibilidade, flexibilidade, boa resistência à tensão e corrosão, excelente isolamento térmico e acústico, durabilidade, grande resistência mecânica, impermeabilidade, e indestrutibilidade, associadas ao seu baixo custo, incentivaram a pesquisa sobre formas de utilização do material. A versatilidade do amianto permitiu sua utilização em uma ampla gama de produtos.

Estima-se a aplicação desse mineral em mais de 3 mil produtos utilizados pelos mais diversos setores industriais, tais como construção civil, indústria automotiva, construção naval, petróleo, química, aeronáutica e aeroespacial.

Entre os produtos que contêm amianto, estão as caixas d'água e telhas de cimento-amianto, lonas e pastilhas de freios para carros, ônibus e caminhões, tecidos e mantas antichamas, tecidos para isolamento térmico, pisos vinílicos, forros, portas corta-fogo, tijolos refratários, papelões hidráulicos, juntas automotivas, componentes elétricos, tintas e massas retardantes de fogo e plásticos reforçados. Alguns produtos de vermiculita ou talco podem conter amianto.

No Brasil, 98% do amianto foi usado pela indústria de fibrocimento para a produção de telhas e caixas d'água. A Figura 2 apresenta os principais artefatos fabricados com amianto no Brasil.





Figura 2 – Artefatos fabricados com amianto: A – caixa d'água; B telhas;
Imagens: Fundacentro – Clodoaldo Caetité de Novaes

O Anexo II apresenta um quadro com os materiais e produtos que podem conter amianto, indicando sua função e aplicação.

3. Riscos à saúde

Embora os efeitos do amianto sobre a saúde humana sejam conhecidos desde a Antiguidade, as evidências clínicas e epidemiológicas remontam ao início do século XX. Todos os tipos de fibras de amianto estão implicados na ocorrência de câncer e outras doenças em humanos (WÜNSCH-FILHO; NEVES; MONCAU, 2001).

Os efeitos da exposição ao amianto são variados: placas pleurais, asbestose (uma forma de fibrose pulmonar), câncer de pulmão e mesotelioma de pleura e peritônio. O risco aumenta linearmente com a exposição cumulativa e com o tempo desde a primeira exposição (WÜNSCH-FILHO; NEVES; MONCAU, 2001).

3.1 O câncer relacionado ao amianto

O amianto foi classificado como cancerígeno humano conhecido (uma substância que causa câncer) pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC), no seu grupo 1 (evi-

dências científicas suficientes de carcinogenicidade, i.e., tem capacidade de causar câncer). Em 2009, um grupo de trabalho da IARC considerou que a exposição a qualquer uma das formas do amianto está associada ao mesotelioma (STRAIF *et al.*, 2009). De acordo com a IARC, há evidências suficientes de que o amianto causa mesotelioma (câncer das membranas finas que revestem o tórax e abdômen) e câncer de pulmão, laringe e ovário.

Embora relativamente raro quando consideradas todas as formas de câncer, o mesotelioma maligno de pleura (MMP) é considerado como a “impressão digital” da utilização do asbesto numa determinada sociedade. Sua ocorrência é fortemente associada à exposição ocupacional ou ambiental ao asbesto. Mesoteliomas malignos de peritônio (outra membrana interna do organismo, que envolve a cavidade do abdômen e as vísceras) e de pericárdio (membrana que reveste o coração) são também ocorrências de câncer frequentemente associadas ao amianto. Há evidências de que a exposição ao amianto esteja também associada a riscos aumentados de câncer de estômago, de faringe e de cólon-retos (STRAIF, 2011).

Além da IARC, agência ligada à Organização Mundial da Saúde (OMS), são inúmeros os órgãos e agências sanitárias (internacionais ou nacionais) que reconhecem esses riscos e alertam a população para o potencial cancerígeno do amianto. Entre elas, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (DHHS), a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA)⁴, a Administração de Saúde e Segurança no Trabalho dos Estados Unidos (OSHA)⁵ e a Agência Europeia para Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)⁶.

No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer José de Alencar

⁴ https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0371_summary.pdf#nameddest=woe.

⁵ <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3507.pdf>.

⁶ https://osha.europa.eu/pt/search/site?search_api_fulltext=factsheet&sort_by=search_api_relevance&sort_order=DESC&page=1.

Gomes da Silva (Inca) editou várias publicações e notas sobre o câncer relacionado ao trabalho, nas quais a menção ao amianto ocupa destaque (INCA, 2010, 2013; MESMO..., 2017). Recentemente, em parceria com a Fundacentro e o Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovações do Ministério da Saúde, o INCA elaborou e publicou diretrizes para o diagnóstico do mesotelioma maligno de pleura (CONITEC, 2020).

Apesar das restrições ao uso do amianto, os casos de mesotelioma ainda poderão ter uma ascensão resultante do longo período de latência na oncogênese (tempo decorrido entre a exposição ao agente de risco e o aparecimento do câncer), que pode chegar a 50-60 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). O estudo de Algranti *et al.* (2015) projeta um aumento expressivo de mesotelioma no Brasil nos próximos anos, seguindo um padrão já verificado em outros países, e recomenda uma ampliação da vigilância em saúde nas regiões onde em tempo pregresso ocorreu produção e/ou uso do amianto.

3.2 Outras doenças relacionadas ao amianto

A exposição ao amianto também pode causar asbestose (uma doença intersticial pulmonar que pode evoluir com falta de ar, tosse e insuficiência respiratória) e outros distúrbios pulmonares e pleurais não malignos, incluindo placas pleurais (alterações nas membranas ao redor do pulmão), espessamento pleural e derrames pleurais benignos (coleções anormais de líquido entre as finas camadas de tecido que revestem os pulmões e a parede da cavidade torácica). As placas pleurais se constituem no achado mais frequente em indivíduos expostos ao amianto e, embora não sejam precursoras do câncer de pulmão, as evidências sugerem que as pessoas com doença pleural causada pela exposição ao amianto podem ter maior risco de câncer de pulmão.

3.3 Quem está em risco de desenvolver doença relacionada ao amianto?

Para entender como as ciências da saúde respondem a essa pergunta, é preciso antes distinguir dois conceitos fundamentais: o risco de uma doença, que é a probabilidade que um indivíduo tem de vir a desenvolvê-la e a exposição, que consiste no contato com um determinado agente nocivo, aqui representado pelo amianto, o qual causa dano ao organismo humano (ou contribui para o dano, em termos etiológicos), determinando ou condicionando o aparecimento dessa doença e de sua evolução, ao longo do tempo.

Grosso modo, pode-se dizer que, na população em geral, muitos indivíduos se expõem, de alguma forma, ao amianto (ou seja, têm contato com ele), em algum momento de suas vidas. No entanto, a maior parte destas pessoas não adoecem por essa exposição; inclusive é possível dizer que o seu risco de adoecimento é baixo. Isto porque: 1) os níveis de amianto que se encontram ubiquamente presentes – no ar, na água e no solo – são em geral baixos e/ou dificilmente detectáveis; e 2) no cotidiano da maioria das pessoas, a exposição ao amianto não se dá pelo modo mais nocivo – por via respiratória.

As pessoas que adoecem pelo amianto são principalmente as que trabalham diretamente com MCA ou em ambientes cujo contato com ele seja substancial e rotineiro. Este padrão de exposição se caracteriza pela inalação de partículas em concentrações capazes de causar doença por via respiratória (a rota mais importante da exposição). Há também casos de doenças relacionadas ao amianto em pessoas que não trabalham diretamente com esse mineral (ou na fabricação de seus artefatos), mas que se expõem de maneira não ocupacional, inalando as fibras dispersas por contaminação ambiental. Esse seria o caso, por exemplo, de pessoas que residem com trabalhadores expostos ao amianto, que trazem fibras nas suas roupas, ou em locais próximos onde o amianto é (ou foi) lavrado ou processado industrialmente. Situação que é análoga à de pessoas expostas em áreas de contaminação original do solo, isto é, em afloramentos naturais do mineral (presença

independente da ação humana, também referida como fonte de contaminação não antropogênica ou “*anantrópica*”). Este é o caso da pequena cidade de Biancavilla, localizada no sopé do vulcão Etna, na Sicília (Itália), região rica em flúor-edenita, mineral do grupo anfibólio (GRASSO *et al.*, 2019).

Por outro lado, trabalhadores que habitualmente não entram em contato com as fibras de amianto, mas o fazem de modo intenso episodicamente, também podem adoecer. São exemplos disso os trabalhadores de operações de combate a incêndios (bombeiros), agentes de auxílio a vítimas de desastres (socorristas e agentes de defesa civil) e pessoal envolvido nas atividades de limpeza pública (garis). Como exemplos de exposições episódicas, podem-se citar o atentado ao World Trade Center, na cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos, em 2001 (LANDRIGAN *et al.*, 2004; SAMET; GEYH; UTELL, 2007; DE LA HOZ *et al.*, 2019), e a explosão do porto de Beirute, no Líbano, em 2020 (DEVI, 2020; WHO, 2020).

3.4 Populações com exposições potencialmente altas ao amianto

Os grupos populacionais com maior probabilidade de exposição alta ao amianto são os trabalhadores que entram em contato com MCA durante seu trabalho habitual. Isso inclui pessoas envolvidas na mineração de amianto e de outros minerais que contêm fibras asbestiformes (um grupo com características físico-químicas semelhantes) e na fabricação de produtos que contêm amianto (telhas e artefatos construtivos de cimento-amianto), assim como as pessoas que instalam, fazem manutenção, removem ou usam esses produtos (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY, 2001a, 2001b). A presença de minerais asbestiformes é generalizada em áreas de mineração, e as pessoas empregadas na mineração e processamento de outros minérios podem estar expostas ao amianto em níveis considerados elevados (ROGERS *et al.*, 1997). Outras atividades em que foram encontradas altas exposições ao mineral incluem a construção e desmanche naval, a indústria têxtil (de artigos a prova de fogo), a manufatura de freios e de gaxetas hidráulicas (para isolamento térmico de caldeiras e assemelhados).

No Brasil, há relato de exposição ocupacional a fibras de amianto anfíbio em artesãos de pedra-sabão, motivando uma investigação de higiene ocupacional em torno disso (CAMPOS; CASTILHOS, 2008; CASTILHOS; NEUMANN; BEZERRA, 2008). Embora haja evidências de altos níveis de exposição ocupacional neste segmento produtivo, há muita invisibilidade social em torno de doenças relacionadas ao amianto em trabalhadores brasileiros e a pesquisa de saúde ainda se faz incipiente no país (CARNEIRO *et al.*, 2010). Talvez isso decorra de baixos níveis de cobertura médico-assistencial nessas categorias ocupacionais (muitos são trabalhadores informais), de dificuldades de acesso a serviços médicos especializados e da subnotificação dos agravos de saúde do trabalhador, condição notoriamente frequente no País.

Trabalhadores envolvidos na “demolição” de edifícios com MCA também estão potencialmente expostos a níveis elevados (BEAUDRY *et al.*, 2008). Isso coloca os trabalhadores de construção civil envolvidos em operações de demolição e de desamiantagem em categoria de risco muito elevado, o que obriga os empregadores a cumprir um protocolo de higiene bastante rígido em favor de sua proteção respiratória. Segundo a legislação nacional, o limite de tolerância ocupacional, ou seja, o nível máximo de concentração de fibras de amianto a que os trabalhadores podem estar expostos é de $2,0 \text{ f/cm}^3$. Este nível estabelecido pela legislação é ainda muito superior ao encontrado fora dos locais de trabalho, geralmente inferior a $0,001 \text{ f/cm}^3$.

No passado, era comum que trabalhadores “carregassem” amianto para casa nas roupas ou no cabelo, resultando na exposição incidental de membros da família e seu consequente adoecimento (ANDERSON *et al.*, 1979; CASE; SEBASTIEN, 1989). Há relatos dessa ocorrência no Brasil, compilados em estudo etnográfico sobre trabalhadores da Eternit de Osasco (SP) e seus familiares (MAZZEO, 2020). Atualmente, algo assim não só é condenável eticamente (devido ao amplo reconhecimento do risco implicado), como também é inaceitável em termos normativo-legais. Há, portanto, motivos de sobra para prevenir essas situações.

Manipulação criteriosa dos MCA com o devido rigor técnico, aderência a boas práticas de higiene ocupacional (tais como proteção respiratória adequada, vestimenta de trabalho própria, contenção de aerodispersóis por umidificação da operação de corte, destinação apropriada dos rejeitos de obras), e seguimento clínico-epidemiológico (proservação ou “*follow-up*”) dos trabalhadores envolvidos nessas operações são algumas das importantes premissas para a efetiva proteção à saúde dos trabalhadores e para prevenção das doenças relacionadas ao amianto, tanto neles quanto em seus familiares ou pessoas de seu convívio, quando (indevida e involuntariamente) expostas.

A vigilância epidemiológica dos expostos é tarefa usualmente atribuída a autoridades de saúde pública e tem como objetivo acompanhar aqueles trabalhadores que se expuseram, em base sistemática prospectiva, pois muitos casos de agravos ocupacionais relacionados ao amianto são insidiosos e pode levar décadas até que apresentem manifestações clínicas, exibindo sinais e sintomas claros (BAUR, 2016). Tal acompanhamento se dá por meio de avaliações periódicas de saúde realizadas por médicos habilitados e envolve comumente a prescrição de exames específicos, muitos dos quais de alta complexidade, o que geralmente requer centros médicos adequados e boa expertise em pneumologia ocupacional (DELVA *et al.*, 2017).

4. O processo de remoção

O processo de remoção de MCA é complexo e deve ser precedido de amplo estudo e planejamento, de modo a não acarretar liberação de fragmentos da fibra e acidentes relacionados ao trabalho de remoção. Como cada edificação tem suas peculiaridades, tais como detalhes arquitetônicos, tempo de construção, condições de manutenção, local de instalação, forma de utilização, entre outros, cada situação demandará plano específico.

Levando em conta a quantidade e variedade de formas de utilização do amianto, é possível encontrar MCA em residências, escolas, estabelecimentos de saúde, comércio e edificações

para os mais diversos fins. Portanto, há que se fazer inventários sobre a presença de MCA em diversos ambientes. No Capítulo 2, assim como no Anexo II, são indicados locais, artefatos e componentes com potencial de conter amianto.

Todo MCA oferece risco, ainda que potencial, portanto é necessário um programa de gerenciamento de riscos. O gerenciamento dos MCA envolve a identificação dos locais onde estão instalados, sua quantificação, extensão, tipo, estado de conservação e todas as informações necessárias para a tomada de decisão. É um processo contínuo de acompanhamento do seu estado e, sempre que necessário, reparo, enquanto estiver instalado, como mostra a Figura 3.

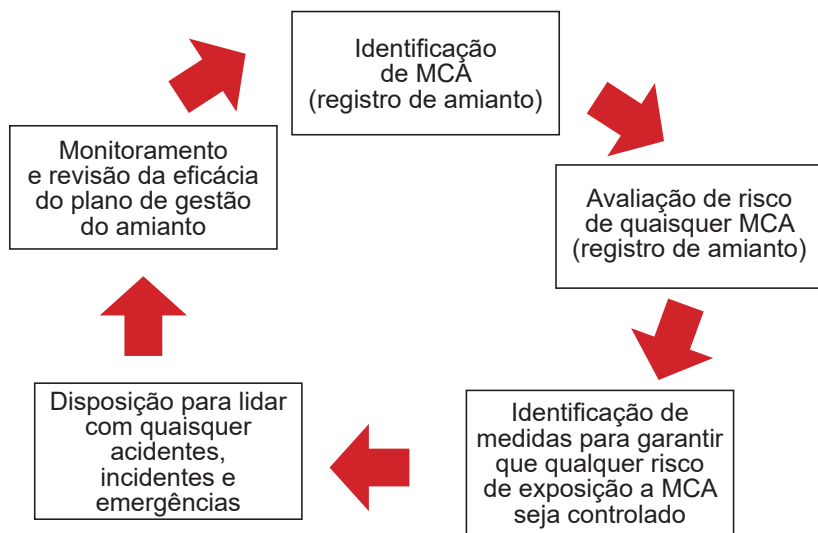


Figura 3 – Gerenciamento dos MCA

Fonte: adaptado de Health and Safety Authority (2013).

4.1 Decisão sobre a retirada de materiais contendo amianto (MCA)

A decisão de remover ou não os MCAs passa por critérios técnicos e legais. Do ponto de vista técnico, o processo de decisão é determinado com base na avaliação de riscos e fatores

como estado e tipo de material (conservação e danos, liberação de fibras), acesso, tempo de exposição etc.

Se o material não estiver em bom estado ou não for possível mantê-lo em condições seguras, é necessário planejar e realizar sua remoção. Contudo, se o risco de remoção implicar em uma exposição maior que o da manutenção do MCA instalado, medidas adicionais devem ser adotadas para encapsular, segregar e sinalizar o material, até que possa ser removido de maneira segura.

O desprendimento de fibras dependerá, além de seu estado de conservação, do processo de fabricação do MCA. O risco é diretamente proporcional à possibilidade de desprendimento de fibras, a chamada friabilidade. O MCA friável é aquele que possui fibras fracamente ligadas, que se desprendem com grande facilidade, como o material que foi conformado através de processos de revestimento do tipo spray. Já o MCA não friável possui fibras fortemente ligadas (Quadro 1).

Quadro 1 – Risco de desprendimento de fibras de amianto

Material	Comportamentos das fibras
Isolamento/revestimentos com materiais contendo amianto (solto/flocado/poeiras/resíduos)	Elevado desprendimento de fibras de amianto quando manuseado
Fibrocimento/Pavimentos vinílicos ou termoplástico	Baixo desprendimento de fibras de amianto quando manuseado

Fonte: adaptado de Fernandes (2018).

Cumprir destacar que a identificação do MCA nem sempre é imediata. Assim, quando o material for suspeito de ter amianto, ele deve ser considerado como tal ou uma amostra deve ser recolhida para análise em laboratório. Em ambas as situações devem ser adotadas medidas de proteção para trabalhos com

MCA. O processo de coleta de amostra envolve risco de liberação de fibras e deve ser executado atendendo aos requisitos de prevenção da exposição.

De acordo com a legislação local, mesmo sendo proibido o uso do amianto em novas instalações, sua remoção pode não ser obrigatória. No Brasil, o município de Florianópolis (SC), por meio da Lei nº 10.607, de 11 de setembro de 2019, estabeleceu a remoção das instalações de amianto nos prédios de administração direta e indireta, uma decisão inédita no país.

Quando se estabelece a obrigatoriedade de remoção de MCA de instalações existentes, é necessário definir uma ordem, baseada em critérios de prioridades, como os apresentados pela Administração Central do Sistema de Saúde de Portugal (ACSS, 2008).

Os riscos que os MCA representam decorrem de vários fatores, em especial a quantidade e o tipo de fibra, a friabilidade, o estado de conservação do material e a exposição e circulação de ar no ambiente (BOIXEREU *et al.*, 2006). Buscando agregar os fatores de intensidade dos riscos de exposição ao amianto, a ACSS (2008) propõe um método de avaliação de riscos baseado no estado de conservação do MCA, na sua friabilidade e no tempo de exposição das pessoas.

Quadro 2 – Escalas do método de avaliação de riscos

Estado de conservação do material (CM)		
Bom	1	Encontra-se em bom estado de conservação, não apresenta risco de liberação de fibras
Razoável	2	Estado de conservação razoável
Mau	3	Encontra-se bastante deteriorado, apresentando risco de liberação de fibras
Friabilidade do material (FM)		
Não friável	1	O material não é friável
Friável	3	O material é friável

(...)

(...)

Tempo de exposição ao material (TE)		
Baixo	1	Compartimento usado raramente pelos ocupantes do edifício
Alto	2	Compartimento com permanência prolongada de ocupantes no edifício

Fonte: adaptado de ACSS (2008).

Deve-se multiplicar os valores de conservação do material (CM) pela friabilidade do material (FM) e o tempo de exposição ao material (TE):

$$\text{Pontuação} = \text{CM} \times \text{FM} \times \text{TE}$$

Com o resultado desta equação, deve-se enquadrar ao risco do Quadro 3.

Quadro 3 – Pontuação para enquadramento do risco

Pontuação	Risco
1	Reduzido
2–4	Moderado
≥ 6	Elevado

Fonte: adaptado de ACSS (2008)

No Anexo IV, é possível encontrar dois exemplos da aplicação das escalas do método de avaliação de riscos.

Quando são encontrados materiais com possibilidade de conter amianto, a tomada de decisão sobre como proceder é sempre muito complexa, por conta dos vários aspectos envolvidos, tais como as condições do material, os requisitos técnicos necessários ao trabalho, as normas e leis vigentes, a expertise dos profissionais envolvidos, entre outros. Objetivando facilitar tais decisões, o Anexo III apresenta um fluxograma elaborado pelos autores a partir de referências nacionais e internacionais.

4.2 Avaliação das condições da edificação e de seu entorno

Uma das etapas iniciais do processo de desamiantagem é conhecer detalhadamente a edificação em que haverá a remoção do MCA⁷. Para tanto, deverá ser feita vistoria detalhando as condições da edificação que contém telhas e caixas d'água de cimento-amianto (Figura 4), bem como abordando outros tipos de MCA, dado que o amianto também foi usado num amplo espectro de aplicações.



Figura 4 – Telhas de fibrocimento e caixas d'água encontradas nas edificações

Fonte: Fundacentro – Denilson José da Silva

4.2.1 Telhas

Na vistoria, deve-se verificar as condições do telhado, suas dimensões, sua estrutura de sustentação – se de metal, madeira ou outro material. Se a estrutura for de madeira, a fixação das telhas pode ser por pregos ou parafusos; se for metálica, provavelmente as telhas serão fixadas através de “ganchos pescadores”. Verifica-se também o estado de conservação destes pontos de fixação, se poderão ser removidos por ferramentas manuais (martelos, pés de cabra, chaves de boca) ou se precisarão ser cortados por estarem muito oxidados.

Nesta vistoria também será averiguado como é a estrutura abaixo do telhado, pois pode ser um galpão com estrutura exposta ou um local com laje ou forro de madeira ou policloreto de vinila (PVC). Para cada caso, as técnicas de remoção e os riscos derivados do trabalho deverão ser avaliados e definidos. Por exemplo, se for um galpão com telhado exposto, há um risco importante de quedas de altura a ser considerado, e a técnica de remoção das telhas só poderá ser realizada por meio de guindastes, plataforma de trabalho aéreo ou descida das telhas amarradas com cordas. Cada técnica tem suas vantagens em termos de tempo de serviço, riscos associados ao trabalho, custos etc.

Um ponto importante a ser vistoriado é o estado de conservação da estrutura do telhado, que pode ser precário e não suportar o peso dos trabalhadores e dos acessórios. Também devem ser analisadas a existência e a resistência dos pontos de fixação de estruturas de apoio e do sistema de proteção individual contra quedas (SPIQ) e do sistema de proteção coletiva contra quedas (SPCQ), como preconiza a Norma Regulamentadora (NR) 35.

Dependendo do tipo de edificação, pode haver sob o telhado laje ou forro, como na cobertura de uma escola. Se houver uma laje, os trabalhadores poderão trabalhar sobre sua superfície, reduzindo a possibilidade de queda de altura e facilitando muito a movimentação. Se abaixo do telhado houver um sistema de forro, seja de madeira, PVC ou outro material, os riscos de queda serão mais significativos, o processo de trabalho mais demorado e

as medidas de proteção deverão ser avaliadas e adaptadas para esta realidade.

Outra questão importante em relação à existência de laje ou forro é a possibilidade de umidificação do processo. As telhas de amianto podem, dependendo de seu estado de manutenção, ser friáveis, ou seja, soltar fibras. As fibras na parte superior das telhas, muitas vezes, já foram levadas pelo vento, no entanto, na sua parte inferior, as fibras desprendidas certamente se acumularão sobre o forro ou a laje. Para evitar sua dispersão, recomenda-se utilizar um processo de umidificação dos locais onde há poeira com fibras de amianto. Se for um sistema com laje, é mais fácil umidificar, porém, se for um local com forro de madeira ou PVC, este processo tende a ser um pouco mais difícil, pois pode danificar o forro e outras instalações. Uma variável importante a ser considerada é a presença de fiação elétrica, que pode restringir o uso de processos de umidificação no local.

4.2.2 Caixas d'água

Um componente contendo amianto bastante presente nas edificações são as caixas d'água. Na vistoria deve ser verificado o local de instalação, o estado de conservação e a forma de retirada mais segura deste componente. Por exemplo, se a caixa d'água estiver sob o telhado, apoiada sobre a laje, parte da estrutura da sustentação das telhas (ripas e caibros) deverão ser removidos para sua retirada. No entanto, se a caixa d'água estiver instalada numa torre de alvenaria com laje superior, deverá haver a demolição de parte da estrutura para possibilitar o acesso antes de sua retirada. Outra questão a ser analisada é se a retirada será manual ou mecânica – pelo uso de máquinas, como guindastes. Isto dependerá de uma série de fatores, como o tamanho da caixa d'água, sua localização, a possibilidade de acesso de máquinas, custos envolvidos etc.

4.2.3 Outros tipos de MCA

Deve ser avaliada ainda a existência de amianto em outras formas de utilização, tais como em painéis, placas, revestimento térmico ou acústico etc. (Figura 5). Apesar de, no Brasil, não serem tão

comuns quanto as telhas e as caixas d'água, há que se verificar se há registro documental e detectar sua presença durante a vistoria. O Capítulo 2 e o Anexo II indicam diversas formas de utilização do amianto e sua localização nas edificações. Caso sejam encontrados, deverão ser objeto de análise para a tomada de decisões, como explicado no item 4.1 e apresentado no Anexo III deste guia.

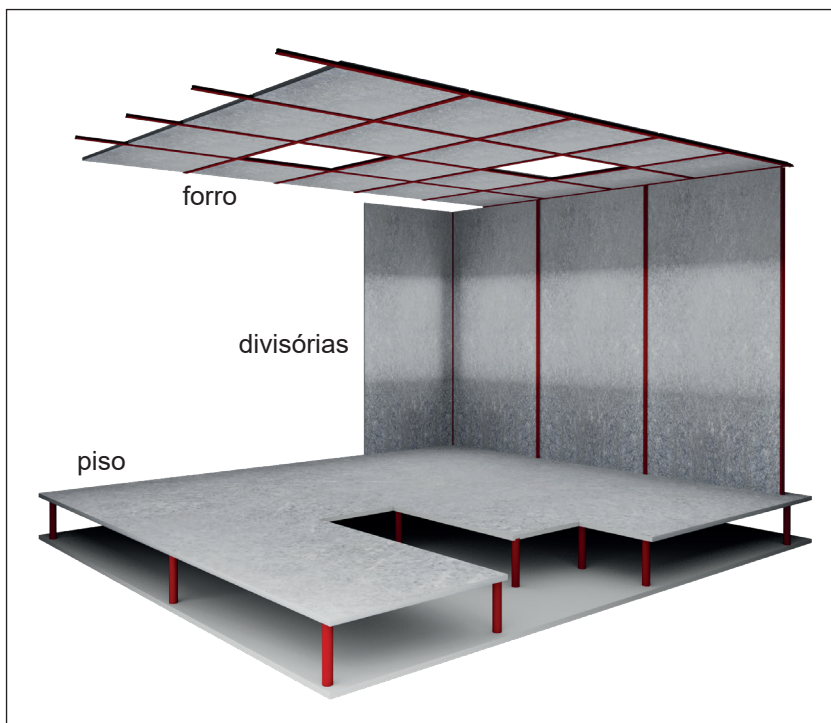


Figura 5 – Na sequência, representação de forro, divisórias e piso suspenso

Além dos aspectos aqui apresentados, na vistoria deverão ser elencadas todas as características da edificação, inclusive seu entorno, seus acessos, sua vizinhança, as características socioeconômicas da região e todo e qualquer aspecto que seja relevante para a planificação dos trabalhos de remoção. A vistoria deverá ser documentada através de relatório técnico, com uso de imagens e vídeos que possam subsidiar todo o planejamento e execução dos trabalhos.

4.2.4 Identificação de MCA

A identificação da presença do amianto pode ser complexa, mesmo no caso de caixas d'água e telhas, ainda que no Brasil a rotulagem de MCA seja obrigatória de acordo com o anexo 12 da NR 15 pela Portaria DSST nº 1, de 1991. Além desses materiais de uso mais comum, o amianto pode estar agregado em painéis e placas, sendo praticamente impossível sua identificação visual. Na falta de informações a respeito da presença de amianto, é necessária a realização de análises laboratoriais. Para uma análise mais detalhada, a equipe de avaliação da edificação deve se valer de todos os meios possíveis, tais como entrevistas com empregados mais antigos, pesquisa documental nos arquivos de compras da empresa, rastreamento das características do produto a partir de informações contidas nos painéis e placas, tais como marca, modelo, entre outros.

Como se trata de materiais muitas vezes bastante antigos, é possível que os dados que permitiriam seu rastreamento não existam ou não estejam disponíveis, seja pelo seu estado de conservação, pela falta de documentação ou pela total ausência de informações sobre quando e como o material foi instalado. Nesses casos, estes elementos devem ser tratados como MCA e todas as precauções necessárias para seu manuseio devem ser tomadas.

4.3 Definição do plano de trabalho de remoção

Após a análise criteriosa sobre as estratégias para manutenção ou retirada dos MCA de uma edificação, como indicado no Anexo III, caso a decisão seja de retirar todo o material ou apenas partes dele, o processo deverá ser minuciosamente elaborado. A partir dos dados obtidos na vistoria e das exigências estabelecidas pelo ambiente, deve ser elaborado um plano de trabalho de remoção do MCA e das demais atividades do canteiro de obras.

O plano de trabalho⁷ deve ser o mais abrangente e detalhado possível, elaborado a partir de uma análise de riscos, de modo a prever o “passo a passo” seguro do processo. Tal documento deve contemplar todas as etapas da obra, desde a desmobilização inicial do local e isolamento de área até os últimos acabamentos e a entrega final da edificação. Deve também detalhar os acessos ao canteiro de obras, a localização das áreas de apoio, a movimentação de material, as máquinas, equipamentos e técnicas utilizadas para o trabalho, os projetos dos sistemas de proteção coletivos e individuais, o processo e o conteúdo programático de capacitação, inclusive os diálogos diários de segurança e todas as demais questões necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

Tal plano deve conter, minimamente⁸:

- Dados gerais sobre a edificação onde os trabalhos serão executados;
- Autorizações e licenças para o trabalho;
- Descrição da edificação (tipo, finalidade, estrutura, detalhes construtivos etc.);
- Descrição detalhada do tipo de MCA e sua localização;
- Projeto de isolamento de área perigosa e indicação das pessoas autorizadas a acessar tal área;

⁷ De acordo com o anexo 12 da NR 15, antes de iniciar os trabalhos de remoção e/ou demolição, de acordo com o empregador e/ou contratado, em conjunto com a representação dos trabalhadores, um plano de trabalho deverá ser elaborado, especificando as medidas a serem tomadas, inclusive as destinadas a: a) proporcionar toda proteção necessária aos trabalhadores; b) limitar o desprendimento da poeira de asbesto no ar; e c) prever a eliminação dos resíduos que contenham asbesto. Um aspecto importante é a descontaminação dos trabalhadores envolvidos, ferramentas e equipamentos, a área de remoção e demais áreas que possam ser contaminadas, devendo todos os detalhes ser considerados e tratados no plano.

⁸ Lista elaborada pelos autores, com base em Comitê de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho (2006) e (PEREZ; PASSOS; DOMINGUES, 2013).

- Informações dos trabalhadores com permissão de trabalho, indicando suas atividades e o tipo e carga horária da capacitação a que estiveram submetidos;
- Detalhamento da tarefa de retirada do MCA, descrevendo metodologia, ferramentas e todas as etapas, inclusive acondicionamento e o transporte até o local de armazenagem;
- Descrição e detalhamento do trabalho que será realizado, como demolição, retirada, manutenção, reparação, destinação de resíduos etc.;
- Descrição das medidas preventivas que serão utilizadas para evitar a geração e dispersão de fibras de amianto no ambiente e seu entorno, como enclausuramento, umidificação etc., bem como para limitar a exposição dos trabalhadores;
- Detalhamento da instalação das novas caixas d'água, telhas, ou outro material a ser substituído, que não contenham amianto;
- Máquinas e equipamentos utilizados na obra;
- Programa de capacitação dos trabalhadores;
- Projeto dos sistemas de proteção coletiva e individual;
- Layout do canteiro de obras, identificando os acessos, os locais de armazenagem e a unidade de descontaminação;
- Cronograma detalhado das atividades na obra;
- Descrição das condições impeditivas de trabalho;
- Análise dos riscos relacionados ao amianto e ao local de trabalho, tais como riscos com eletricidade, gás, vapor, incêndio, máquinas, trabalho em altura, descrevendo as medidas de prevenção e controle;

- Detalhamento dos processos de remoção, acondicionamento, armazenamento provisório e transporte até o aterro industrial para produtos perigosos;
- Indicação do aterro para produtos perigosos para onde o amianto será encaminhado, bem como a logística necessária para esta atividade;
- Organização do processo de descontaminação de materiais e equipamentos utilizados no trabalho;
- Projeto do vestiário específico para entrada e saída dos trabalhadores, para descontaminação adequada;
- Descrição das obras finais e acabamentos na edificação;
- Forma de liberação do canteiro de obras e entrega técnica da obra.

O plano de trabalho deve ser de responsabilidade de um profissional legalmente habilitado, conforme determina a NR 18. Profissional legalmente habilitado é aquele previamente qualificado e com registro no conselho de classe competente. A participação de representantes dos trabalhadores não só é salutar, mas obrigatória, conforme preconiza a legislação. É importante também consultar os trabalhadores experientes para se certificar de que a avaliação dos riscos e o plano de trabalho são realistas.

O isolamento de área determinará que somente pessoas autorizadas, equipadas, capacitadas e com estado de saúde adequado adentrem o canteiro de obras. Para tal, o perímetro de isolamento deve levar em conta a possibilidade de dispersão de fibras de amianto, o risco de acidentes com máquinas, equipamentos, instalações elétricas e materiais diversos oriundos do trabalho desenvolvido. A autorização de acesso deverá ser formal e especificar claramente o tipo de trabalho autorizado para o trabalhador.

As edificações devem, por regra, serem isoladas, não permitindo a entrada de pessoas não autorizadas, de modo a reduzir ao máximo o número de expostos aos riscos das atividades de construção civil, em especial a remoção de MCA. Por exemplo, se a retirada da cobertura será executada numa escola, esta deverá ser feita nas férias escolares, visando não expor os estudantes aos riscos inerentes ao canteiro de obra. No entanto, em se tratando, por exemplo, de uma edificação vertical de vários andares onde somente a cobertura será reformada, ou de uma área grande onde haverá trabalho apenas numa parte específica, é possível isolar somente uma área pontual. Neste caso, medidas adicionais de segurança deverão ser tomadas, garantindo que não haja possibilidade de contaminação dos demais trabalhadores do local.

O layout do canteiro de obras, que fará parte do plano de trabalho, deverá identificar e delimitar os acessos à obra, os locais de armazenagem, as áreas de vivência e a área de descontaminação dos trabalhadores. As áreas de vivência compreendem as instalações sanitárias, vestiários, refeitório, entre outras áreas de apoio, no entanto, sua localização não poderá ser no interior das áreas delimitadas por risco de contaminação com amianto.

A área de descontaminação de trabalhadores deve ficar junto ao perímetro de isolamento e consiste num ambiente dividido em três seções distintas (Figura 6):

- Área suja: local onde o trabalhador retira as roupas e equipamentos de proteção individual (EPI) contaminados com amianto, colocando em recipiente de descarte (macacão e máscara respiratória) e de lavagem (botas, luvas, capacete e óculos);
- Área de lavação: local com chuveiro, para o trabalhador tomar banho;
- Área limpa: local onde o trabalhador colocará roupas limpas.

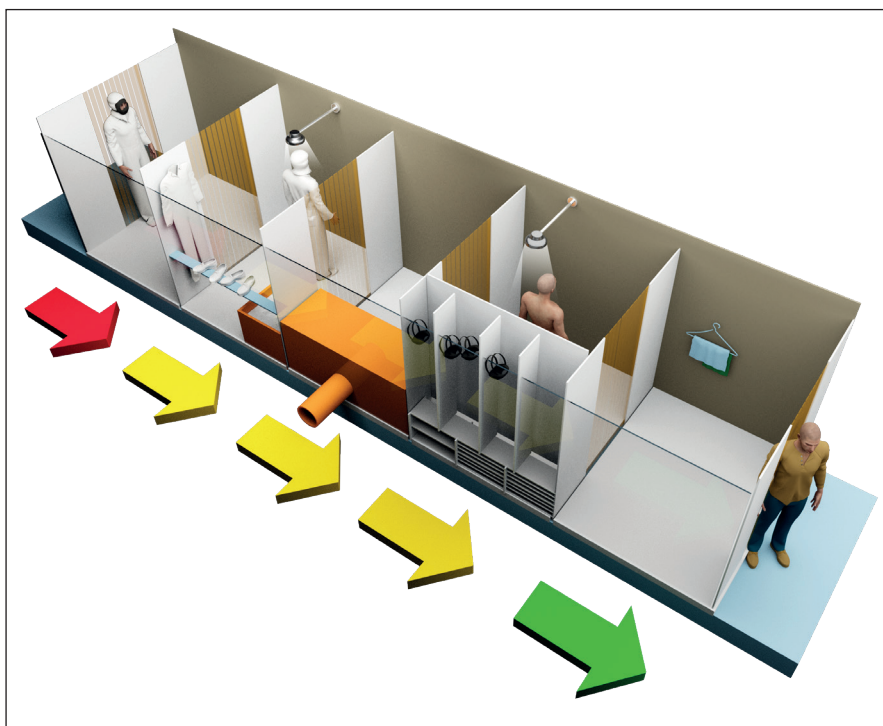


Figura 6 – Áreas de descontaminação dos trabalhadores – esquema de uma unidade de descontaminação com o trabalhador nos diversos módulos área suja (vermelha), unidade de descontaminação (amarelo) e área limpa(verde),

Tanto as áreas de vivência quanto a área de descontaminação poderão ser construídas especificamente para o trabalho no canteiro de obras, ser dispostas em contêineres específicos para este fim ou poderão utilizar instalações já existentes na edificação. Nesta última opção deverá haver um cuidado especial por se tratar de uma adaptação, que pode ser feita, mas que deverá passar por uma análise criteriosa. Por exemplo, a área de descontaminação não pode estar junto ao vestiário dos trabalhadores não autorizados. Além disso, caso opte-se por usar instalações já existentes, a área de descontaminação deverá estar junto ao perímetro da área de risco.

O planejamento dos trabalhos deve contemplar também as condições atmosféricas adversas. Não é possível trabalhar, por exemplo, com chuva na remoção de telhados. Não é seguro, tampouco, o trabalho na presença de vento, mesmo que moderado, na movimentação de telhas de cimento-amianto, haja vista o risco de quedas. Além disso, o vento também ajudará a dispersar as fibras de amianto presentes no local, colocando em risco os trabalhadores e a vizinhança.

Apesar do plano de trabalho ser para a retirada do MCA, é importante que as obras complementares também estejam descritas. Por exemplo, após a retirada das telhas de amianto, o telhado deverá ser refeito com outro tipo de telha, provavelmente com o auxílio de máquinas, equipamentos e sistemas de proteção coletiva e individual usados na remoção. Da mesma forma, rufos, calhas e outros acessórios deverão ser instalados. É importante, para a continuidade segura do processo, que o plano de trabalho contemple também estas etapas.

Quando do término dos trabalhos de remoção dos materiais contendo amianto, o canteiro de obras do espaço destinado à remoção deverá ser limpo e organizado, retirando os possíveis fragmentos de fibra. Por exemplo, se houve uma troca de telhado com a presença de um forro, certamente haverá partículas de amianto sobre esta estrutura. De modo a eliminar qualquer resquício de amianto, é importante que a parte superior do forro seja completamente aspirada com aspirador de pó industrial com filtro *High Efficiency Particulate Air* (HEPA). Neste caso, o filtro do aspirador também deverá ter descarte especial.

4.4 Máquinas e equipamentos necessários ao trabalho de remoção de MCA

O processo de remoção de telhas e caixas d'água, MCA mais encontrados no Brasil, poderá ocorrer de várias formas. A escolha deverá ser feita pela equipe responsável pelo plano de remoção seguindo uma série de condições, como o tipo de estrutura a ser trabalhada, as massas a serem transportadas, a altura dos

locais de trabalho, o layout do canteiro de obras etc. Numa edificação térrea, é possível que a retirada das telhas seja por meio de cordas ou mesmo entregue manualmente a outro trabalhador no piso abaixo. No entanto, se for um edifício de vários andares ou um galpão com pé direito alto, possivelmente o uso de guindaste se fará necessário.

Outro critério importante é o tipo de máquina existente na construtora e a facilidade ou dificuldade de locação de máquinas na região onde se localiza a edificação. O acesso e as manobras dessas máquinas no canteiro de obras também fazem parte dos critérios de escolha do método de remoção do MCA.

Dentre todos os processos possíveis, o grupo responsável pela elaboração do plano de trabalho deverá escolher aquele que mais convém à empresa responsável pela obra, desde que respeite os preceitos de segurança dos trabalhadores, da vizinhança e do meio ambiente necessários à manipulação de MCA.

O critério de escolha dependerá também do tamanho da obra. Se for uma obra de maior porte, na qual uma das etapas será a substituição das telhas de amianto, as máquinas e equipamentos utilizados no restante da obra poderão ser utilizados para o trabalho de remoção. Neste caso, se na obra já houver uma grua, guindaste ou mesmo um andaime fachadeiro, este poderá ser utilizado para auxiliar na remoção das telhas.

Os andaimes fachadeiros (Figura 7) são estruturas que servem de apoio no trabalho em fachadas, paredes ou mesmo por toda a edificação, o chamado envelopamento de fachada. Utilizados normalmente em trabalhos de maior monta, estes andaimes podem ser um apoio importante na retirada de telhas, painéis e outros dispositivos.

As gruas (Figura 8) também poderão estar presentes em canteiros de obras para atuação em outros trabalhos, possibilitando seu uso na remoção das telhas, caixas d'água e outros materiais.

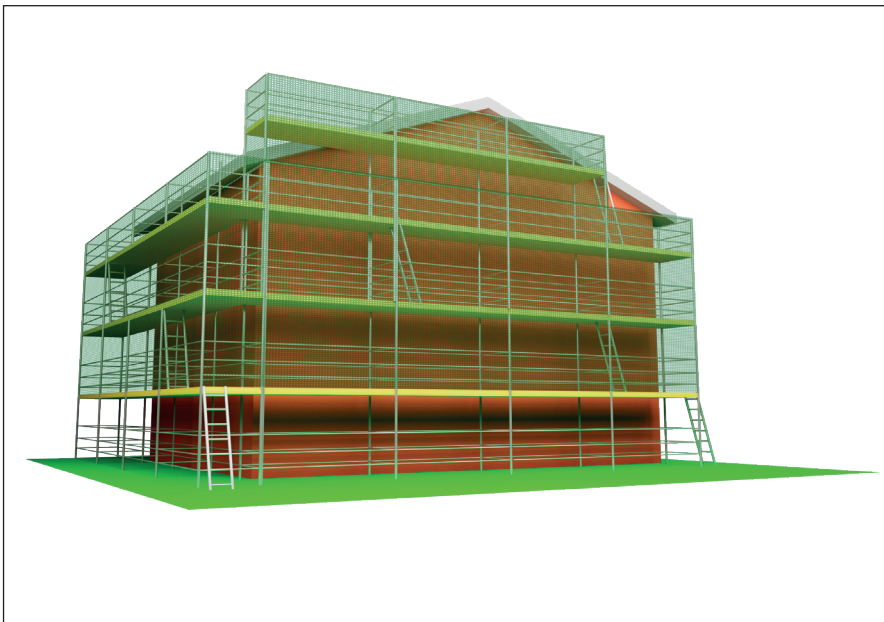


Figura 7 – Andaime fachadeiro



Figura 8 – Grua

As plataformas de trabalho aéreo (PTA) (Figura 9) são máquinas que possuem uma estação de trabalho, conhecida como cesto ou plataforma, que se sustentam em sua base através de estruturas metálicas articuladas e/ou com acionamento hidráulico, que se eleva para atingir locais elevados, levando um ou mais trabalhadores e seus equipamentos, e auxiliando na retirada de material. Neste caso, as PTA podem ser utilizadas em galpões ou estruturas sem forro, onde o trabalhador, para retirar as telhas, não precisa ficar sobre o telhado, mas sim no interior da plataforma, aumentando a segurança. As plataformas podem também auxiliar na própria retirada das telhas.



Figura 9 – Plataformas de trabalho aéreo

Há diversos tipos de andaimes usados na construção civil, dentre eles os tubulares, sobre cavaletes e os portáteis. Os andaimes tubulares (Figura 10) são estruturas bastante úteis na construção civil e podem ser utilizados nos processos de remoção de MCA. Os principais pontos a serem observados na utilização destes andaimes são seu estado de conservação, sua plataforma de trabalho, sistemas de guarda-corpo e rodapé, acesso, nivelamento e estabilidade. Podem ainda ser usados no acesso lateral aos te-

lhados, na retirada de painéis laterais e diversos outros tipos de trabalhos que não podem ser realizados no nível do piso.

Os andaimes tipo cavalete (Figura 11) são estruturas de uso individual e podem também ser empregados na retirada de tetos falsos e divisórias. Nos serviços em que é necessária a elevação do piso para trabalho em forros, os andaimes sobre cavaletes são usados formando uma base única que se estende ao longo de toda a área de trabalho. Normalmente tal solução é utilizada quando há execução de outros serviços além da retirada de forros e divisórias.



Figura 10 – Andaime tubular (torre)

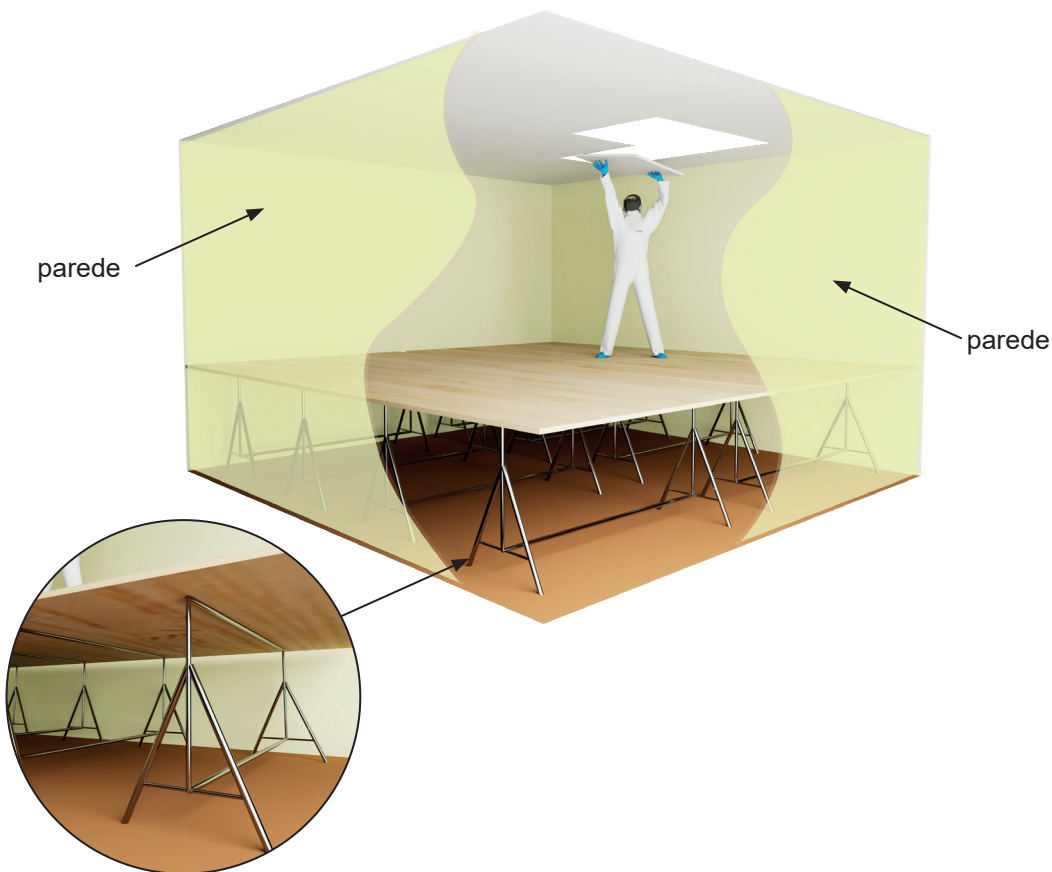


Figura11 – Sistema de elevação de piso com andaime cavalete

Os guindastes (Figura 12) também são utilizados na remoção de telhas, podendo ser armazenadas e retiradas em blocos. Neste caso, as telhas poderão ser colocadas em paletes, encapsuladas e amarradas no próprio telhado para serem transportadas pelo guindaste ou deslocadas para o piso térreo para o processo de encapsulamento.

Importante destacar que, para a retirada de caixas d'água, não poderão ser utilizados PTA, andaimes fachadeiros ou retirada manual. Especificamente neste último caso, em edificações térreas e em se tratando de recipientes menores, as caixas d'água poderão ser deslocadas de forma manual. Para a retirada de caixas d'água, o correto é, na maioria das vezes, o uso de guindastes ou guias.



Figura 12 – Guindaste

Outro equipamento importante no auxílio à retirada de telhas são as plataformas de movimentação em telhados, que podem ser construídas no próprio local ou adquiridas prontas, com o cuidado de sempre respeitar a resistência da estrutura do próprio telhado (Figura 13). Tais estruturas são importantes na movimentação, impedindo que o trabalhador tenha que andar sobre as terças de fixação das telhas, prática insegura que resulta em muitos acidentes.

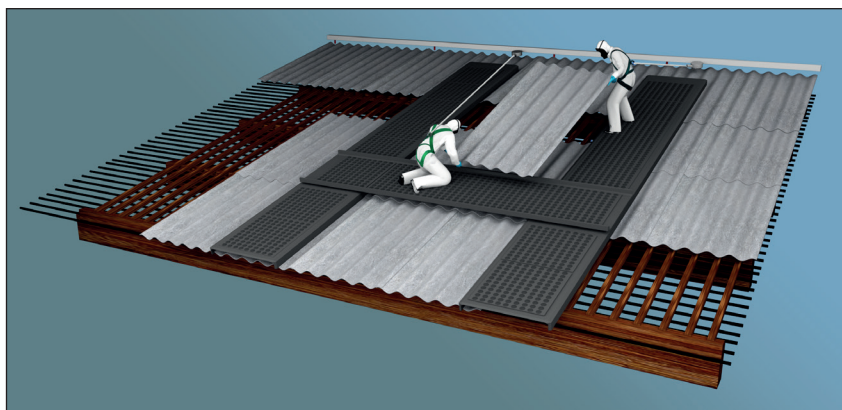


Figura 13 – Plataformas de movimentação em telhados

A NR 18 possibilita o uso de sistemas de redes de proteção contra quedas de altura, o que pode ser muito adequado para as substituições de telhados. Dois sistemas em especial podem ser úteis neste tipo de atividade, o tipo S e o tipo T. O sistema de redes tipo S (Figura 14) é constituído por uma rede na horizontal, instalada abaixo da zona de trabalho, que tem como objetivo reter a queda dos trabalhadores. O sistema T (Figura 15) é composto por uma estrutura metálica que suporta uma rede em forma de plataforma de proteção, utilizado na proteção da periferia da edificação.

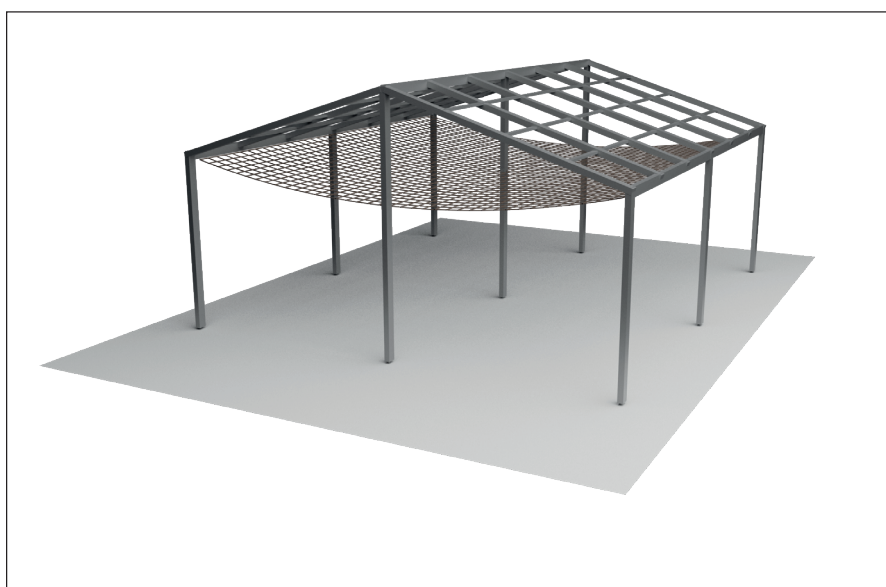


Figura 14 – Sistema de proteção tipo S

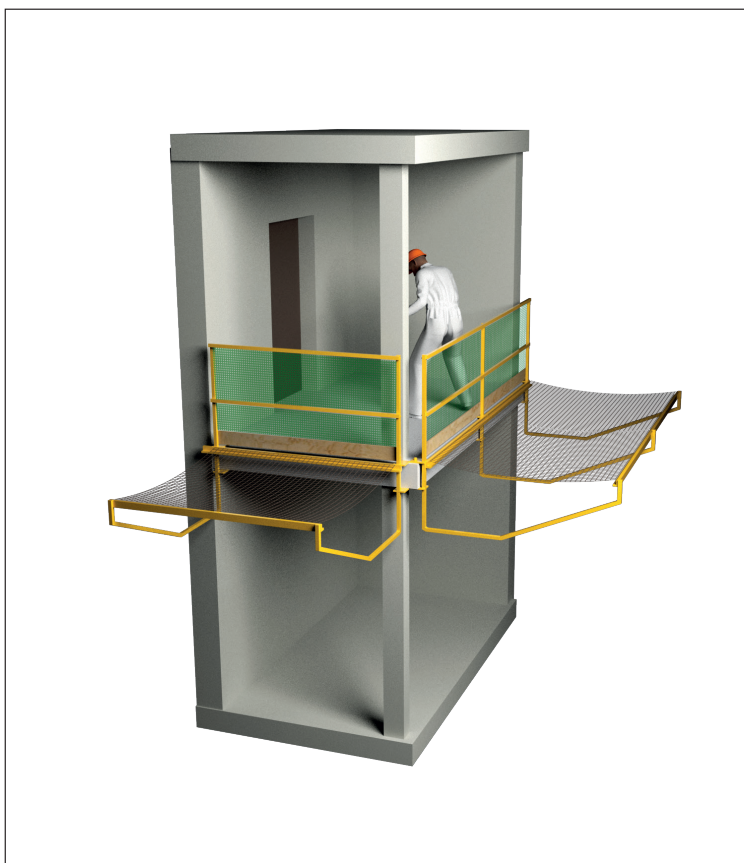


Figura 15 – Sistema de proteção tipo T

A indústria da construção civil tem ainda uma série de máquinas, equipamentos e sistemas de proteção coletivos que poderiam ser descritos, tais como os acessos temporários de madeira, sistemas de guarda-corpo e rodapé, proteção de aberturas em vãos em edificações, entre outros. Apesar de não serem objeto de aprofundamento neste guia, os demais equipamentos, máquinas e sistemas de proteção coletiva deverão integrar o plano de trabalho, caso sejam utilizados.

A escolha de quais máquinas, equipamentos e sistemas de proteção a serem utilizados vai depender de diversos fatores que devem ser levados em consideração na elaboração do plano de trabalho. Alguns dos dispositivos aqui apresentados são de uso simultâneo incompatível ou não razoável. Por exemplo, as redes

de proteção dificultam o trabalho por baixo do telhado, prejudicando, em muitos casos, o uso de plataformas de trabalho aéreo. O uso de andaime fachadeiro torna desnecessária a utilização de sistema de redes tipo T, ou seja, o grupo responsável pela definição do plano de trabalho deverá optar, entre as várias alternativas possíveis, quais são as mais viáveis em termos de segurança, praticidade e produtividade, que apresentam, portanto, o melhor custo-benefício para aquele trabalho.

4.5 Remoção de MCA de alto risco

Os MCA friáveis, ou seja, aqueles com alto risco de desprendimento de fibras, foram pouco utilizados no Brasil. Contudo, é possível encontrá-los em aplicações como painéis, portas corta-fogo, forros falsos e isolamentos acústicos. Ainda que seu emprego seja pouco comum no contexto nacional, serão feitas algumas considerações em relação aos cuidados no manuseio desses tipos de MCA.

A remoção de MCA de alto risco deve ser realizada em uma zona confinada, com pressão negativa e monitoramento de ar. Essa zona deve ser o mais hermética possível, a fim de evitar a contaminação da área externa, em caso de falha da unidade de pressão negativa. Os métodos de remoção devem evitar o desprendimento de fibras, por isso recomenda-se preferencialmente a aplicação de técnicas como spray úmido ou saturação e injeção de água, que, no entanto, não dispensam o uso de equipamento de proteção respiratória (EPR). O método a seco só deve ser utilizado se o método de spray úmido oferecer outros riscos, por exemplo, quando houver condutores elétricos energizados.

4.5.1 Método de spray úmido

Consiste em aplicar um spray fino de água no MCA para garantir que toda a superfície do amianto fique saturada e que o escoamento seja minimizado. O método é indicado para superfícies ou materiais finos e porosos. O amianto deve ser mantido molhado durante a remoção e, para um umedecimento mais rá-

pido do artefato, um agente umectante, por exemplo detergente, pode ser adicionado à água. Deve ser usado um spray fino, consistente, de baixa pressão e controlado manualmente (Figura 16). Para áreas menores, um pequeno frasco de spray de água pode ser suficiente (Figura 17). Em todos os casos, a água deve ser utilizada na forma de névoa para minimizar o potencial de geração de poeira respirável.

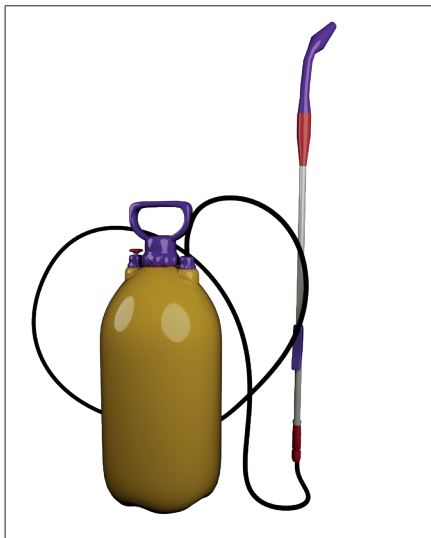


Figura 16 – Pulverizador por bombeamento



Figura 17 – Pulverizador manual

Quando úmido, o MCA adquire uma consistência pastosa, podendo ser removido com o uso de ferramentas manuais. O amianto friável umedecido, após retirado, deve ser imediatamente acondicionado em plástico resistente, devidamente rotulado e selado junto com quaisquer pequenas seções removidas conforme o amianto é cortado. Recomenda-se o uso de aspirador de pó com filtro HEPA em conjunto com o método de spray úmido. O aspirador HEPA deve ser utilizado antes de umedecer o amianto para coletar qualquer poeira espalhada.

A ordem de remoção, quando houver mais de um tipo de MCA, deve ser sempre de cima para baixo, a fim de impedir a recontaminação das superfícies limpas, ou seja, primeiro o teto, depois as paredes e finalmente o chão.

4.5.2 Método de saturação e injeção de água

Indicado para MCA como guarnições de tubagens, materiais mais espessos (ex.: revestimentos pulverizados), bem como impermeáveis, (ex.: painéis isolantes pintados). Consiste na injeção de água ou uma solução à base de água em baixa pressão (3,5 bar) diretamente no amianto. Requer treinamento específico em relação ao processo e ao uso do equipamento. O amianto é embebido pela injeção de água ou outros agentes umectantes por meio de um aplicador apropriado que consiste em uma cabeça de injeção com vários orifícios laterais ou saídas através das quais se injeta a água ou o agente umectante (Figura 18). Para garantir que o amianto seja saturado e não apenas lavado por uma passagem de líquido, devem ser feitos orifícios ou cortes no revestimento externo – procedimento que também requer aplicação de método para supressão das poeiras, podendo ser o spray úmido.

A imersão deve ser feita antes da remoção. A quantidade de água ou agente umectante e o tempo de embebição dependem da espessura do MCA, do seu acesso e da localização dos furos. Importante assegurar tempo suficiente para que, ao retirar, todo o material esteja embebido e as fibras não sejam suspensas. O MCA saturado deve então ser removido em seções, colocado em um recipiente devidamente rotulado, lacrado e descartado como no método de spray.

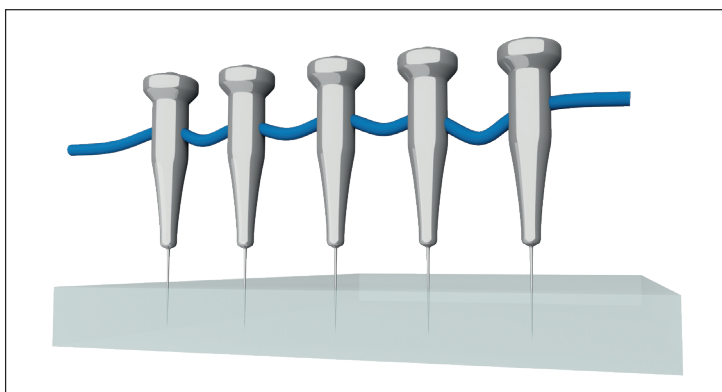


Figura 18 – Sistema para injeção de água

Fonte: *Safe Work* Austrália (2020).

Em todo o processo de remoção de amianto de alto risco, o material removido deve ser colocado imediata e cuidadosamente em sacos plásticos. Esses não devem ser enchidos completamente, a fim de permitir o perfeito fechamento: realizado de forma cuidadosa, evitando propelir ar para fora e, conseqüentemente, propagar as fibras. Em seguida, deve-se colocar o saco fechado e rotulado em outro saco de plástico resistente e transparente.

5. Sinalização

No universo da segurança e saúde no trabalho, a sinalização representa elemento fundamental, que visa a prevenção dos acidentes ao alertar para a presença de riscos às pessoas. Em ambientes de trabalho, a sinalização possibilita a identificação de máquinas, ferramentas, agentes químicos, riscos de quedas, impactos etc. Num canteiro de obras, certamente haverá extensa sinalização indicando os riscos presentes naquele local.

Como o objeto deste guia são os aspectos relacionados ao amianto, os apontamentos a seguir serão direcionados aos requisitos de sinalização em ambientes de desamiantagem. As demais sinalizações obrigatórias em canteiros de obras não serão abordadas aqui. Na verdade, a sinalização relacionada ao processo de desamiantagem vem complementar aquela que já estaria regularmente no canteiro de obras.

Um dos primeiros aspectos a serem considerados na sinalização de desamiantagem é o isolamento da área. O objetivo do isolamento é impedir que pessoas não autorizadas adentrem nos locais com risco de contaminação pelo desprendimento das fibras de amianto. No estudo do isolamento deve ser levado em consideração o tipo de área a ser demarcada, por exemplo, se forem áreas livres, é possível que a demarcação seja feita com uso de fitas zebradas (Figura 19). No entanto, em áreas mais específicas, provavelmente a melhor solução será o uso de anteparos rígidos sinalizados (Figura 20).



Figura 19 – Sinalização por fita



Figura 20 – Anteparos de isolamento

A sinalização de advertência aos riscos do amianto também devem estar presentes no canteiro de obras. A informação deve ser clara e distribuída de modo que seja visível a todos.



Figura 21 – Exemplo de sinalização de advertência para amianto

Outro tipo de sinalização importante é aquela referente às emergências, indicando rotas de fuga, chuveiros, locais de primeiros socorros etc. A Figura 22 exemplifica este modelo de sinalização de segurança.



Figura 22 – Símbolos de sinalização de emergência

6. Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Além da organização do canteiro de obras, do plano de trabalho e do uso de máquinas, equipamentos e sistemas de proteção coletiva, os trabalhadores também deverão usar equipamentos de proteção individual, conforme determinação das boas práticas em segurança e saúde e em atendimento à legislação e às normativas técnicas. A NR 6 estabelece os critérios quanto à necessidade e obrigatoriedade do uso de EPI⁹.

Na Figura 23 são apresentados alguns EPI de uso obrigatório na remoção de MCA, como EPR, luvas, macacão e calçado de segurança.



Figura 23 – Equipamentos de proteção individual para trabalhos com MCA não friáveis

⁹ Ver item 6.3 da NR 6: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>

Dependendo das características do trabalho desenvolvido, outros EPI poderão ser necessários, tais como protetor auricular, no caso de ruído, e cintos de segurança para trabalhos em altura. Outra questão importante é que o macacão pode causar desconforto térmico ao trabalhador, principalmente em locais com temperaturas elevadas. Uma solução que pode minimizar este problema e proporcionar mais conforto é não usar o uniforme por baixo do macacão. Também deve ser avaliada a possibilidade de se vestir calças mais finas, menos pesadas, bem como camisetas de malha neste tipo de situação.

Para trabalhos com MCA friáveis, a análise de riscos e o plano de trabalho poderão determinar EPI específicos, tais como as máscaras respiratórias com filtros, respirador facial total ou respirador com suprimento de ar (Figura 24).

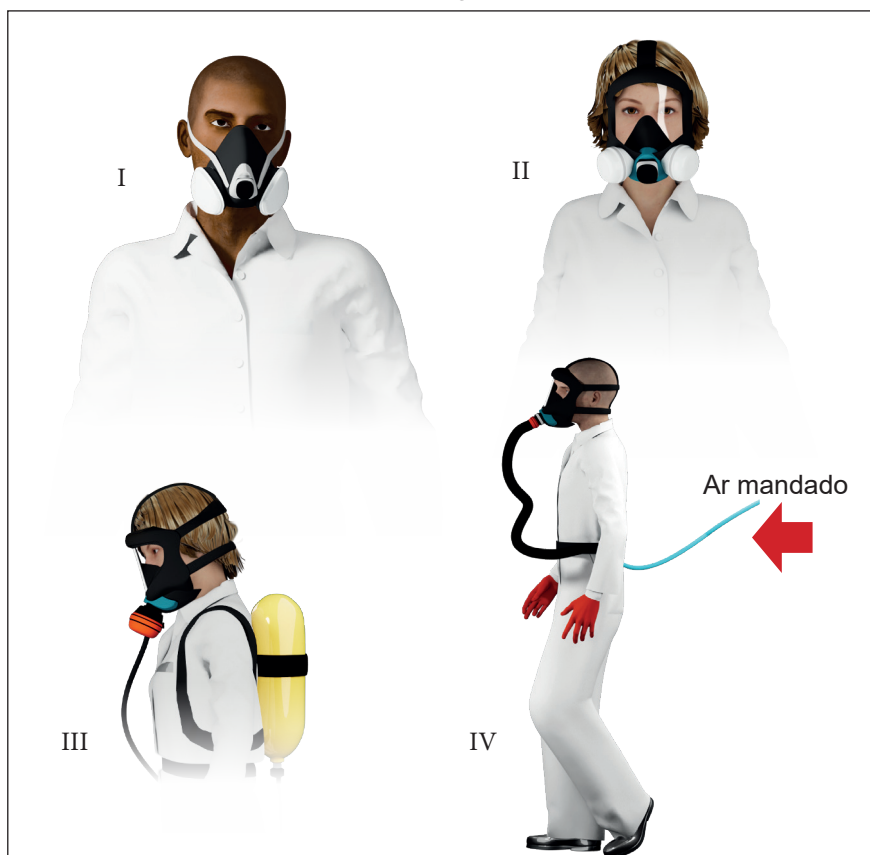


Figura 24 – Exemplos de equipamentos proteção respiratória: I – peça semi-facial com filtro; II – peça facial com filtro; III – máscara autônoma; IV – linha de ar com peça facial inteira.

Os trabalhos somente poderão se iniciar com os trabalhadores portando todos os EPIs especificados de acordo com a obra, como os descritos anteriormente. No final do turno, os trabalhadores deverão passar pela área de descontaminação, retirando seus EPIs, colocando o macacão no recipiente de descarte e depositando luvas, óculos, botas e capacete no recipiente de lavagem de EPI. Como esse ambiente ainda contém fragmentos de amianto, é recomendável que o trabalhador tome banho utilizando a máscara, a fim de que as fibras na vestimenta sejam removidas e não se dispersem no ar quando o EPR for removido, evitando que o trabalhador venha a aspirá-las. Após o banho, o trabalhador descarta a máscara em recipiente próprio e coloca roupas limpas.

Em relação à proteção contra quedas de altura, devem ser atendidos os princípios determinados pela NR 35, pelas normas técnicas nacionais e internacionais, assim como pela boa técnica de engenharia. Alguns preceitos básicos sobre quedas de altura deverão ser levados em conta quando da elaboração do plano de trabalho.

Um primeiro aspecto importante é que todo trabalho em altura deve ser feito por trabalhador autorizado: aquele capacitado, cujo estado de saúde foi avaliado por especialista e considerado apto para exercer a atividade, assim como que tenha anuência formal da empresa, ou seja, autorização oficial para executar tais trabalhos.

No planejamento das atividades com risco de queda de altura, o plano de trabalho deve ser desenvolvido respeitando a seguinte hierarquia: medidas que evitem o trabalho em altura, como a retirada das telhas sobre uma laje; medidas que eliminem as quedas de altura, como o uso de sistemas de proteção coletiva; e medidas que minimizem os efeitos da queda de altura, como o uso de cintos de segurança e redes de proteção.

Quanto às medidas que minimizam os efeitos da queda, há que se levar em consideração alguns aspectos importantes para assegurar a integridade física do trabalhador. Isso significa garantir que o impacto transmitido a seu corpo numa queda deve ser de, no máximo, 6 kN (quilonewtons), aproximadamente 600 kg.

Para isso, o conjunto de retenção de quedas é composto por cinto de segurança, um dispositivo de conexão e ancoragem, e outros acessórios, tais como os absorvedores de energia

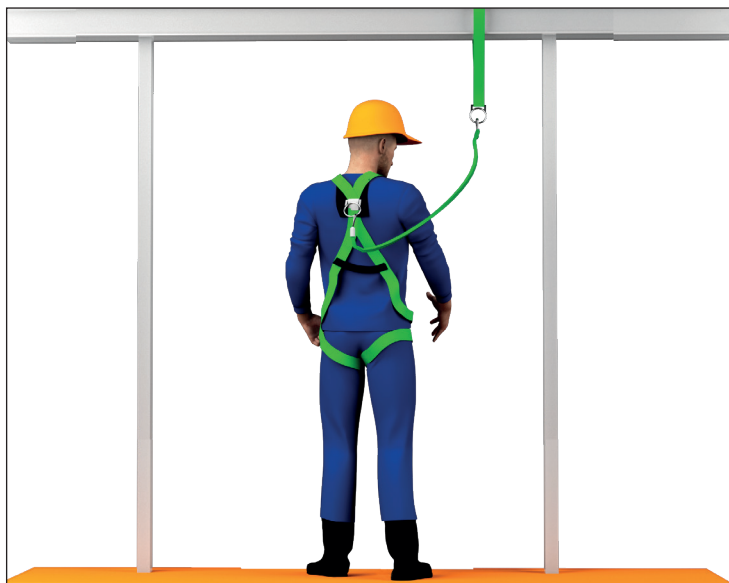


Figura 25 – Conjunto de retenção de quedas

Três fatores se destacam no projeto adequado de um sistema de retenção de quedas. O primeiro é o fator de queda, que representa a distância que o trabalhador cai até ser seguro pelo sistema de proteção individual. A boa técnica determina que o fator de queda deve ser o menor possível e isso é alcançado fixando o dispositivo de conexão o mais alto possível, reduzindo assim a altura da queda.

O segundo fator é a absorção de energia durante a queda, representado pelos absorvedores de energia. Tais dispositivos são acoplados entre o cinto de segurança e o dispositivo de conexão, sua função é limitar a força de impacto transmitida ao trabalhador pela dissipação da energia cinética. O terceiro fator que deve ser levado em conta é a zona livre de queda, conceituada pela NR 35 como a região compreendida entre o ponto de ancoragem e o obstáculo inferior mais próximo contra o qual o trabalhador possa colidir em caso de queda, tal como o nível do chão ou o piso inferior (Figura 26).

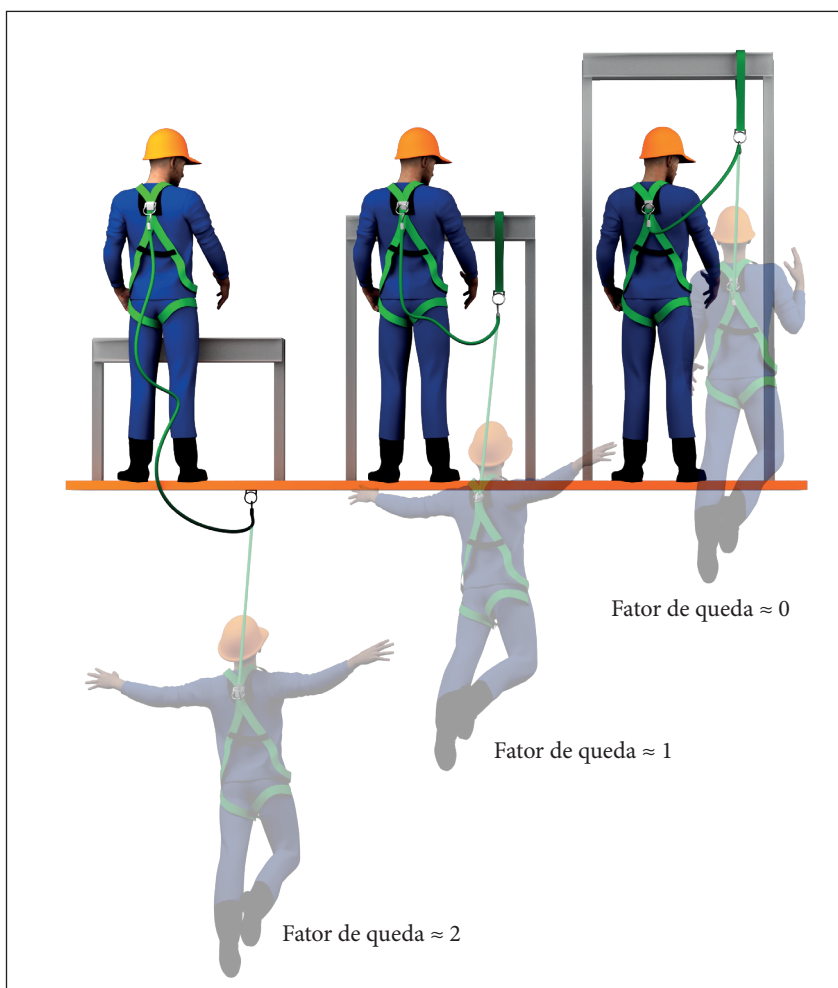


Figura 26 – Fatores de queda

O objetivo deste guia não é se aprofundar nos assuntos relacionados às quedas de altura, de modo que foram indicadas apenas informações básicas sobre os sistemas de proteção. A equipe responsável pelo plano de trabalho deverá aprofundar não somente esta, mas todas as questões inerentes ao trabalho de remoção dos materiais contendo amianto, atendendo a boa técnica, as normas e os regulamentos necessários à garantia do trabalho seguro e saudável para os envolvidos no processo, assim como da segurança da vizinhança, dos transeuntes e do meio ambiente.

7. Remoção, acondicionamento e destinação de MCA

No processo de remoção, as telhas, as caixas d'água, painéis ou quaisquer peças de grande dimensão devem ser retiradas intactas, sem quebras ou perfurações acondicionadas imediatamente envolvidas por duas camadas de polietileno (Figura 27), ou em sacos impermeáveis. Após embalados, os materiais devem ser devidamente rotulados, conforme estabelece o anexo 12 da NR 15 (figura 29).



Figura 27– Acondicionamento de peças por duas camadas de polietileno, fixadas com cintas. Fonte: Fernanda Giannasi

Os resíduos quebrados devem ser acondicionados em big bags (Figura 28) de modo a evitar a exposição a fibras de amianto transportadas pelo ar. Os big bags devem ser de polietileno, para serviço pesado e de 200 μm (espessura mínima), com não mais que 1200 mm de comprimento e 900 mm de largura (SAFE WORK AUSTRALIA, 2020).



Figura 28 – Acondicionamento em big bags

De acordo com NR 15, os materiais de amianto deverão ser etiquetados com a letra minúscula “a” ocupando 40% da área total da etiqueta e com os dizeres: “Atenção: contém amianto”, “Respirar poeira de amianto é prejudicial à saúde” e “Evite risco: siga as instruções de uso” (Figura 29).



Figura 29 – Rotulagem para MCA

Para minimizar o risco de avarias e auxiliar o manuseio, os sacos de resíduos de amianto devem ser preenchidos até a metade (dependendo do peso dos itens) e devem ser umidificados antes da cuidadosa retirada do excesso de ar presente em seu interior, de forma que não provoque a liberação de poeira.

A superfície externa de cada saco deve ser limpa para retirar qualquer poeira aderente antes que o saco seja levado da área de trabalho de remoção de amianto. Imediatamente após o processo de descontaminação, deve ser ensacado duplamente fora das áreas de remoção de amianto.

O processo de acondicionamento do material pode ser feito sobre a própria estrutura, caso ela tenha resistência mecânica e espaço físico disponível para tal operação. Em seguida, transporta-se o material acondicionado por guindastes para o solo. Outra possibilidade é a movimentação do material até o solo, onde será acondicionado e armazenado para descarte.

Após a retirada e acondicionamento adequado dos materiais contendo amianto, estes deverão ser estocados provisoriamente pelo menor tempo possível e depois encaminhados para aterros industriais específicos. Conforme Resolução nº 348/2004 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), os materiais contendo amianto são classificados como classe D e devem ser encaminhados para aterros industriais que tenham condições e sejam autorizados à destinação de resíduos perigosos. A Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) por meio da norma brasileira (NBR) 10004/2004, também enquadra tais resíduos como perigosos, merecendo maior atenção por parte do administrador, uma vez que devem ser dispostos em aterros industriais devidamente licenciados. Tais aterros sanitários devem ter registro no Ministério do Trabalho e Previdência, conforme determinação do anexo 12 da NR 15.

É importante ressaltar que as tratativas com o aterro sanitário para produtos perigosos devem ser feitas antecipadamente, de modo que toda a logística esteja definida e o material não fique armazenado provisoriamente por muito tempo. Assim,

o processo de descarte deve fazer parte do plano de trabalho, incluindo todas as etapas, cronograma, responsáveis e demais itens necessários ao cumprimento do processo de acondicionamento, armazenagem e remoção definitiva de MCA do canteiro de obras.

Os veículos que transportam MCA devem estar devidamente sinalizados, segundo Resolução Nº 5.947, de 1º de junho de 2021. A ABNT NBR-7500 estabelece os critérios técnicos referentes aos rótulos de risco e painéis de segurança, entre outros. (Figura 30).



Figura 30 - Caminhão com sinalização de segurança conforme NBR 7500 para transporte de MCA e sinalização para veículos que transportam amianto

Em caso de acidente, a área deve ser isolada, e todo o material reembalado dentro de normas de segurança, sob a responsabilidade da empresa transportadora (BRASIL, 1995).

8. Capacitação

As vistorias para inventário dos MCA, o plano de trabalho detalhado do processo para sua remoção, o emprego de máquinas e equipamentos de boa qualidade e adequados para o trabalho a ser realizado, a instalação das proteções coletivas, o fornecimento de EPI, as ordens de serviço são todos elementos importantes para a realização segura da desamiantagem, não expondo as pessoas e o meio ambiente aos riscos. No entanto, para que o planejamento seja executado com precisão, é fundamental que os trabalhadores tenham condições de avaliar os riscos, conhecer profundamente o ambiente e a forma segura da execução de suas tarefas, assim como seus direitos e deveres.

Tal condição somente será alcançada por meio de processos de capacitação bem planejados, que possibilitem ao trabalhador conhecer o ambiente de trabalho, os riscos, a forma como a desamiantagem foi concebida, os sistemas de proteção coletiva e individual disponíveis, as máquinas e equipamentos empregados e os procedimentos operacionais.

É necessário, portanto, que a equipe envolvida seja devidamente capacitada e familiarizada com as atividades. Um programa de capacitação deve conter, no mínimo:

- Informações sobre os riscos à saúde decorrentes do amianto; incluindo o efeito agravante do fumo;
- Exames médicos;
- Relação dos MCA presentes naquela edificação;
- Operações que podem resultar em exposição ao amianto;
- Necessidade de preparação do local (para evitar obstrução e contaminação de dutos, aberturas, sistemas de ar etc.);
- Necessidade das medidas de prevenção e redução da exposição ao amianto e sua forma de propagação;

- Práticas de trabalho seguras que minimizam a exposição, incluindo técnicas de controle;
- Métodos de remoção que serão utilizados (passo a passo da desamiantagem);
- Uso de equipamentos e ferramentas utilizados no processo;
- Equipamento de proteção individual, avaliações de risco e instruções de trabalho;
- Equipamento de proteção respiratória: seleção e uso adequado;
- Cuidado e manutenção adequados do equipamento proteção individual e equipamento de proteção respiratória;
- Procedimentos para descontaminação pessoal;
- Descontaminação de equipamentos e ferramentas;
- Descontaminação do local;
- Procedimentos de emergência no local da remoção do amianto, cobrindo diversos cenários, e não apenas a exposição às fibras;
- Eliminação de resíduos, acondicionamento correto, rotulagem de todos os resíduos; e
- Transporte de resíduos de amianto para aterro licenciado.

9. Bibliografia

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DO SISTEMA DE SAÚDE. **Guia para procedimentos de inventariação de materiais com amianto e ações de controle em unidades de saúde**: G03/2008. Lisboa: Unidade Operacional de Normalização de Instalações e Equipamentos, 2008. Disponível em: http://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2016/10/Guia_03.pdf. Acesso em: 5 abr. 2021.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. **Toxicological profile for asbestos**. Atlanta: U.S. DHHS, 2001a. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp61.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. **Public Health Statement: Asbestos** (CAS#: 1332-21-4). Atlanta: DHHS, 2001b. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp61-c1-b.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ALGRANTI, E. *et al.* The next mesothelioma wave: Mortality trends and forecast to 2030 in Brazil. **Cancer Epidemiology**, Amsterdam, v. 39, n. 5, p. 687-692, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187778211500171X?via%3Dihubhttps://europepmc.org/article/med/26320384>. Acesso em: 10 nov. 2020.

ANALYTICS BRASIL. **Entenda sobre método de coleta e a análise de asbestos em locais de trabalho**. Belo Horizonte: Analytics Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.analyticsbrasil.com.br/blog/entenda-sobre-metodo-de-coleta-e-a-analise-de-asbestos-em-locais-de-trabalho/>. Acesso em: 24 set. 2020.

ANDERSON, H. A. *et al.* Asbestosis Among Household Contacts of Asbestos Factory Workers. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 330, n. 1, p. 387-400, 1979.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos**. Rio de Janeiro. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro.2004.

BAUR, X. Asbestos: Socio-legal and Scientific Controversies and Unsound Science in the Context of the Worldwide Asbestos Tragedy: Lessons to be Learned. **Pneumologie**, [s. l.], v. 70, n. 6, p. 405-412, 2016.

BEAUDRY, C. *et al.* **Surveillance de l'exposition à l'amiante dans les métiers de la construction**. Montreal: Université de Montreal, 2008. Disponível em: <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/23879>. Acesso em: 10 nov. 2020.

BLANXART, A. F.; VALLVÉ, J. M.; COTTA, J. C. **NTP 708: Diagnóstico de Amianto en edificios (II): Norma NF X46-020 (AFNOR)**. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene em el Trabajo, 2006. Disponível em: https://www.insst.es/documents/94886/327446/ntp_708.pdf/5e2cf54e-b951-4871-ac2a-969d763be2da. Acesso em: 5 abr. 2021.

BOIXEREU, X. C.; Jimenez, L. T., Blanxart, A. F. **NTP 632: Detección de amianto en edificios (I): aspectos básicos**. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene em El Trabajo, 2006. Disponível em: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_632.pdf/83f33f75-0a7d-457d-affb-4b296a0fe484. Acesso em: 5 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. RESOLUÇÃO Nº 5.947, DE 1º DE JUNHO DE 2021 Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 jun. 2021. Disponível em <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=74&data=02/06/2021>. Acesso em: 14 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 9055, de 1 de junho de 1995. Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jun. 1995.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR6: Equipamentos de Proteção Individual. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 jun. 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e da Previdência Social. Portaria DSST nº 1, de 28 de maio de 1991. Altera o Anexo nº12, da Norma Regulamentadora nº 15, que institui os “limites de tolerância para poeiras minerais”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 maio 1991. Disponível em: http://www.protecao.com.br/upload/protecao_galeriaarquivo/944.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.

BRUM, S. C. *et al.* Amianto: a bioética entre o custo e a toxicidade. **Revista Eletrônica Teccen**, Vassouras, v. 9, n. 1, p. 52-56, 2016. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/207>. Acesso em: 1 out. 2020.

CAMPOS, C. B. P.; CASTILHOS, Z. C. Transformações tecnológicas para a melhoria da saúde, do trabalho e do meio ambiente na arte da pedra-sabão em Mata dos Palmitos – Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2007, Rio de Janeiro. [Anais]. Rio de Janeiro: CETEM, 2008. p. 1-7. Disponível em: http://mineralis.cetem.gov.br:8080/bitstream/cetem/640/1/Carlos_Breno_Zuleica_Castilhos.pdf. Acesso em 10/11/2020.

CAPELOZZI, V. L. Asbesto, asbestose e câncer: critérios diagnósticos. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 206-218, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jpneu/a/m9FckX8flxNghfQrL5zGyHB/?lang=pt>. Acesso em: 1 out. 2020.

CARNEIRO, A. P. S. *et al.* Pneumoconiose em artesãos de pedra-sabão na região de Ouro Preto, MG. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 31-S37, 2010. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/1032>. Acesso em: 10 nov. 2020.

CASE, B. W.; SEBASTIEN, P. Fibre levels in lung and correlation with air samples. In: BIGNON, J.; PETO, J.; SARACCI, R. (ed.).

Non-occupational exposure to mineral fibres. Lyon: IARC, 1989. p. 207-218.

CASTILHOS, Z. C.; NEUMANN, R.; BEZERRA, O. Exposição ocupacional e ambiental a poeiras de rochas e minerais industriais. *In*: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. (ed.). **Rochas e Minerais Industriais no Brasil: usos e especificações.** 2. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2008. p. 961-989. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1146> . Acesso em: 10 nov. 2020.

COMISSÃO NACIONAL DE INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. **Diretrizes Brasileiras para Diagnóstico do Mesotelioma Maligno de Pleura.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: http://conitec.gov.br/images/Relatorios/2020/20201127_Relatorio_542_Diretrizes-Brasileiras_Diagnostico_MMP.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.

COMITÊ DE ALTOS RESPONSÁVEIS DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. **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.** [S. l.]: CARIT, 2006.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ficha de Informação Tecnológica: Amianto.** São Paulo: CETESB, 2015. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Amianto_Asbesto.pdf. Acesso em: 2 nov. 2020.

DE LA HOZ, R. E. *et al.* Chest CT scan findings in World Trade Center workers. **Archives of Environmental and Occupational Health**, Abingdon, v. 74, n. 5, p. 263-270, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323785490>. Acesso em: 11 nov. 2020.

DELVA, F. *et al.* Medical follow-up of workers exposed to lung carcinogens: French evidence-based and pragmatic recommendations. **BMC Public Health**, New York, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2017.

DEVI, S. Lebanon faces humanitarian emergency after blast. **The Lancet**, London, v. 396, n. 10249, p. 456, 2020. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31750-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31750-5/fulltext). Acesso em: 22 abr. 2021.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. **Practical Guidelines for The Information and Training of Workers Involved With Asbestos Removal or Maintenance Work**. Bilbao: EU-OSHA, 2012. Disponível em: <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=7478&langId=en>. Acesso em: 30 set. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. **Practical Guidelines for the Information and Training of Workers Involved With Asbestos Removal or Maintenance Work**. [S. l.]: European Commission, 2012. Disponível em: <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=7478&langId=en>. Acesso em: 30 set. 2020.

FERNADES, F. M. A. **Remoção de amianto friável e não friável na Região Autónoma da Madeira**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia, Funchal, 2018.

FLORIANÓPOLIS. Lei nº 10607, de 11 de setembro de 2019. Dispõe sobre a proibição do uso de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que tenham fibras de amianto na sua composição. **Diário Oficial do Município**, Florianópolis, 16 set. 2019.

GESTIÓN DEL AMIANTO. **¿Qué es el amianto?** [S. l.]: Gestión del Amianto, [20--]. Disponível em: <https://gestiondelamianto.com/que-es-amianto-asbestos-tipos/>. Acesso em: 30 out. 2020.

GIANNASI, F. **Manual prático para demolição e disposição final de produtos contendo amianto retirados de obras de construção civil**. Campinas: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, 2008. Disponível em: <https://www.cipa.unicamp.br/pdf/amianto1c45.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

GIANNASI, F. **Amianto ou Asbesto: O inimigo mortal que ronda nossas vidas: O que você precisa saber para se defender.** Osasco: ABREA, 2001.

GRASSO, Olga *et al.* Il monitoraggio ambientale nel SIN: Sito di Interesse Nazionale di Biancavilla (CT). **AMIANTO: GESTIONE DEL SISTEMA E TUTELA DELLA SALUTE**, 2019, Roma. [Anais]. Roma: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2019. Disponível em: <https://www.arpa.sicilia.it/amianto-presentate-al-cnr-di-roma-le-attivita-di-monitoraggio-svolte-da-arpa-sicilia-nel-sin-di-biancavilla/>. Acesso em: 19 out. 2021.

HEALTH AND SAFETY AUTHORITY. **Asbestos-containing Materials (ACMs) in Workplaces: Practical guidelines on Management and Abatement.** Dublin: HSA, 2013. Disponível em: https://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Chemical_and_Hazardous_Substances/Asbestos-containing_Materials_ACMs_in_Workplaces_-_Practical_Guidelines_on_ACM_Management_and_Abatement.html. Acesso em: 29 set. 2021.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Asbestos essentials: Asbestos essentials task sheets.** Bootle: HSE, [2001]. Disponível em <https://www.hse.gov.uk/asbestos/essentials/>. Acesso em: 29 set. 2021.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Control of Asbestos Regulations.** Bootle: HSE, 2012a. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/asbestos/regulations.htm>. Acesso em: 29 set. 2021.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Managing asbestos in buildings: a brief guide.** Bootle: HSE, 2012b. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg223.htm>. Acesso em: 29 set. 2021.

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA. **Guía para la Prevención de la Exposición al Amianto.** [S. l.: s. n.], [2015?]. Disponível em: <https://www.myonu.com/documentos/guia-prevencion-exposicion-amianto.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ DE ALENCAR GOMES DA SILVA. **Diretrizes para a vigilância do câncer rela-**

cionado ao trabalho. 2. ed. Rio de Janeiro: INCA, 2013. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/diretrizes-para-vigilancia-do-cancer-relacionado-ao-trabalho>. Acesso em: 26 out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ DE ALENCAR GOMES DA SILVA. **Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente.** Rio de Janeiro: INCA, 2010. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/vigilancia-do-cancer-relacionado-ao-trabalho-e-ao-ambiente>. Acesso em: 26 out. 2020.

LANDRIGAN, P. J. *et al.* Health and environmental consequences of the World Trade Center disaster. **Environmental Health Perspectives**, Durham, v. 112, n. 6, p. 731-739, 2004.

LASA, J.; ZAPATA, A.; CÁCOBA, A. **Exposición al amianto en operaciones de mantenimiento en edificios y estructuras:** Guía de prevención. Madrid: Departamento Confederal de Salud Laboral de CC.OO., 2002. Disponível em: <https://docplayer.es/54167234-Exposicion-al-amianto-en-operaciones-de-mantenimiento-en-edificios-y-estructuras-guia-de-prevencion-guia-de-prevencion-colaboracion-tecnica.html>. Acesso em: 18 out. 2020.

MAZZEO, A. **Dust Inside:** Fighting and Living with Asbestos-Related Disasters in Brazil. New York: Berghahn Books, 2020.

MESMO com proibição do uso de amianto, desafios à saúde pública ainda são enormes. **INCA**, Rio de Janeiro, 28 ago. 2017. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/noticias/mesmo-com-proibicao-do-uso-do-amianto-desafios-saude-publica-ainda-sao-enormes>. Acesso em: 26 out. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Mortalidade relacionada à exposição ao amianto, Brasil, 1996 a 2018. *In:* MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Brasil 2019:** Uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. p. 241-59. Disponível em: <https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/05/Saude-Brasil-2019-imunizacao.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de auxílio na interpretação e aplicação da norma regulamentadora nº 35: Trabalho em altura.** Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/manuais-e-publicacoes/manual_consolidado_da_nr_35.pdf/view. Acesso em: 18 out. 2021.

NATIONAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY COMMISSION. **Code of practice for the management and control of asbestos in workplaces** [NOHSC: 2018 (2005)]. Canberra: NOHSC, 2005.

NATIONAL OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY COMMISSION. **Code of Practice for the Safe Removal of Asbestos.** 2. ed. Canberra: NOHSC, 2005.

PEREZ, M. A. M.; PASSOS, F. del R. L.; DOMINGUES, L. C. S. M. (org.). **Troca limpa: manual de capacitação de trabalhadores para a retirada e o descarte de telhas e caixas d'água com amianto nas obras de melhorias habitacionais do setor 1 da Colônia Juliano Moreira.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013.

ROGERS, A. J.; BAKER, E. M.; CONATY, G. J. Asbestiform minerals: Worker exposure and risk assessment in some contaminated Australian mines. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, Abingdon, v. 12, n. 12, p. 867-871, 1997.

ROTHWELL, K. **Health effects of interactions between tobacco use and exposure to other agents.** Geneva: World Health Organization, 1999. Disponível em: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc211.htm. Acesso em: 29 set. 2021.

SAFE WORK AUSTRALIA. **How to safely remove asbestos: Code of Practice.** Canberra: Safe Work Australia, 2020. Disponível em <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/model-codes-practice/model-code-practice-how-safely-remove-asbestos>. Acesso em: 11 abr. 2022.

SAMET, J. M.; GEYH, A. S.; UTELL, M. J. The Legacy of World Trade Center Dust. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 356, n. 22, p. 2233-2236, 2007.

SANTA CATARINA. Lei nº 17.076, de 12 de janeiro de 2017. Dispõe sobre a proibição do uso de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que tenham fibras de amianto na sua composição. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, 13 jan. 2017. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2017/17076_2017_lei.html. Acesso em: 29 set. 2021.

SANTOS, F. R. F. dos; SOUZA NETO, J. A. de. Identificação e quantificação de amianto em solo no entorno de fábrica de materiais de construção a base de fibrocimento, no bairro da Várzea, Recife (PE). **Estudos Geológicos**, Recife, v. 24, n. 2, p. 127-147, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/276426580>. Acesso em: 12 out. 2020.

SCALÉRCIO, M.; MINTO, T. M. C162: Utilização do amianto com segurança. SCALÉRCIO, M.; MINTO, T. M. **Normas da OIT: organizadas por temas**. São Paulo: LTR, 2016. p. 167-169.

SPINELLI, L. **Os cem quilos!** Segurança do trabalho: Trabalhos em altura: Sistemas de retenção de quedas. São Paulo: Luiz Spinelli, 2016.

STRAIF, K. Update of the scientific evidence on asbestos and cancer. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL DETERMINANTS OF CANCER, 2011, Asturias. [**Anais**]. Lyon: IARC, 2011. p. 1-10. Disponível em: <https://docplayer.net/833137-Update-of-the-scientific-evidence-on-asbestos-and-cancer-kurt-straif-md-mph-phd-the-iarc-monographs.html>. Acesso em: 26 out. 2020.

STRAIF, K. *et al.* A review of human carcinogens – Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. **The Lancet Oncology**, London, v. 10, n. 5, p. 453-454, 2009. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(09\)70134-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(09)70134-2/fulltext). Acesso em: 18 nov. 2020.

TORLONI, M. (coord.). **Programa de proteção respiratória: recomendações, seleção e uso de respiradores**. 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016.

UNIÃO EUROPEIA. **Resolução do Parlamento Europeu, de 14 de março de 2013, sobre os riscos para a saúde no local de trabalho associados à exposição ao amianto e as perspectivas de eliminação de todo o amianto existente (2012/2065(INI))**. Bruxelas: União Europeia, 2013. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A52013IP0093&qid=1619467862068>. Acesso em: 26 abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Asbestos: hazards and safe practices for cleanup after Beirut blast**. Geneva: WHO, [2020]. Disponível em: https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/who_asbestos_sep2020.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021.

WÜNSCH FILHO, V.; NEVES, H.; MONCAU, J. E. Amianto no Brasil: conflitos científicos e econômicos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 259-261, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302001000300040>. Acesso em: 17 out. 2021.

Anexo II Produtos e materiais suspeitos de conter amianto

Exemplos de Materiais e produtos que contém amianto no mundo		
Produtos e materiais suspeitos de conterem amianto	Função comum	Onde se aplica
Revestimento aplicados à pistola	Isolamento térmico e acústico, proteção contra incêndio e condensação	Em estruturas de aço, em edifícios antigos, em barreiras corta-fogo aplicadas em forros ou paredes.
Revestimento de pisos	Resistência mecânica contra desgastes	Em pavimentos, aplicados em mantas ou placas (ex. vinílico e hidráulico)
Materiais de enchimento	Isolamento térmico e acústico	Em sótãos, dutos de ventilação, caixas de ar de paredes duplas, porta corta-fogo, argamassa para fixação de equipamentos elétricos
Guarnições, embalagens e gaxetas	Isolamento térmico e vedação	Em tubulações e caldeiras (exemplo: manta de amianto para isolamento térmico em caldeiras a vapor); vasos de pressão, selantes resistentes ao calor/fogo (gaxetas de isolamento em juntas de tubagens que podem estar revestidas de materiais como cimento, selagem de caldeiras e tubulação de retirada dos gases, bem como revestimento em cabos elétricos de dupla isolação); argamassa para assentamentos ou revestimento de alvenaria e em instalações sujeitas a altas temperaturas

(...)

(...)

Exemplos de Materiais e produtos que contém amianto no mundo		
Produtos e materiais suspeitos de conterem amianto	Função comum	Onde se aplica
Revestimentos de paredes e tetos	Proteção contra incêndios, isolamento térmico e acústico, trabalhos gerais de construção	Em tubulações, barreiras ou portas corta-fogo, painéis sanduíche, divisórias, placas para tetos, revestimento de forros, sistema de pisos flutuantes, tintas texturizadas e em elementos metálicos estruturais.
Revestimentos em sistemas de coberturas	Isolamento térmico e proteção contra intempéries	Em mantas e membranas (manta líquida) de impermeabilização, telhas e calhas.
Revestimentos e acondicionamento de materiais	Isolamento térmico e acústico, proteção contra incêndio em geral, isolamento térmico e elétrico de equipamentos elétricos	Elementos em composição com materiais cerâmicos, metálicos ou poliméricos, revestimentos de paredes e coberturas (ex.: gesso acartonado), revestimento de materiais combustíveis, estruturas laminadas resistentes ao fogo e isolamento de tubos corrugados.

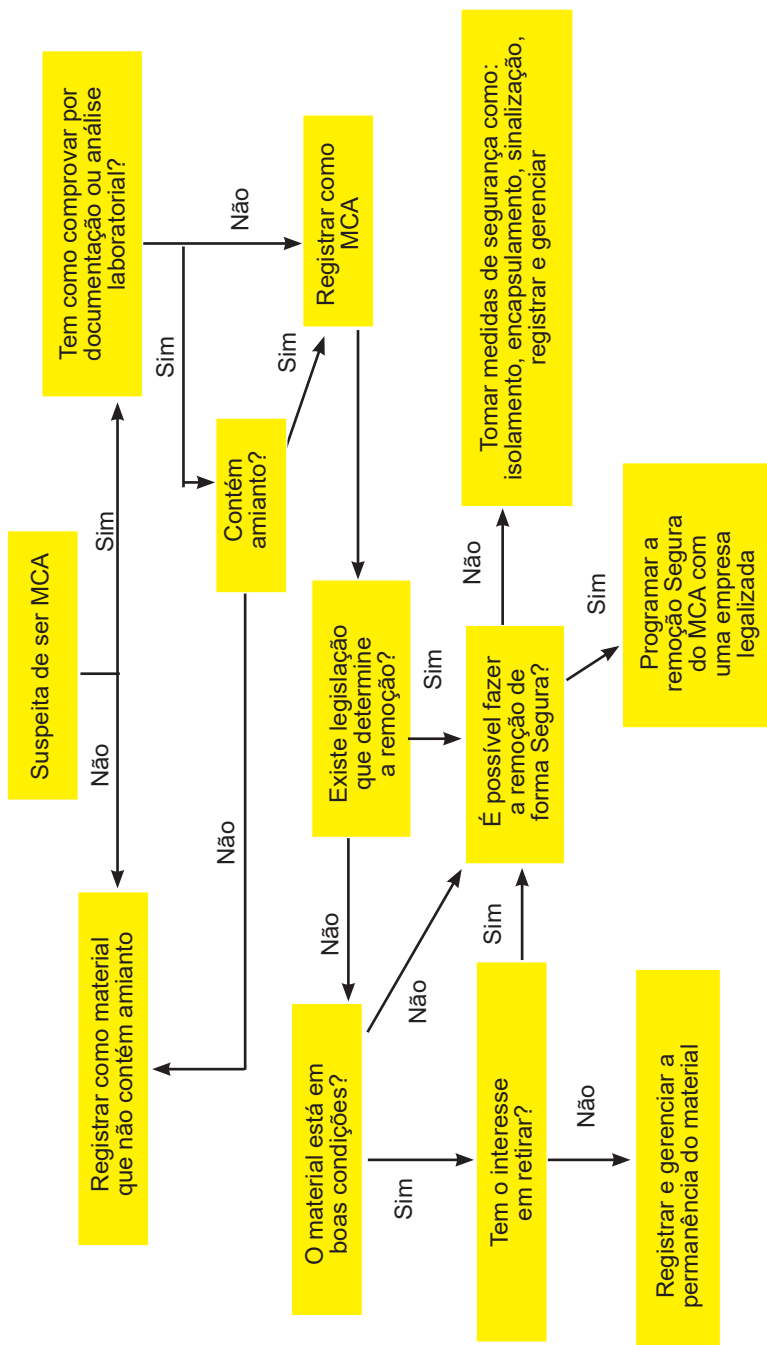
(...)

(...)

Exemplos de Materiais e produtos que contém amianto no mundo		
Produtos e materiais suspeitos de conterem amianto	Função comum	Onde se aplica
Fibrocimento	Revestimento de paredes e proteção contra intempéries	Em cobertura de paredes e forros de tetos, proteções de lareiras, pisos flutuantes, revestimentos, produtos moldados pre-fabricados (ex.: caixilhos de janelas, paver para calçadas, cisternas e tanques, coletores e tubulação de esgotos e incêndio, dutos de ventilação, calhas e eletrodutos, divisórias em edifícios, painéis decorativos, chapas perfiladas para coberturas).
Produtos betuminosos	Impermeabilização e revestimento	Em coberturas, tubos de queda, fel-tros betuminosos e impermeáveis para coberturas, placas semi-rígidas para coberturas, impermeabilização de caldeiras e tubos para escoamento pluvial, em mantas de isolamento térmico para paredes exteriores.
Mastiques e selantes	Impermeabilização	Em selagens de janelas e de pisos.
Plásticos reforçados	Revestimento, proteção contra-choque	Em painéis plastificados, batentes de janelas.

Fonte: Adaptado de ACSS (2008).

Anexo III Fluxograma para tomada de decisão sobre MCA



Fonte: os autores, a partir das propostas de ACCS (2008), Blanxart, Vallvé e Cotta (2006), Comitê de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho (2006) e Fernandes (2018).

Anexo IV Aplicação das escalas do método de avaliação de riscos do MCA

Exemplo 1: um estúdio com revestimento acústico com aplicação por spray (friável) tem uma atividade laboral de 8 horas diárias. Em inspeção foi constatado que o estado de conservação é razoável.

Conservação do material (CM): razoável = 2

Friabilidade do material (FM): friável = 2

Tempo de exposição ao material (TE): prolongada = 3

Aplicando a equação:

$$\text{Pontuação} = \text{CM} \times \text{FM} \times \text{TE} (2 \times 2 \times 3) = 12$$

Como a pontuação foi ≥ 6 , de acordo com Quadro 3, o risco é enquadrado como alto.

Exemplo 2: uma caixa d'água (não friável) instalada em um forro de escola, em inspeção foi constatado que apresenta bom estado de conservação. O tempo de permanência pelos ocupantes é baixo, o local (forro) é isolado.

Conservação do material (CM): bom = 1

Friabilidade do material (FM): não friável = 1

Tempo de exposição ao material (TE): compartimento raramente usado pelos ocupantes do edifício = 1

Aplicando a equação:

$$\text{Pontuação} = \text{CM} \times \text{FM} \times \text{TE} (1 \times 1 \times 1) = 1$$

Como a pontuação é 1, de acordo com o Quadro 3, o risco é enquadrado como baixo.

Anexo V Recomendações de EPI para trabalhadores expostos ao amianto

Até 2 fibras/cm ³	Respirador com peça semifacial com filtro P2 ou peça semifacial filtrante.
Até 10 fibras/cm ³	Respirador com peça semifacial com filtro P3. Respirador motorizado com peça semifacial e filtros P2. Linha de ar de demanda com peça semifacial e pressão positiva.
Até 100 fibras/cm ³	Respirador com peça semifacial inteira com filtro P3. Linha de ar de fluxo contínuo com peça facial inteira. Linha de ar de demanda. Máscara autônoma de demanda.
Até 200 fibras/cm ³	Respirador motorizado com peça facial inteira e filtro P3. Linha de ar fluxo contínuo com peça facial inteira. Linha de ar de demanda com peça facial inteira e pressão positiva. Capuz ou capacete motorizado com filtro P3. Linha de ar fluxo contínuo com capuz ou capacete.
Mais que 200 fibras/cm ³	Linha de ar fluxo contínuo com peça facial inteira e cilindro de escape. Linha de ar de demanda com peça facial inteira, pressão positiva e cilindro de escape. Máscara autônoma de demanda com pressão positiva.

Fonte: (TORLONI, 2016)

Sobre o livro

Composto em Myriad Pro 11 (textos)
Formato 16x23 cm



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Rua Capote Valente, 710
São Paulo - SP
05409-002
tel.: 3066-6000

www.fundacentro.gov.br

ISBN 978-65-88344-68-2

