

## CLASSIFICAÇÃO DO AMIANTO: DIVERGÊNCIAS ENTRE NORMAS INTERNACIONAIS E NACIONAIS

**Leandro Santos Chagas<sup>1</sup>, Ana Cabanas<sup>2</sup>, Marcio Stefano<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Universidade de Taubaté, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Resíduos Industriais, Urbanos e Rurais, [leandrochagas@bol.com.br](mailto:leandrochagas@bol.com.br), Programa de Pós-Graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional, Rua Visconde do Rio Branco, 210, Centro, 12200-000, Taubaté, SP, [anacabanas@uol.com.br](mailto:anacabanas@uol.com.br)

<sup>3</sup>Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Est. Mun. Dr. José Luiz Cembranelli, 5.000, Itaim, 12081-010, Taubaté, SP, [paulofortes.neto@gmail.com](mailto:paulofortes.neto@gmail.com)

**Resumo-** Utilizada por seres humanos desde os primórdios, a substância Amianto Crisotila é condenada por movimentos ambientalistas. Telhados e fechamentos laterais constituídos de fibrocimento têm décadas de vida útil, mesmo quando submetidos a agentes agressivos ou a ação severa do tempo. Este estudo bibliográfico analítico teve como escopo demonstrar que esse resíduo não apresenta perigo conforme normativas brasileiras, indicando a destinação correta dos resíduos de fibrocimento. A fundação teórica foi realizada por meio de livros, artigos científicos, bem como normativas nacionais e internacionais. Os resultados indicam que as normativas nacionais não estabelecem padrões para esse tipo de resíduo, referem exclusivamente ao amianto *in natura*. A eventual liberação de fibras de amianto, a partir de resíduos depositados no solo, não representa risco para o lençol freático. A presença de fibras de amianto em suspensão no ar em áreas de deposição de resíduos de fibrocimento é muito baixa e similar àquela verificada na natureza. De modo geral, percebeu-se que esses resíduos são destinados aos aterros industriais de classe II (perigosos) sem análise quanto à caracterização.

**Palavras-chave:** Amianto Crisotila. Resíduos sólidos. Fibrocimento. Gerenciamento.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Sanitária.

### Introdução

Respira-se cerca de 17 mil fibras de amianto ou arbesto em qualquer lugar do planeta, visto que é encontrado em jazidas, águas do subsolo, rios e lagos. As serpentinas têm como principal variedade a Crisotila, correspondente cerca de 98,5% de todo o amianto consumido no mundo. Além de ser um material relativamente barato e de fácil extração, a estrutura fibrosa do amianto confere a ele propriedades físicoquímicas especiais, tornando-o virtualmente indestrutível (CUNNINGHAM; PONTEFRAET, 2006).

Dentre as propriedades do Amianto Crisotilina, Sclair (2005) destaca: alta resistência (mecânica e dielétrica) comparada ao aço; elevada superfície especificada (indica grau de abertura do material); incombustibilidade; baixa condutividade térmica; resistência (produtos químicos, o desgaste e abrasão); estável em diferentes valores de pH; capacidade antimicrobiana e outras substâncias nocivas; boa capacidade de filtragem, isolamento elétrica e acústica; durabilidade; flexibilidade; afinidades (cimentos, resinas e isolantes plásticos); parede externa de caráter básico e compatível à água; facilidade para ser tecido ou fiado.

Devido a estas propriedades, as fibras de Amianto Crisotila são empregadas no Brasil e no mundo, em milhares de produtos industriais (Tabela 1).

Tabela 1 – Empregabilidade do Amianto Crisotila

EMPREGABILIDADE	%
Indústria de cimento-amianto ou fibrocimento	85%
Materiais de fricção (autopeças)	10%
Indústria têxtil	3%
Indústria química e plástica	2%

O Brasil importava todo o amianto que consumia. No início da década de 1940, começaram a ser pesquisadas pequenas jazidas, como a de Pontalina (GO). Porém, essa produção era insuficiente para as necessidades do mercado (SCLAIR, 2005). Atualmente, a única jazida ativa é a de Cana Brava, localizada em Minaçu (GO), cuja reserva estimada é suficiente para o suprimento do mercado interno por cerca de cinquenta anos, com média atual de 200 mil ton./ano, evitando gastos com importação. Ao exportar de 30 a 40% da produção nacional (Japão, Tailândia, Índia e Mercosul), traz ao país

divisas superiores a US\$ 30 mi anuais e, conseqüentemente, grande desenvolvimento socioeconômico à região.

### Metodologia

Esta pesquisa é descritivobibliográfica, uma vez que parte de teorias vislumbradas em livros, discutidas em artigos, além de normativas e relatórios técnicos, fazendo uma conexão ao tema abordado, conforme indicado por Charoux (2006). Este tipo de estudo favorece uma análise da periculosidade ou não dos resíduos de fibrocimento.

O método de abordagem utilizado foi o dedutivo, porque fundamentado em estudos e análises realizadas na Europa e no Brasil, além de normativas nacionais e internacionais pode-se evidenciar ações para se promover benefícios ao meio ambiente, à sociedade e às empresas de construção civil que fazem uso de Amianto Crisotila.

Para determinar a classe do resíduo (Quadro 1) tomaram-se como base Normativas Brasileiras Regulamentadoras (NBR).

NBR	DIRETRIZES
10005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado obtido em resíduos sólidos
10006	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado em resíduos sólidos
10007	Amostragem de resíduos: procedimento

Quadro 1 – Determinações da classe do resíduo

A Resolução nº 235/1998 do Conama, que classifica em dois grupos os resíduos sólidos devido às propriedades (Quadro 2).

CLASSE	SUB CLASSIFICAÇÃO	PROPRIEDADE
I – Perigosos		Inflamabilidade Corrosividade Reatividade Toxicidade Patogenicidade
	A – Não-inertes	Biodegradabilidade Combustibilidade Solubilidade em água
II – Não perigosos	B – Inertes	Quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água Exceto aos aspectos: cor, turbidez, dureza e sabor

Quadro 2 – Classes de resíduos por propriedade

### Resultados

Em um estudo realizado na Áustria, por Felbermayer e Ussar (1980), registraram-se medições da concentração de fibras de amianto no ar urbano similares aos ambientes rurais, onde ocorre naturalmente, como indicado na Tabela 3.

Tabela 3 – Concentração de amianto no ar em áreas urbanas e rurais da Áustria

ZONA	CIDADE	PREDOMÍNIO	CONCENTRAÇÃO Fibras/cm <sup>3</sup>	Fibras/litro ar
Urbana	St Georgen	Residências com telhas de fibrocimento	0,0001	0,1
Urbana	Friesan	Residências com telhas cerâmicas	0,0001	0,1
Rural	Gahber	Ocorrência natural	0,0001	0,1
Rural	Rechnitz	Ocorrência natural	0,0002	0,2

Resultado esse encontrado também por Marfels *et al.* (1988), em uma pesquisa na Alemanha. Foram medidas fibras de amianto em suspensão no ar em áreas de botafora (Tabela 4).

Tabela 4 – Concentração de amianto no ar em áreas urbanas e rurais da Alemanha

ÁREA	CONCENTRAÇÃO	
	Fibras/cm <sup>3</sup>	Fibras/litro ar
<b>Botafora</b>	0,0005 a 0,0003	0,5 a 3
<b>Próxima ao botafora</b>	0,0001 a 0,0009	0,1 a 0,9

Em fulcro aos apontamentos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) da França (1997), não há conseqüências no aterro de substâncias solúveis ou perigosas para ingestão. Sem possibilidades de passagem de fibras de amianto para o lençol freático ou águas superficiais após o depósito em aterro e recobrimento, não há riscos ao meio ambiente.

No entanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) caracteriza pó e fibra de amianto como resíduo perigoso F041 devido ao constituinte perigoso e periculosidade tóxico. Já, a Resolução nº 348/2004 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) considera essa substância como resíduo perigoso Classe Y36, convenção de Basiléia sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

O Critério de Saúde Ambiental nº 203/1998 da *European Unión* (EU), determina que a exposição ao Amianto Crisotila aumenta os riscos de asbestos ao câncer (CA) de pulmão e mesotelioma de maneira dependente em função da dose, porém nenhum limite de tolerância foi

identificado para os riscos de CA (SCHEREIR, 2008).

O Art. 13 da Resolução nº 307/2002 do Conama estabelece que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros domiciliares, áreas de botafora, encostas, corpos d'água, lotes vagos e áreas protegidas por legislações.

Em consonância com o Regulamento nº 2150/2002 da EU, resíduos de peças com cimento amianto, materiais fora de uso com amianto, resíduo do fabrico de produtos de amianto e materiais de construção à base de amianto não são perigosos. Por outro lado, os resíduos da eletrólise do amianto são classificados como perigosos.

Mediante o Relatório Técnico nº 85 176-205 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2006), envolvendo amostras de telhado e revestimento nas cidades de Curitiba (PR), São Paulo (SP), Osasco (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Belém (PA), não há periculosidade do amianto na construção civil, especificamente, na fabricação de telhas, as quais estavam em bom estado de conservação. A degradação registrada era restrita às camadas mas superficiais das telhas devido à umidade.

## Discussão

Em conformidade com o MMA da França (1997), a eventual liberação de fibras de amianto, a partir de fibrocimento depositados no solo, não representa risco para o lençol freático e, conseqüentemente, ao meio ambiente.

Na Áustria, Felbermayer e Ussar (1980), em uma comparação de regiões rurais com ocorrência natural de amianto, relatam que a presença dessas fibras em suspensão na atmosfera tem baixa índice em regiões urbanas com e sem utilização de telhados de fibrocimento. O resultado foi similar à pesquisa de Marfels *et al.* (1988), realizada em áreas rurais e botafora na Alemanha, justificando a teoria de Scliar (2005), que as fibras de amianto estão presente tanto no solo como na água e no ar desde os primórdios da civilização humana.

IPT (2006) indica a não periculosidade em relação ao amianto de telhas utilizadas na construção civil, apesar da degradação registrada nas camadas superficiais devido à umidade, sem afetar o estado de conservação.

Fundamentando-se nas NBR 10005, 10006 e 10007 (ABNT, 2004) e no parecer do MMA da França (1997), não há problemas ambientais no aterro de substâncias solúveis ou perigosas para ingestão quando dispensados fibrocimentos, uma vez que não há infiltração dessas substâncias no

lençol freático ou águas superficiais. Ou seja, ao ser depositado em aterro e recobrimento, as fibras de amianto não apresentam riscos ao meio ambiente.

## Conclusão

Diante ao exposto, entende-se que a eventual liberação de fibras de amianto, a partir de resíduos de fibrocimento depositados no solo, não representa risco para o lençol freático. Pois, estudos demonstram baixo índice de fibras de amianto em suspensão no ar em áreas de deposição de resíduos de fibrocimento, similar à presente na natureza.

As normativas brasileiras (Resolução nº 348/2004 do Conama e NBR 10004:2004 da ABNT) se referem, exclusivamente ao amianto *in natura*, não estabelecendo padrões para o resíduo de fibrocimento. Esse tipo de resíduo é encaminhado para os aterros industriais de Classe II (perigosos), dispensando análises prévias quanto à caracterização.

*Ergo*, recomenda-se a toda e qualquer empresa a caracterização do resíduo de fibrocimento (90% cimento e 10 % amianto crisotila) antes de destiná-lo a aterros. E frente à complexidade, sugere-se ainda que juntamente com os órgãos públicos Municipais, Estaduais e, em especial, Federais, empresas busquem por soluções para o problema, não se focando apenas ao destino do resíduo de fibrocimento em aterros industriais Classe II, como é realizado atualmente.

A participação da comunidade técnica é de extrema importância, pois pode despertar o interesse para questões como os resíduos de fibrocimentos e a correta destinação do produto. Essa atitude pode auxiliar a classe empresarial a implementar em sua Gestão de Resíduos, a variável destinação desse resíduo, não apenas por cumprimento legal e obrigatoriedade, mas por uma real conscientização ecológica.

Esclarece-se que apenas com parcerias e conscientização do empresariado da construção civil, quanto à destinação dos resíduos fibrocimentos, poder-se-á promover benefícios à tríade (meio ambiente, sociedade e empresas).

## Referências

- BRANCO, S.M. **Hidrologia aplicada à Engenharia Sanitária**. 2 ed. São Paulo: Cetesb, 1978.
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira Regulamentadora 10004**. Resíduos Sólidos: Classificação. 2004.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.307/2002**. Define diretrizes para a criação do gerenciamento dos resíduos da construção civil. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html). Acesso em: 15 mar. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Resolução n.348/2004**. Estabelece o resíduo de amianto como perigoso. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res04/res34804.xml](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res04/res34804.xml). Acesso em: 15 mar. 2008.
- CHAROUX, O.M.G. **Metodologia**. 2 ed. São Paulo: DVS, 2006.
- CUNNINGHAM, H.M.; PONTEFRAET, R.U. *Asbestos fibres in beverages and drinking water*. **Nature J**. Disponível em: [webascorpus.org/WebCorpus2006/WebCorpus2006\\_min100.tx](http://webascorpus.org/WebCorpus2006/WebCorpus2006_min100.tx). Acesso em: 15 mar. 2008.
- EUROPEAN UNIÃO. Parlamento Europeu. **Regulamento nº 2150/2002**. Disponível em: [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R2150:20080101:PT:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R2150:20080101:PT:PDF). Acesso em: 15 mar. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Diretiva para aterros**. 2002. Disponível em: [europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l21208.htm](http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l21208.htm). Acesso em: 15 mar. 2008.
- FELBERMAYER, W.; USSAS, M.B. **Report for the Institute Fur Umweltschutz und Emissionsfragem**. Loeben/Austria, 1980.
- FRANÇA. Ministério do Meio Ambiente. **Circular n.9/1997**. Disponível em: [www.unit.br/mestrado/saudeambiente/leitura2008/Gestao%20de%20Residuos%20Urbanos%20\(Nunesmaia%202002\).pdf](http://www.unit.br/mestrado/saudeambiente/leitura2008/Gestao%20de%20Residuos%20Urbanos%20(Nunesmaia%202002).pdf). Acesso em: 15 mar. 2008.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Centro de Tecnologia de Obras de Infraestrutura. Laboratório de Materiais de Construção Civil. **Relatório Técnico n.85-176-205/2006**. Estudo das alterações das telhas de cimento-amianto ao longo do uso, pela exposição às intempéries. Cliente.
- MARFELS, I. *et al*. Estudo com medições de fibras de amianto em suspensão no ar em área de botafora. **Staub Reinhaltung der Luft**. n.48, p.463-4, 1988.
- SCHREIER, T. **Critério de Saúde Ambiental nº.203/1998**, da União Européia. Amianto Crisotila. Disponível em: [www.abrea.org.br/contrapoderes.pdf](http://www.abrea.org.br/contrapoderes.pdf). Acesso em: 15 mar. 2008.
- SCLIAR, C. **Amianto: mineral mágico ou maldito?** 2 ed. Belo Horizonte: CDI, 2005.