

OS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DO CIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Daniel Donida Schlottfeldt, e-mail: dchlottfeldt@ymail.com

Acadêmico dos cursos de Engenharia de Produção e Tecnologia em Segurança do Trabalho da Universidade de Santo Amaro (UNISA).

Palavras-chave: cimento, riscos químicos, segurança do trabalho e produção.

Resumo:

O presente artigo abordará os riscos associados ao uso do cimento na construção civil. Utilizando-se uma metodologia de pesquisa acerca do tema principal, temos por objetivo destacar não apenas a importância do cimento – como matéria prima da construção civil – como, também, alertar os riscos e patologias associadas a este produto químico (dermatoses e pneumoconioses), quando utilizado de maneira inadequada sem proteção e higiene. Complementando, com base nas normas de segurança do trabalho vigentes, destacamos a importância da utilização de medidas de controle a fim de evitar danos à saúde – a curto e longo prazo. Para tanto, buscamos o auxílio de materiais como livros e sites ao final. Com este artigo, propomos uma reflexão quanto ao uso correto e consciente – por parte do trabalhador – do cimento, a fim de proporcionar uma melhor qualidade de vida.

1. Introdução

O cimento é uma das matérias primas mais utilizadas na construção civil e, não obstante, uma das grandes fontes de contaminação. Através deste estudo, objetivamos a divulgação de um material que destaque as propriedades, os riscos e os meios de evitar a contaminação por meio deste produto. Afinal, quais são os riscos causados pelo cimento à saúde do trabalhador através do uso e exposição? É possível evitar as doenças ocupacionais causadas pelo produto? Buscaremos, no decorrer deste artigo, responder tais questionamentos através das pesquisa e exemplos.

Para que melhor compreendamos, o cimento é um agente químico que pode ser inalado por via respiratória, contato direto com a pele e mucosas ou, ainda, pela ingestão por via oral. Inicialmente, propomos uma apresentação das características deste material, seguido de alguns exemplos de patologias associadas ao uso do produto

e, por fim, com base nas normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho, as medidas de segurança e prevenção capazes de evitar danos à saúde do trabalhador. Desta forma, cremos que este material possa revelar uma nova visão sobre o tema, destacando a responsabilidade e consciência dos trabalhadores e colaboradores a fim de evitar futuros prejuízos à saúde.

2. Caracterização do cimento

Para melhor caracterizarmos, consideram-se agentes – de risco – químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador sejam por inalação, através das vias respiratórias, sejam sob a forma de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores, por absorção dérmica (através da pele) ou por ingestão. Segundo COSTA (2004), estes agentes podem gerar efeitos *mutagênicos, carcinogênicos, teratogênicos, organotóxicos e imunotóxicos* no organismo.

Como agente químico, o cimento é classificado como *poeira inerte*. Sua coloração é cinza e, quando manuseado (depositado em betoneiras), dispersa uma grande quantidade de poeira no ar. No momento em que ocorre a dispersão, o maior risco está no tamanho da partícula (que pode ser inalado) e em sua composição (em contato com a pele). Basicamente, o material é formado por *álcalis*, ou seja, uma mistura de argila e calcário – rocha de carbonato de cálcio – também conhecido como farinha. Mais especificamente, na composição dos cimentos mais comuns contém *Óxido de Cálcio (CaO), Sílica (SiO₂), Alumina (Al₂O₃), Óxido férrico (Fe₂O₃), Anidrido sulfúrico (SO₃), Óxido de magnésio (MgO), Óxido de potássio (K₂O), Óxido de sódio (Na₂O) e Cloro (Cl)*.

Durante o seu processo de fabricação, essas duas matérias primas são levadas à fábrica, onde são moídas, formando um fino pó. Este último é armazenado em silos a fim de proporcionar uma mistura de consistência homogênea. A seguir, essa mistura é levada até a torre de preaquecimento, onde é submetida à temperaturas de até 900°C. Após a passagem por um forno rotativo (à temperatura de 1450°C), a mistura forma bolotas (conhecido como *clínquer*) que, ao sair do forno, será armazenado em um depósito circular para resfriamento. Ao final, ocorrerá a moagem transformando-o em pó. Assim, será empacotado em sacos e distribuído.

Quando utilizado nas construções, o cimento necessita de água para formar a pasta. Neste processo, o cimento sofre um processo de cristalização e, boa parte deste líquido evapora com o calor gerado pela reação exotérmica. O material receberá, além de características de rocha artificial, uma considerável resistência mecânica. Contudo, o cimento pode trincar e sofrer fissuras. Para evitar que isto ocorra é colocada a areia. Esta combinação de cimento, areia e água é chamada de argamassa.

Nas construções, o acréscimo de agregado graúdo (cascalho ou pedra britada, por exemplo) à argamassa, dá-se o nome de concreto simples. Para a composição deste último são necessárias determinadas dosagens, também conhecidas como *traços*. Por fim, devemos ressaltar que, neste processo, a função do cimento é imprescindível, pois, trata-se de um *aglomerante*, ou seja, possui a propriedade de unir os outros materiais.

3. Os riscos causados pelo uso do cimento

A utilização do cimento, sem o uso de equipamentos de proteção adequados, poderá acarretar sérios danos à saúde do trabalhador. É classificado como ‘*material irritante*’, ou seja, reage em contato com a pele, com os olhos e vias respiratórias. Para melhor compreendermos, o cimento reage em contato com a epiderme devido à sua umidade (transpiração do corpo), após contato prolongado. A liberação de calor, por reação em contato com superfície líquida, provoca lesões que variam desde queimaduras até dermatites de contato.

É comum observar a ação alcalina do cimento sobre a superfície da pele (em especial, mãos e pés) nos operários da construção civil. O cimento exerce um efeito abrasivo sobre a camada córnea da pele. As lesões são claramente visíveis: vermelhidão (eritema), inchaço (edema), eczema, bolhas, fissuras e necrose do tecido.

Em situações especiais de contato, por exemplo, poderia ocorrer o ingresso do cimento no interior de um EPI – como a bota – e, o atrito com a pele, provocaria ulcerações, culminando em necrose. Os cuidados devem ser redobrados coma sensibilidade dos olhos: o cimento pode causar irritações conjuntivas e até mesmo lesões mais graves e irreversíveis como a cegueira. As imagens a seguir exemplificam algumas lesões (dermatites de contato) causadas pelo contato com o cimento sem a devida ou correta utilização de equipamentos de proteção individual:



Imagem 1- Dermatite (pés) ¹



Imagem 2 – Dermatite (mãos)²

O último foco de análise dos riscos destaca a inalação de poeiras deste material. O tempo de exposição à poeira – *sem os devidos métodos de segurança que serão destacados posteriormente* - é o ponto chave neste processo. Estima-se que o período entre 10 a 20 anos de exposição às poeiras são suficientes para o desenvolvimento de doenças pulmonares, as chamadas *pneumoconioses*. As pneumoconioses são patologias resultantes da deposição, por inalação, de partículas sólidas nos pulmões. O quadro é agravado com o passar dos anos. A poeira inalada permanece depositada nos pulmões, criando um quadro de fibrose, ou seja, o endurecimento do tecido pulmonar. A capacidade elástica dos pulmões é comprometida.

Dentre as pneumoconioses mais conhecidas destacamos a *Silicose* e a *Asbestose*. A *silicose* é uma patologia pulmonar causada pela inalação de sílica livre cristalizada (quartzo). Ocorre um processo de fibrose, com formação de nódulos isolados e nódulos conglomerados e disfunção respiratória nos estágios avançados. Dentre as atividades mais suscetíveis ao risco de contaminação, destacam-se o beneficiamento de minerais, o jateamento de areia, cavação de poços e o beneficiamento de cimento.

¹ Imagem 1:

http://clinicaadclin.vianet-bh.com.br/pesquisas/imagens/dermatite_por_cimento_3.jpg

² Imagem 2:

http://clinicaadclin.vianet-bh.com.br/pesquisas/imagens/dermatite_por_cimento_1.jpg

Não obstante, a *asbestose* é outra patologia causada pelo depósito de asbesto ou amianto nos pulmões. É indiscutivelmente cancerígena. Dentre as atividades mais suscetíveis ao risco de contaminação, destacam-se a fabricação de cimento-amianto, atividades com materiais de fricção (pastilhas de freio), além da produção de pisos e produtos têxteis. O diagnóstico pode ser realizado através de *abreugrafia* (Raios-X de tórax), além do histórico clínico e ocupacional do trabalhador.

Para fins de pesquisa, destacamos somente a silicose e a asbestose. Porém, devemos esclarecer ao leitor, dentro de uma gama de patologias, a listagem de outras como, por exemplo, pulmão negro, enfisema, asma, bronquite, entre outras.

Essa caracterização anterior ressalta a importância da realização de exames periódicos bem como da utilização de medidas de controle e segurança no ambiente de trabalho para trabalhadores expostos ao risco. Estas informações enfatizam a realização dos exames periódicos. Do contrário, as consequências poderão ser irreversíveis como nos casos que mostraremos nas imagens (3 e 4) a seguir:



Imagem 3 - Silicose³ ocasionada por inalação de cimento e areia. Destaque para o alargamento paratraqueal direito e linfonodos hilares calcificados.



Imagem 4 - Asbestose⁴ ocasionada por inalação de cimento.

4. Segurança, Legislação e Medidas de Prevenção

De acordo com Norma Regulamentadora 15 - (*NR-15, Anexo N° 12*) observamos os '*Limites de Tolerância para Poeiras Minerais*', destacando os Asbestos,

³ <http://www.sbpt.org.br/?op=paginas&tipo=pagina&secao=19&pagina=1094>

⁴ http://www.fisiorespiratoria.com.br/galeria_do_x_conteudo.asp?id=24

o Maganês e seus compostos e a Sílica livre Cristalizada. As operações – serviços e atividades – caracterizadas pela dispersão de poeira de silicatos são consideradas insalubres de grau máximo. Não obstante, segundo a Norma Regulamentadora 4, que trata sobre ‘*Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT*’, encontramos no Quadro I (p.30:2011):

Código	Denominação	Grau de Risco
23.30-3	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.	4

Esta referência remete à *Classificação de Atividades Econômicas* (CNAE). O ‘Grau de Risco 4’ é considerado o de maior valor, para efeito da norma em questão. Logo, podemos observar a gravidade do risco.

O “asbesto”, para fins da NR-15, também denominado amianto, pertence ao grupo das rochas metamórficas. A “exposição ao asbesto” remete às fibras de asbesto respiráveis ou poeira de asbesto em suspensão no ar, estas, presentes em materiais que os contenham.

Cabe ao empregador, para fins de segurança, a elaboração de procedimentos adotados em situações de emergência, ou seja, qualquer evento não programado dentro do processo habitual, informando convenientemente o trabalhador e treinando-o de forma específica.

Para fins de análise, deve-se considerar, para efeito de normatização, a avaliação do nível de ‘*Sílica Livre Cristalizada*’ em suspensão conforme dados obtidos em análise de amostragens. Nesse processo de avaliação, consideram-se, conforme a normatização, três fórmulas:

$LT = \frac{8,5}{\% \text{ quartzo} + 10} \text{ mppdc} *$	<p><i>*mppdc (milhões de partículas por decímetro cúbico);</i></p> <p><i>Esta fórmula é válida para amostras tomadas com impactador (impinger) no nível da zona respiratória e contadas pela técnica de campo claro. A percentagem de quartzo é a quantidade determinada através de amostras em suspensão aérea.</i></p>
	<p><i>O limite de tolerância para poeira respirável, expresso em</i></p>

$LT = \frac{8}{\% \text{ quartzo} + 2} \text{ mg} / \text{m}^3$	<i>mg/m³. Tanto a concentração como a percentagem do quartzo, para a aplicação deste limite, devem ser determinadas a partir da porção que passa por um seletor com as características do Quadro N° 1⁵.</i>
$LT = \frac{24}{\% \text{ quartzo} + 3} \text{ mg} / \text{m}^3$	<i>O limite de tolerância para poeira total (respirável e não respirável), expresso em mg/m³.</i>

Os métodos de proteção com o objetivo de evitar o contato com os agentes químicos, como o cimento, são, sem dúvidas, as proteções individuais e as coletivas. Neste caso, dentre os *Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)* – NR-6 –, listamos luvas e botas de borracha (impermeáveis), máscaras e óculos de proteção, além de capacete e vestimentas adequadas – resistentes – à atividade.

Quanto aos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), listamos:

- Isolamento e sinalização das áreas de riscos;
- Ventilação exaustora local;
- Medidas de higiene pessoal e coletiva (lavatórios, chuveiros, vestiários e sanitários);
- Enclausuramento total ou parcial do processo de produção;

Destacamos, ainda, a higiene do trabalho através de banhos obrigatórios após o trabalho e a troca diária de roupa (limpa) por conta da empresa. É aconselhável o uso de creme hidratante para a pele. As medidas de higiene e segurança listadas anteriormente devem ser adotadas e praticadas no ambiente de trabalho com o propósito de melhorar a qualidade e integridade dos operários.

⁵ Segurança e Medicina do Trabalho (p.285:2011):

QUADRO N° 1

Diâmetro Aerodinâmico (um) (esfera de densidade unitária)	% de passagem pelo seletor
menor ou 2	90
igual a 2,5	75
3,5	50
5,0	25
10,0	0 (zero)

5. Considerações Finais

Como foi possível observar, o cimento é um material de grande importância para a construção civil. Suas propriedades físico-químicas favorecem a estanqueidade e resistência das obras. Porém, dentro da avaliação principal deste trabalho, acerca dos riscos da sua utilização, observamos sérios problemas como as dermatoses e as pneumoconioses.

Portanto, encaminhando para o final, destacamos a importância do processo de gestão de segurança e saúde do trabalho: desde a utilização de medidas de controle e prevenção como, a aplicação de EPCs, a avaliação de amostragens, o uso obrigatório de EPIs e a realização de exames médicos periódicos. Assim, através desta divulgação e da prática, através de cuidados preestabelecidos, cremos que a atividade com o cimento possa ser realizada de forma segura, preservando a saúde e integridade do trabalhador.

6. Referências Bibliográficas

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. – 4ª ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

COSTA, Marco Antonio F. da. **Segurança e saúde no trabalho: cidadania, competitividade e produtividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

Segurança e Medicina do Trabalho. 68ª Edição. São Paulo: Atlas, 2011.

Sites consultados:

<http://sobes.org.br/site/wp-content/uploads/2009/08/cimento.pdf> - Consultado em 01/11/2012.

<http://www.cimentobrasil.com/> - Consultado em 28/10/2012.

http://www.cimpor-portugal.pt/cache/binImagens/FDS_Cimentos_08_04_2010-664.pdf
Consultado em 28/10/2012.

<http://www.engtrab.com.br/dermatose.htm> Consultado em 29/10/2012.

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/doencas_e_agravos/doencas_do_trabalho/index.php?p=6059 Consultado em 30/10/2012.

<http://www.sbpt.org.br/?op=paginas&tipo=pagina&secao=19&pagina=1094> Consultado em 01/11/2012.

<http://www.unifesp.br/dmorfo/histologia/ensino/pulmao/patologias.htm> Consultado em 02/11/2012.