

SILICOSE: DOENÇA PULMONAR RELACIONADA AO AMBIENTE DE TRABALHO

REJANE GONÇALVES DA ROCHA¹
MARIA ANGÉLICA RIBEIRO MANCINI²

RESUMO: A silicose, doença pulmonar relacionada ao ambiente de trabalho é causada por inalação de uma grande variedade de partículas de poeira ou de substâncias químicas. O desenvolvimento da doença em um trabalhador individual é dependente dos efeitos tóxicos da substância inalada, da intensidade, do tempo de exposição e da vulnerabilidade do colaborador. Dependendo das características, tais como solubilidade e natureza química do aerossol inalado, as reações podem ser agudas ou crônicas. Quanto à função pulmonar, não existem padrões de disfunção típicos em silicose e as alterações espirométricas são tardias, não devendo ser consideradas como um indicador precoce de comprometimento respiratório. Este trabalho teve como objetivo elaborar um estudo de caso acerca de uma análise sobre a função respiratória dos colaboradores de uma marmoraria, para detectar possíveis interferências do ambiente de trabalho na instalação de pneumoconioses. O método utilizado foi o quali-quantitativo através de questionário aplicado em 20 indivíduos de ambos os sexos, trabalhadores de uma marmoraria localizada na Região Metropolitana de São Paulo. Como resultado, pode-se identificar que 90 % dos indivíduos apresentaram tosse e falta de ar durante o período de trabalho, que se agravam com cansaço e náuseas nos finais de semana, tal agravo nas condições de saúde foi mencionado por 90 % dos trabalhadores e 80 % relataram ir ao médico pelo menos uma vez ao ano. Pode-se concluir que a função respiratória dos trabalhadores da marmoraria apresentou-se diminuída, e a fadiga é uma constante na maioria dos trabalhadores.

PALAVRAS-CHAVE: Exposição ambiental; Marmoraria; Pneumoconioses; Silicose.

SILICOSE: PULMONARY DISEASE RELATED TO THE WORKING ENVIRONMENT

ABSTRACT: Silicosis, workplace-related lung disease is caused by inhalation of a wide variety of dust particles or chemicals. The development of the disease in an individual worker is dependent on the toxic effects of the inhaled substance, the intensity, duration of exposure and the vulnerability of the worker. Depending on the characteristics such as solubility, the chemical nature of the inhaled aerosol, the reactions may be acute or chronic. As for lung function, there are no typical patterns of dysfunction in silicosis and spirometric changes are late and should not be considered as an early indicator of respiratory compromise. This study aimed to elaborate a case study about an analysis, the respiratory function of the employees of a marble factory, to detect possible interferences of the work environment in the installation of pneumoconioses. The method used was the quantitative qualitative questionnaire applied to 20 individuals of both sexes, workers from the São Paulo. As a result, one can identify that 90 % of individuals have cough and shortness of breath during the work period, which worsen with fatigue and nausea at the end of the week. The health conditions were mentioned by 90 % of the workers and 80 % go to the doctor at least once a year. It can be concluded that the

¹ Professora Mestre em Ciências, Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Sinop – FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: rejanerch@gmail.com

² Acadêmico, Curso de Segurança do Trabalho, Centro Paula Souza – CETEC, R. Igarapé Água Azul, 70, Cidade Tiradentes, São Paulo - SP. CEP: 08485-310. Endereço eletrônico: engel.specially@gmail.com

respiratory function of the workers in the mill has been reduced, and fatigue is a constant in most workers.

KEYWORDS: Environmental exposure; Marble factory; Pneumoconioses; Silicosis

1. INTRODUÇÃO

A doença pulmonar relacionada ao ambiente de trabalho pode ser causada por inalação de uma grande variedade de partículas de poeira ou de substâncias químicas. Neste caso, o desenvolvimento dessa patologia depende da toxicidade da substância inalada, da intensidade, duração da exposição e da vulnerabilidade do trabalhador (MULLER, et al., 2005).

A silicose é uma doença pulmonar incurável causada pelo acúmulo de poeira contendo sílica cristalina nos alvéolos. Essa poeira, muito fina e invisível agride os tecidos pulmonares, levando ao seu endurecimento e dificultando a respiração. No início da doença, a maioria dos trabalhadores não sente nada, porém se a exposição à continuar, sintomas como tosse, emagrecimento e falta de ar ao realizar esforços, podem aparecer.

Várias medidas podem ser adotadas para o controle da exposição ocupacional, que deve ser de caráter coletivo, relacionadas ao local e ao processo de trabalho e pessoal. Em geral, é necessário adotar um conjunto de medidas para se prevenir tal doença. Aponta-se como principais medidas coletivas, a modificação no processo de produção; implantação de umidificação nas atividades que geram poeira; instalação de sistemas de ventilação local; isolamento de fontes geradoras de poeira e implantação de programa de manutenção nas máquinas e ferramentas.

As medidas pessoais são exames médicos; orientação aos trabalhadores; implantação de procedimentos de segurança e de boas práticas de trabalho. Toda a instalação deve ser projetada, reformada, ampliada, reparadas e inspecionada de forma a garantir a segurança e a saúde do trabalhador, deve-se fornecer gratuitamente, os equipamentos de proteção individual com Certificado de Aprovação (CA) válido e emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego, conforme a Norma Regulamentadora NR-6. Dessa forma, a saúde de todo trabalhador que se expõe à poeira contendo sílica e a outros agentes em uma marmoraria deve ser acompanhada por meio de exames médicos, como admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, conforme a NR-7 que apresenta as diretrizes do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Percebe-se a relevância do tema a respeito da conscientização do empregador e do colaborador a partir de diversos aspectos; como a importância do uso de equipamentos de proteção coletiva e individual, palestras de conscientização, cuidados com a ergonomia, segurança no estoque, descarte de resíduos do mármore e a implantação da NR-11 para transporte e movimentação de carga, bem como implantação da NR-12 que em seus anexos define referências técnicas de medidas de proteção, para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, entende-se pela norma como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais

A história das doenças causadas por poeiras minerais é antiga e estas foram denominadas pneumoconioses por Zenker, em 1866. O nome específico para a doença causada pela aspiração de sílica, silicose, foi dado por Visconti, em 1870. (CASTRO; VINCENTIN; PEREIRA, 2003). As pneumoconioses representam um grupo de doenças causadas pela inalação e acúmulo de poeira nos pulmões, que acarretam uma reação granulomatosa pulmonar. O processo fisiopatológico inicia-se quando a partícula inalada atinge o parênquima pulmonar, atraindo células de defesa fagocitárias para o local, ocasionando a liberação de substâncias quimiotáxicas e fibrogênicas, dando início à lesão silicótica (CASTRO; VINCENTIN; GONÇALVES, 2007).

As pneumoconioses recebem nome específico, de acordo com o tipo de poeira inalada, seja talcos, sílicas, asbesto, ferro, estanho e outras partículas minerais. Sendo assim, a doença causada por sílica chama-se silicose, asbesto – asbestose, ferro – siderose, estanho – estanhose, talco – talcose, e cada uma delas possui um código na Classificação Internacional de Doenças (CID) (CASTRO; VINCENTIN; GONÇALVES, 2007). A silicose é a principal pneumoconiose no país, do ponto de vista de saúde pública, e é causada pela exposição à poeira de sílica livre ou dióxido de silício (SiO₂) em forma cristalina.

Os exames funcionais são indispensáveis na investigação das doenças ocupacionais respiratórias que afetam as vias aéreas, assim como no estabelecimento de incapacidade em pacientes com pneumoconiose, porém, não têm aplicação no diagnóstico dessas pneumoconioses. O diagnóstico de pneumoconioses baseia-se na tríade: história ocupacional, tempo de latência e alterações de exames laboratoriais e de imagens compatíveis, raramente sendo necessários exames invasivos. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006)

2.2. Problemas respiratórios ocupacionais em marmorarias

Marmoraria é um termo ligado aos antigos locais destinados ao processamento do mármore, mas onde, atualmente, trabalha-se com diversos tipos de rochas ornamentais destinadas à construção civil (SANTOS, 2005).

O Estado de São Paulo destaca-se como o maior centro consumidor de rochas ornamentais do país e responde por cerca de 70 % do consumo nacional de mármore e granitos beneficiados. Estima-se que existam quase 3.000 Marmorarias distribuídas por 157 municípios, sendo mais de 1.000 delas localizadas na cidade de São Paulo (MELLO, 2000).

De acordo com Santos (2005), o Brasil produz cerca de 550 tipos de rochas comerciais que são derivadas de mais de 1.000 jazidas em funcionamento, sendo os principais tipos: mármore, granitos, quartzitos, ardósias, pedra sabão, pedra talco e pedra Lagoa Santa. Entre as principais rochas utilizadas em marmorarias, está o granito que contém os maiores teores de sílica, sendo superiores a 65 % (ABIROCHAS, 2003).

Sabe-se que dentre os principais riscos encontrados nas marmorarias está a exposição a poeiras, favorecendo o aumento de doenças do sistema respiratório, principalmente a silicose. A Fundacentro tem um Programa Nacional de Eliminação a Silicose desde 2001 devido a seriedade dessa doença e ao número de trabalhadores expostos a aerossol de sílica.

Na Marmoraria, o processo de produção é constituído pelos setores de corte, polimento, acabamento e montagem. É a combinação de recursos naturais com mão-de-obra, tecnologia, equipamentos, materiais abrasivos, água e energia, utilizados com métodos eficazes de trabalho, resultando em produtos com alto valor agregado. (SANTOS, 2005)

Santos (2008), ainda afirma que devido à relativa simplicidade do processo produtivo, é comum encontrar empresas instaladas com investimento reduzido e pequeno número de funcionários, geralmente com pouca qualificação. O que acaba fomentando os riscos ocupacionais típicos deste ramo de atividade.

Santos (2005), relata que os trabalhadores de marmorarias estão expostos a altas concentrações de partículas extremamente fina, essa poeira é gerada por ferramentas manuais utilizadas nas atividades de acabamento a seco das rochas, o tamanho dessas é inerente ao processo produtivo.

De acordo com Vincent (1986, p 185), a exposição ocupacional a poeiras nas Marmorarias foi avaliada utilizando a convenção de amostragem adotada internacionalmente pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH,1993), pela *International Organization for Standardization* (ISO, 1992) e pelo *Comité Européen de Normalisation* (CEN, 1992) para a classificação de poeiras por faixa de tamanhos de partícula.

Conforme cita Possebon *et al.*, (2011) poeiras são partículas sólidas geradas por ação mecânica de ruptura de sólidos, em operações como: lixamento, moagem, trituração, peneiramento, perfuração, explosão, entre outros. Geralmente são maiores que 0,5 micrômetros.

A convenção (ACGIH, 1993) relaciona os tamanhos das partículas coletadas com o tipo de efeito à saúde com o qual elas podem estar associadas, para isso são considerados fatores físicos e biológicos relevantes na determinação da exposição, como o processo aerodinâmico que permite que as partículas entrem no corpo humano durante a respiração e se depositem em partes específicas do trato respiratório.

Segundo pesquisas de Santos (2005), as poeiras são de particular interesse como contaminantes do ar em ambientes de trabalho, uma vez que estão associadas a diversos tipos de doenças do sistema respiratório. Podem reagir com os tecidos, ou serem absorvidas por eles, causando efeitos adversos à saúde.

Dependendo do tamanho, forma, propriedades químicas, densidade das partículas, concentração de poeira no ar, e outros fatores, os efeitos à saúde podem variar de uma simples irritação até algo mais sério. Entre as doenças mais comuns causadas pela exposição a poeiras estão as doenças ocupacionais pulmonares, intoxicações sistêmicas, câncer, asma, alveolite alérgica e irritações diversas (VINCENT,1986).

O mesmo autor, ainda denomina poeiras fibrogênicas aquelas derivadas de minerais e que são capazes de provocar lesões permanentes nos pulmões. Quando respiradas, as poeiras fibrogênicas, como a sílica e o amianto, se acumulam nos pulmões causando um endurecimento pulmonar (POSSEBON *et al.*, 2011).

A sílica está classificada como carcinógeno humano classe I (IARC 2011). O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício, SiO₂, nas suas formas, cristalinas, vítreas e amorfas, em sua forma cristalina assume uma estrutura organizada e geométrica, e os três apresentações mais importantes do ponto de vista da saúde ocupacional é o quartzo, a tridimita e a cristobalita (Santos 2008). Os trabalhadores podem ser expostos a sílica cristalina em uma grande variedade de ocupações, e assim acaba desenvolvendo a patologia silicose (CARNEIRO *et al.*, 2002).

O risco de adquirir silicose depende basicamente de três fatores: concentração de poeira respirável, porcentagem de sílica livre e cristalina na poeira e a duração da exposição e são ambientes com maior risco ocupacional: extração e beneficiamento de rochas, mineração de ouro e pedras preciosas, perfuração de poços, jateamento de areia, indústria de cerâmica e vidro e fundição de ferro (BARBOZA *et al.*, 2008).

“O número de trabalhadores potencialmente expostos a poeira contendo sílica no Brasil é superior a 6 milhões, cerca de 4 milhões na construção civil, 500.000 em mineração e garimpo e acima de 2 milhões em indústria de transformação de minerais, metalúrgica, indústria química, de borracha, cerâmica e vidros. Encontra-se no país, todas as situações de exposição a sílica onde há risco de silicose,

assim como situações peculiares de exposição. A maior parte dos casos diagnosticados de silicose no Brasil é proveniente de mineração subterrânea de ouro em Minas Gerais e na Bahia”. (Brasil, 2009).

A silicose é uma doença pulmonar fibrosante com evolução crônica, causada por inalação da poeira da sílica, que acomete as regiões peribronquiolares, no centro do lóbulo pulmonar secundário. A drenagem linfática é o mecanismo envolvido na remoção das partículas dos pulmões, mas esta não é completamente efetiva, fazendo com que haja acúmulo gradual de partículas nas regiões onde está drenagem é menos eficiente, que são as faces posteriores dos lobos superiores (MEIRELLES; KAVAKAMA; RODRIGUES, 2006).

Uma vez inaladas, as partículas de sílica depositam-se principalmente nos bronquíolos respiratórios e alvéolos. Se o *clearance* mucociliar ascendente e linfático não for capaz de remover as partículas, elas acabam por induzir um processo inflamatório, caracterizado inicialmente como uma alveolite, podendo evoluir para a fase de fibrose (MEIRELLES; KAVAKAMA; RODRIGUES, 2006).

Clinicamente, a silicose pode apresentar-se de três formas distintas: aguda, acelerada ou crônica (BARBOZA *et al.*, 2008). A aguda, ou proteinose alveolar silicótica, ocorre geralmente após meses ou poucos anos de exposição elevada a partículas de sílica. Habitualmente, há rápida evolução para o óbito e manifesta-se com quadro de intensa dispneia, astenia, perda de peso e hipoxemia. Na radiografia, identifica-se um padrão de infiltração alveolar bilateral, com distribuição difusa e, na tomografia de alta resolução, opacidade em vidro fosco, espessamento septal liso nas áreas alteradas e imagem de condensação com distribuição geográfica ou regional. Dentre as alterações patológicas estão a lesão de pneumócitos tipo I, proliferação de pneumócitos tipo II e aumento da produção de fosfolípidos, em particular o dipalmitol lecitina. A inflamação intersticial com presença de fibrose geralmente está presente, mas não é intensa, podendo ou não ser detectada a presença de granulomas (FILHO; SANTOS, 2006).

A forma acelerada, também conhecida como silicoproteinose, é causada pela inalação de grandes quantidades de sílica, apresenta evolução mais rápida que a crônica e a aguda. Esta forma é decorrente da inalação maciça de sílica por períodos muito curtos e as alterações patológicas são representadas pela presença de granulomas ou nódulos silicóticos (MEIRELLES; KAVAKAMA; RODRIGUES, 2006).

A forma crônica é a forma de apresentação mais comum e geralmente ocorre em torno de dez a quinze anos de exposição ou de latência. Tem evolução insidiosa, sendo inicialmente assintomática, e pode evoluir com sintomas de dispneia progressiva. O exame de imagem apresenta, nos estágios iniciais, infiltrado micronodular bilateral, com predomínio nas zonas pulmonares superiores, poupando os seios costofrênicos. A alteração patológica típica é o nódulo silicótico encontrado no interstício pulmonar, ao redor de bronquíolos respiratórios e dos vasos, nas regiões subpleurais, na pleura visceral e em linfonodos (FILHO; SANTOS, 2006).

Os indivíduos com silicose podem não apresentar alterações funcionais nas fases iniciais, evoluindo para um padrão obstrutivo, restritivo ou misto. Nos casos mais avançados de fibrose ou na presença de enfisema, há importante redução da capacidade de difusão de monóxido de carbono. Na forma aguda, há o predomínio do padrão restritivo e nas formas crônicas, o obstrutivo, em geral pouco ou não responsivo ao uso de broncodilatadores. Esta obstrução é atribuída a diversos fatores, como irritação brônquica pela poeira, distorção e compressão das vias aéreas pelos nódulos silicóticos, pela fibrose e existência de enfisema (FILHO; SANTOS, 2006).

A poeira de sílica é despreendida quando se executa operações, tais como: cortar, serrar, polir, moer, esmagar, ou qualquer outra forma de subdivisão de materiais que contenham sílica livre e cristalina,

como areia, concreto, certos minérios e rochas, jateamento de areia e transferência ou manejo de certos materiais em forma de pó. (CAMPOS, 2003)

As poeiras respiráveis são frequentemente invisíveis a olho nu e tão leves que podem permanecer no ar por certo tempo. Essas poeiras podem também atravessar grandes distâncias, em suspensão no ar, e afetar trabalhadores que aparentemente não correm risco. A poeira de sílica é despreendida quando se executa operações, tais como: cortar, serrar, polir, moer, esmagar, ou qualquer outra forma de subdivisão de materiais que contenham sílica livre e cristalina, como areia, concreto, certos minérios e rochas, jateamento de areia e transferência ou manejo de certos materiais em forma de pó. (CAMPOS 2003; NETO 2007 p 106).

O advento da tomografia computadorizada permitiu a identificação de alterações mais precoces do que o observado com o uso da radiografia. A identificação de micronódulos, a presença de coalescência de nódulos e a existência de enfisema, que habitualmente ocorrem nas regiões superiores e posteriores dos pulmões, são mais bem visualizadas na tomografia computadorizada de tórax de alta resolução, quando comparada com a radiografia e a tomografia convencionais (CAPITANI; ALGRANTI, 2006).

A biopsia pulmonar só é indicada na presença de alterações radiológicas com ausência de dados na história ocupacional que indiquem a associação. Nestes casos, pode contribuir para o diagnóstico de outra doença, confirmar uma apresentação atípica ou ainda para a diferenciação da doença crônica por berílio, cujo diagnóstico etiológico tem implicações no tratamento (MEIRELLES; KAVAKAMA; RODRIGUES, 2006).

As principais medidas coletivas são para a prevenção da silicose, são as modificações nos processos de produção, máquinas e ferramentas, implantação de umidificação nas operações que geram poeira, instalação de sistemas de ventilação local com exaustor, isolamento ou enclausuramento de fontes geradoras de poeira, implantação de programa de manutenção, entre outras. (KULCSAR *et al.*, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho apoiou-se, metodologicamente, em conhecimentos gerados de estudos bibliográficos e em investigações práticas através de visitas técnicas a Marmoraria, com base na observação direta, o presente trabalho seguiu a seguinte estrutura.

Na primeira etapa foi estabelecido, através de contatos verbais, o aceite por parte do proprietário da Marmoraria escolhida, para que fossem feitos os levantamentos e coletas de dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa, após o que se fez um levantamento do processo de produção, onde foram coletados dados primários tais como: dimensões, características da Marmoraria, quantidade de colaboradores, idade, tempo de trabalho, grau de escolaridade, através de questionário feito aos 20 colaboradores da empresa.

Durante a segunda etapa foi realizado um levantamento e análise interpretativa dos níveis de características relacionadas à saúde devido ao contato com a poeira e conhecimento das condições do ambiente de trabalho, utilização e higienização de equipamentos de proteção individual, considerando os questionários distribuídos aos colaboradores (sem identificação dos mesmos).

A terceira etapa, considerando os resultados das etapas anteriores, foi baseada na avaliação das condições de trabalho e saúde dos colaboradores, correlacionando entre si os dados obtidos no estabelecimento estudado.

Na quarta e última etapa as conclusões foram os principais objetivos, assim como a elaboração de gráficos e descrição dos resultados (com a implantação do DDS, Diálogo

Diário de Segurança), que foi implantado pela Marmoraria como DMS (Diálogo Mensal de Segurança).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se os questionários obtidos nas pesquisas realizadas com os colaboradores da Marmoraria, pode-se perceber que devido à pouca qualificação e falta de informação observadas de colaboradores e empregadores, os riscos de doenças ocupacionais, principalmente as ligadas diretamente à exposição a poeiras, são bastante elevados.

Os colaboradores da Empresa avaliada trabalham em turnos de 8 horas diárias (de segunda a sexta-feira) e 4 horas aos finais de semana, e considerando o tempo que possuem empregados nesta Empresa, 50 % dos trabalhadores está há menos de três anos e apenas 33 % trabalham há mais de 5 anos, demonstrando uma alta rotatividade de trabalhadores.

Em relação à fadiga, tosse e falta de ar (todas causadas pela poeira inalada), independente do colaborador ser fumante ou não, 90 % dos colaboradores se queixaram. Em torno de 5 % dos fumantes ainda não sentem nenhum desconforto relativo a problemas respiratórios, provavelmente por estarem neste trabalho há menos de 3 anos. Fato que pode ser um indicativo de que os problemas respiratórios ainda não apareceram, devido ao pouco tempo de trabalho. Considerando os 90 % de trabalhadores que se queixaram dos problemas respiratórios, 85 % já sofreram afastamento do trabalho, e dos 15 % restantes, que nunca se afastaram do trabalho por problemas respiratórios, 5 % são de fumantes.

Mesmo com todos os sintomas de desconforto respiratório, 20 % dos colaboradores não vão ao médico (independente do exame periódico que deve ser realizado anualmente por Lei).

Com o intuito de se verificar se os colaboradores tinham esclarecimento sobre os problemas em relação aos contaminantes e a higienização da vestimenta utilizada no dia trabalhado, estava presente no questionário uma pergunta indagando os colaboradores sobre o banho na Empresa após o expediente. Neste sentido, 80 % responderam que tomam banho na Empresa, e indicaram que se sentem mais frágeis no final do dia.

Quanto ao assunto Equipamento de proteção Individual (EPI's), 90 % dos colaboradores responderam que a Empresa fornece o EPI e faz a troca quando necessário, mas 80 % afirmaram que não recebem nenhum tipo de orientação referente à guarda e a higienização dos mesmos, sendo assim, apenas 20 % faz a higienização dos equipamentos, e ainda assim, de forma incorreta. Até a data desta pesquisa, a empresa não utilizava nenhum método informativo ou palestras aos seus colaboradores. Mesmo não tendo a devida instrução para utilização do equipamento de proteção individual, 80 % dos colaboradores afirmaram utilizá-los.

Diante do acima exposto pode-se concluir que, com referência aos aspectos estudados, há uma evidência bastante significativa demonstrando que, com relação à empresa, ocorre ou desconhecimento, ou desinteresse, frente às questões inerentes aos limites estipulados pelas exigências humanas, e, com relação aos órgãos competentes percebe-se a pouca atuação dos mesmos no sentido de proporcionar mudanças no comportamento, por parte dos empresários do setor de Marmorarias, almejando à melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.

5. CONCLUSÃO

Conforme os resultados observados, ainda há grandes riscos para os colaboradores de Marmorarias, identificando como grande vilão do ambiente a quantidade de poeira que o

trabalhador está exposto. A conscientização sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individuais, que utilizados corretamente amenizam os malefícios causados pela poeira desprendida no processo de transformação se apresenta ainda como uma dificuldade a ser superada.

Uma barreira é o grau de instrução desses profissionais, a baixa escolaridade atrapalha na conscientização e no uso de equipamentos, vital para amenizar os riscos da profissão. Foi observado durante o desenvolvimento do trabalho que há uma preocupação muito grande, principalmente do governo, para que se tenha regressão nos casos de silicose, assim como alguns profissionais médicos, engenheiros e técnicos que alertam que o trabalhador é a parcela mais frágil do processo produtivo. Órgãos como Ministério do Trabalho e Emprego, Organização Mundial da Saúde e Fundacentro estão contribuindo para o fim da silicose, através de fiscalização, palestras e livros a respeito do assunto, principalmente devido à grande quantidade de colaboradores que estão adoecendo e, por conseguinte, necessitando dos benefícios do INSS, independentemente da idade.

Na empresa pesquisada verificou-se que o Ministério do Trabalho e Emprego, realiza fiscalizações relacionadas às condições de trabalho, mas a regularidade na fiscalização de um novo sistema contra poeira, (instalado há quase 2 anos) não foi realizada. A Marmoraria estava trabalhando com uma liberação provisória.

O maquinário utilizado nessa área não consegue neutralizar em 100 % a poeira, gerando resíduos que acabam impactando o meio ambiente. Em relação ao descarte, a empresa pesquisada não tem nenhum plano de ação, sendo necessárias várias campanhas de conscientização para este profissional, salientando a importância de que a sua profissão poderá tirar sua qualidade de vida, e que os Equipamentos de Proteção Individuais, e os Equipamentos de Proteção Respiratórios específicos, poderão protegê-lo da silicose e de outras doenças ocupacionais.

A prevenção há muito deixou de ser um custo e se transformou em um investimento altamente lucrativo, pois a correta implantação das Normas de Segurança e Saúde do Trabalho possibilita a redução de acidentes e doenças ocupacionais e aumenta a produtividade, a satisfação e a qualidade de vida do trabalhador. Quando se investe e se pratica a segurança, todos os envolvidos saem ganhando.

Através deste trabalho, com o objetivo de alertar o leitor, para fatos geradores e suas consequências na falta do profissional em Saúde e Segurança do Trabalho, procurou-se demonstrar a importância do planejamento e do profissional de segurança do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIROCHAS.** Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais; CETEM. Centro de Tecnologia Mineral. Catálogo de rochas ornamentais do Brasil. São Paulo: ABIROCHAS/CETEM: Rio de Janeiro, 2003.
- ALGRANTI, E.** Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: SILVA, L. C. C. Epidemiologia das doenças respiratórias, v. 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 119-43.
- ALGRANTI, E.; CAPITANI, E. M.; BAGATIN, E.** Sistema respiratório. In: MENDES, R. (Ed.). Patologia do trabalho. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995, p. 89-137.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** NBR 14725: Ficha de informações de segurança de produtos químicos: FISPQ. Rio de Janeiro, 2005.
- BARBOSA, C. E. G.** Tuberculose e silicose – epidemiologia, diagnóstico e quimioprofilaxia. Jornal brasileiro de pneumologia, São Paulo - SP, v.34, 2008.
- BEDRIKOW, B.** Exposición a sílice y silicosis en el Programa Nacional de Eliminación de Silicosis en Brasil (PNES). Ciencia & Trabajo 2008;

- BRASIL:** Ministério da Saúde. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.
- BRASIL. FUNDACENTRO** 1985. Normas de procedimento em higiene do trabalho. NHT-O2A/E. Norma para avaliação da exposição ocupacional a aerodispersóides. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional 51(13): 63-68.
- BRASIL. FUNDACENTRO** 1985. Programa de Proteção Respiratória: recomendações, seleção e uso de respiradores. Coordenação de Maurício Torloni, São Paulo.
- BRASIL.** Instituto Nacional de Saúde no Trabalho 1995. Manual de prevenção da Silicose. São Paulo.
- CAMPOS. Shirley,** 2003 apud NETO 2007 (SILICOSE). [Et al] Poeira um Problema invisível na construção civil Artigo 584.
- CARNEIRO, A. S et al.** Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte. Jornal brasileiro de pneumologia, São Paulo - SP, v.28, nov.-dez.2002.
- CARNEIRO, A. P.S.; BARRETO, S. M.; SIQUEIRA, A. L.; ROCCA, P. R. La.** Índice de exposição à sílica na atividade de mineração de ouro. Rev. Saúde Pública, 40 [1], 2006.
- CARNEIRO, A. P. S.; CAMPOS, L. O.; GOMES, M. F. C. F.; ASSUNÇÃO, A. A.** Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte. J. Pneumologia, 28 [6], 2002.
- CARNEIRO, A. P. S.; SANTOS, M. A. M.; MAIA, P. V.; BARRETO, S.M.** Câncer de pulmão em trabalhadores expostos à sílica. J. Penumol., 28 [4], 2002.
- CASTRO, H. A.; VICENTINI, G.; GONÇALVES, K. S.** Estudo das internações hospitalares por pneumoconioses no Brasil, 1993 – 2003. Revista brasileira de epidemiologia, Rio de Janeiro – RJ, 2007.
- CASTRO, H. A.; VICENTIN, G.; PEREIRA, K. C. X.** Mortality due to pneumoconioses in macro-regions of Brazil from 1979 to 1998. J. Pneumologia, 29 [2], 2003.
- FILHO, T. M.; SANTOS, P. U.** Silicose. Jornal brasileiro de pneumologia, São Paulo -SP, v.32, maio. 2006.
- GOMES, M. J. M.** Ambiente e pulmão. Jornal brasileiro de pneumologia, São Paulo - SP, v.28, nov.-dez.2002.
- GOUVEIA, N.; FREITAS, C. U.; MARTINS, L. C.; MARCILIO, I. O.** Hospitalizações por causas respiratórias e cardiovasculares associadas à contaminação atmosférica no Município de São Paulo, Brasil. Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro – RJ, v.22, dez. 2006.
- IARC (Internacional Agency for Research on Cancer).** Silica Some Silicates Coal Dust and Para-Aramid Fibrils. IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Vol.38, Lyon, France. 1997
- KULCSAR NETO,** Francisco... [et al.]. Sílica Manual do trabalhador / - 2.ed. - São Paulo. Fundacentro, 1992.
- MEDEIROS, M. S.** Poluição ambiental por exposição à poeira de gesso – impactos na saúde da população. Centro de pesquisas Aggeu Magalhães, Recife, 2003.
- MEIRELLES, G. S. P.; KAVAKAMA, J. I.; RODRIGUES, R. T.** Imagem nas doenças ocupacionais pulmonares. Jornal brasileiro de pneumologia, São Paulo - SP, v.32, maio. 2006.
- MELLO, I. S. C.** Panorama setorial das rochas ornamentais do Estado de São Paulo. Revista Rochas de Qualidade, São Paulo, n. 154, p. 140-153, 2000.
- MULLER, L. N.; FRASER, S. R.; LEE, S. K.; JOHKOH, T.** Doenças do pulmão – correlação radiológica e patológica. Rio de Janeiro, RJ: Revinter, 2005.
- NASCIMENTO, T. T. N.; OJIMA, R.** Dispersão urbana e doenças respiratórias – uma avaliação preliminar dos impactos do espraiamento urbano. III Encontro da ANPPAS, Brasília – DF, 23 a 26 de maio de 2006.

SANTOS, A. M. A. Determinação quantitativa de sílica livre cristalizada por difração de raios X. *Rev. bras. Saúde ocupacional*, v. 17, n. 65, p. 55-59, 1989

SANTOS A. M. A., Bon AMT, Amaral NC. Avaliação ambiental de sílica livre cristalizada realizada no laboratório de classificação de areia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A -IPT. Relatório Técnico RT/02, Fundacentro, São Paulo, 1998.

SANTOS, A. M. A. Exposição Ocupacional a Poeiras em Marmorarias: Tamanhos de Partículas Características. Belo Horizonte. Março de 2005

SANTOS, A. M. A. Marmorarias - Manual de Referência: recomendações de segurança e saúde no trabalho. São Paulo: FUNDACENTRO, 2008

VINCENT, J. H. Methodology for determining aerodispersoids exposure in work places. In: LEE, S. D. et al. *Aerosols: research, risk assessment and control strategies*. USA: Lewis Publ., 1986. p. 185-202

_____. **NR-4:** serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho (104.000-6). Disponível em: www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras//nr_04b.pdf>. Acesso em: 09 agosto de 2015.

_____. **NR-6:** equipamento de proteção individual: EPI. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06_.pdf>. Acesso em: 09 AGO 2015.

_____. **NR-7:** programa de controle médico de saúde ocupacional (107.000-2). Disponível http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_07.pdf>. Acesso em: 09 AGO 2015.

_____. **NR-8:** edificações (108.000-8). Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_08.asp>. Acesso em: 10 agosto 2015.

_____. **NR-9:** programa de prevenção de riscos ambientais (109.000-3). Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_09.pdf>. Acesso em: 10 agosto 2015.

_____. **NR-10:** segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_10.pdf>. Acesso em: 11 agosto 2015.

_____. **NR-11:** Regulamento técnico de procedimentos para movimentação, armazenagem e manuseio de chapas de mármore, granito e outras rochas <http://segurancasaude.blogspot.com.br/2011/10/nr-11-concomitante-com-nr-22.html>.

_____. **NR-12:** Norma Regulamentadora de número 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_12.pdf>. Acesso em: 02 dezembro 2015.

_____. **NR-15:** atividades e operações insalubres (115.000-6). Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf>. Acesso em: 11 SET 2015.

_____. **NR-17:** Ergonomia (117.000-7). Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.asp>. Acesso em: 08 outubro 2015.

<http://www.zirtec.com.br/areia/silica.htm> (Fondel,1962; Coyle, 1982; Flörke&Martin,1993) acesso em 02 de dezembro de 2015.