

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Ana Paula Bueno de Carvalho Martins

**A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO DOS TRABALHADORES NA MANIPULAÇÃO
DA SÍLICA**

Taubaté – SP

2018

Ana Paula Bueno de Carvalho Martins

**A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO DOS TRABALHADORES NA MANIPULAÇÃO
DA SÍLICA**

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Eng. José Possebon

Taubaté – SP

2018

Ana Paula Bueno de Carvalho Martins

A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI'S NA MANIPULAÇÃO DA SÍLICA

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialização em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Eng. José Possebon

Data: __/__/__

Resultado: _____

Prof. Eng. José Possebon Universidade de Taubaté

Assinatura _____

*“Para ensinar sempre é necessário amar e saber,
porque quem não ama não quer e quem não sabe
não pode”*

Antônio Vieira

RESUMO

Atualmente as doenças profissionais e os acidentes de trabalho constituem um grande problema na saúde pública. A silicose é a doença ocupacional mais antiga e grave que ocorre em trabalhadores que inalam as partículas de sílica durante muitos anos. A silicose pode aparecer quando o trabalhador respira uma determinada quantidade de poeira contendo partículas de sílica bem pequenas e invisíveis. Com base nessas informações estudou-se o equipamento de proteção adequado para diminuir a exposição dos trabalhadores a substância sílica e o surgimento de doenças ocupacionais.

Palavras chave: Sílica. Doença Ocupacional. Prevenção.

ABSTRACT

Currently, occupational diseases and occupational accidents are a major problem in public health. Silicosis is an older, more serious occupational disease that occurs in workers who inhale silica particles for many years. A silicosis can appear when the worker breathes in a quantity of dust containing very small and visible silica particles. A suitable protective equipment has been studied based on this information to reduce the workers exposition to silicosis and the emergence of occupational diseases.

Keywords: Silica. Occupational Disease. Prevention.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dutos Coletores.....	19
Figura 2 Sistema de Exaustão.....	20
Figura 3 EPI's para manipulação da sílica.....	21

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 Tipo de particulados	20
-------------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivo.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3	METODOLOGIA.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se as doenças ocupacionais adquiridas na manipulação da sílica ao longo da exposição no trabalho.

A REVISÃO DE LITERATURA apresenta o histórico do processo de manipulação da sílica em diversos setores e suas consequências.

A METODOLOGIA relaciona os meios e técnicas utilizadas para a elaboração do estudo.

Em RESULTADOS E DISCUSSÕES são apresentadas as medidas de controle e prevenção para a exposição do trabalhador.

A CONCLUSÃO evidencia a importância da conscientização dos trabalhadores que manipulem a sílica com o uso de EPI's para a manipulação da sílica.

1.1 Objetivo

Mostrar a importância do uso dos equipamentos de proteção aos trabalhadores na manipulação da sílica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A exposição ocupacional a poeira contendo sílica ocorre em diversos ambientes de trabalho e setores, tais como: indústria química, mineração, indústrias de cerâmica, indústria de vidro, construção civil, dentre outros setores industriais.

Para essas exposições tem relevância fundamental o organismo humano em especial o pulmão e o meio ambiente, pois são onde ocorrem as primeiras consequências negativas no organismo e ao meio ambiente.

A sílica ou dióxido de silício é um composto natural formado pelos dois elementos mais abundantes na crosta terrestre, o oxigênio e o silício. É encontrada na natureza nas formas amorfa e cristalina, que quando combinadas com metais e óxidos dão origem a silicatos como o talco, feldspato, caulim e mica. A fórmula amorfa, embora não seja inerte, é menos tóxica do que a cristalina, sendo encontrada em rochas vulcânicas vitrificadas, terras diatomáceas não aquecidas, sílica gel, no vidro sintético e na lã de vidro (FILHO& SANTOS, 2006).

Os efeitos da sílica cristalina no corpo humano incluem a silicose, que é considerada a principal doença pulmonar no Brasil.

Silicose é condição patológica crônica dos pulmões devido a constante e permanente inalação de partículas em ambientes de trabalho (fechados ou abertos) contendo sílica livre ou combinada com outras estruturas cristalizadas se apresentam em forma de outros minerais: quartzo, cristobalita, tridmita, amorfa (FAGUNDES & ZANELATO, 2006).

Devido ao amplo uso de materiais contendo quartzo, os trabalhadores podem ser expostos ao quartzo em uma grande variedade como de indústrias. A exposição ocupacional a poeiras – partículas sólidas em geral com diâmetro, maiores que 1 micrômetro, resultantes da desintegração mecânica de substâncias orgânicas ou inorgânicas, quer sejam simples manuseio nas minas de pedra e na industrialização e transformação de porcelana e cerâmicas. Esses particulados de poeira provocam efeitos indesejáveis e devastadores no organismo humano (redução da capacidade respiratória, fadiga, dispneia, tosse, gripes, e nos estados mais avançados falta de ar e comprometimentos cardio respiratórios) principalmente ao aparelho respiratório. A qualidade e a magnitude destes efeitos estão diretamente ligadas ao agente: tamanho e forma da partícula, concentração do agente nocivo, fatores ligados ao

hospedeiro à idade às doenças pré-existentes, ao tempo de exposição, a suscetibilidade individual, aos hábitos e atividades profissionais (RIBEIRO, 2010).

De modo geral, são vários os fatores que influenciam na maior ou menor intensidade fibrogênica de determinado tipo de particulados, como por exemplo, a quantidade de poeira inalada, o tamanho das partículas e o tempo de exposição. Ensina Saliba (2000) que o dano provocado pelo particulado é diretamente proporcional à concentração química causadora da enfermidade por pneumoconiose – poeira de sílica, evidentemente, quanto mais fina maior o percentual de sílica, maior será o potencial de nocividade da poeira no aparelho respiratório (BRAGA, 2006).

A sílica amorfa é encontrada na natureza como sílica biogênica e como vidro de sílica biogênica. Uma forma de sílica biogênica, terra de diatomáceas, origina-se dos esqueletos de diatomáceas depositadas nos pisos do mar e contém pequenas quantidades de cristobalita e quartzo. Após a calcinação (que aumenta significativamente o teor de cristobalita), a terra diatomácea é utilizada como agente de filtração transportadora de pesticidas, enchimento em tintas e papel e como produto refratário ou abrasivo em uma variedade de indústrias. A exposição ocupacional tanto à sílica amorfa como à sílica cristalina pode ocorrer durante a produção e uso de terra de diatomáceas. As fibras de sílica amorfa são produzidas por uma variedade de plantas, como cana-de-açúcar e arroz, e podem ser inaladas quando liberadas no ar durante as operações agrícolas.

Grandes quantidades de sílica amorfa sintética são produzidas como sílicas pirogênicas (fumadas) e sílicas de processo úmido (sílica precipitadas e géis de sílica) que são utilizadas, principalmente para elastômeros de reforço, para resinas, tintas e pasta de dentes (BRAGA, 2006).

Silicose

No Brasil há muitos anos a silicose é considerada como doença profissional para fins previdenciários (BRASIL, 2006).

A silicose, cuja a classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados com a saúde- CID J62, definida como uma pneumoconiose caracterizada pela inalação de poeiras contendo partículas finas de sílica livre

cristalina e deposição no pulmão, causando uma fibrose pulmonar difusa de evolução progressiva e irreversível (BRASIL, 2001).

Pode levar anos para se manifestar clinicamente, porém com a progressão das lesões, há uma redução da complacência pulmonar e limitação as trocas gasosas, o trabalhador queixa-se de falta de ar aos esforços e fraqueza. Nas fases mais avançadas da doença aparecem falta de ar em repouso e tosse, às vezes com catarro(RIBEIRO,2010).

A silicose é a principal causa de invalidez entre as doenças respiratórias ocupacionais. Nos EUA foi responsável por 14.824 óbitos entre 1968 e 1994, 207 deles em indivíduos com idades entre 15 e 44 anos. No Brasil, em um estudo com 687 cavadores de poços no Ceará, encontrou-se uma prevalência de silicose de 27%, indicador que pode ser inferior em atividades profissionais que acarretem menor exposição. O risco de desenvolvimento de silicose depende da concentração, da superfície, do tamanho da partícula (partículas menores do que 1μ são mais tóxicas), duração da exposição, do tempo de latência (tempo decorrido desde o início da exposição), da forma de sílica cristalina (tridimita e cristobalita são menos frequentes, porém mais tóxicas do que o quartzo) e do fato das partículas serem recém quebradas (perfuração de poços, jateamento), provavelmente pelo maior número de radicais na superfície, que seriam responsáveis por um maior estímulo à produção de substâncias oxidantes (FILHO& SANTOS, 2006).

A exposição do trabalhador a substância, apesar de mais frequentemente na sua forma crônica, a doença pode se apresentar de três formas (BRASIL, 2006), conforme citado abaixo:

- Aguda- Ocorre geralmente após meses ou poucos anos de exposição elevada a partículas de sílica, os sintomas aparecem mais precocemente, em especial uma intensa dispneia, perda de peso e hipoxemia. Há rápida evolução para óbito grandemente.
- Acelerada- É a forma de silicose cujo período de manifestação ocorre entre as formas aguda e crônica, geralmente após um período de exposição de cinco a dez anos. As manifestações clínicas e por imagem são semelhantes a forma crônica. O aparecimento de falta de ar, tosse, presença de granulomas ou nódulos silicóticos.

- Crônica- geralmente se apresenta após dez anos de exposição. Tem evolução insidiosa, sendo inicialmente assintomática, e pode evoluir com sintomas de dispnéia. Os sintomas aparecem nas fases tardias.

No Brasil, a portaria nº 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece os limites de tolerância para fins de insalubridade ocupacional. Nesta portaria, a norma regulamentadora 15 (NR-15), estabelece o limite para sílica livre cristalizada e para particulados total e respirável. A ACGIH (*Association Advancing Occupational and Environmental Health*) recomenda o limite de tolerância para poeira total, para vários tipos de poeira, embora haja uma tendência de fixar os limites para fração respirável, inalável ou torácica (SALIBA, op.cit.p.21).

Carcinogenicidade humana

O mecanismo do câncer pela exposição à sílica se dá pela liberação de partículas fraturadas levando a ativação de macrófagos e persistente inflamação (STRAIF *et. al*, 2006). A revisão de Steeland (2001) demonstrou em estudos de Coortes (2000) que a exposição acumulativa por 15 anos foi um forte e crescente preditor de câncer de pulmão, particularmente em minas subterrâneas onde o risco aumentou de forma linear com o aumento de exposição, variando de 1,0 a 1,6 vezes. O risco de câncer de pulmão para trabalhadores em geral expostos à sílica apresentarem câncer de pulmão é 2,1 vezes comparado aos não expostos e, entre os trabalhadores com silicose, o risco aumenta para 2,8 vezes (WONG, 2002). O risco estimado de óbito por silicose após 45 anos de exposição a 0,1 mg/m³ de sílica é de 13 por 1000 (MANNETJE *et al.*, 2002).

No Brasil, mais de 6 milhões de trabalhadores ficam expostos continuamente à poeira de sílica capaz de produzir doenças, como consequência da inúmeras atividades extrativistas e industriais. A identificação de casos novos pode ser considerada um grande problema de saúde pública e a silicose é considerada a principal doença ocupacional pulmonar. Não há uma estimativa exata sobre os casos de doentes, no entanto, sabe-se que é a principal causa de invalidez entre as doenças respiratórias ocupacionais (TERRA FILHO & KITAMURA, 2006) e é responsável pela morte de inúmeros trabalhadores em diversas atividades econômicas.

Onde encontrar a sílica

A poeira sílica pode aparecer em vários processos de diversos ramos industriais, tais como:

Mineração

A sílica no setor de mineração pode ser encontrada nas operações de lavra por explosivos, operações de perfuração, corte e retirada de minérios da frente de lavra ou até mesmo nas operações de transporte, britagem, moagem, peneiramento e ensacamento de mineiros (FUNDACENTRO, 1995).

Cerâmica e Vidro

A sílica no setor de cerâmica e vidro pode-se encontrada na rebarbação, furação, torneamento, esmerilhamento e lixamento de peças secas(FUNDACENTRO, 1995).

Metalurgia e Siderurgia

A sílica no setor metalúrgico pode ser encontrada através do esmerilhamento, polimento e jateamento abrasivo com areia (FUNDACENTRO,1995).

Química

Nas operações que utilizam materiais contendo sílica como por exemplo na fabricação de produtos farmacêuticos, inseticidas, cosméticos, cimentos, domissanitária (FUNDACENTRO, 1995).

3 METODOLOGIA

Estão baseadas na obtenção de dados de artigos científicos, análises bibliográficas, consulta a livros, pesquisas em *sites* especializados e no conhecimento do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A silicose é responsável por grande número de vítimas, aparecendo tanto em sua forma tradicional ou associada à tuberculose. Sua prevenção é enfatizada desde o século XVI, e mais recentemente em 1950 a comissão conjunta OIT (Organização Internacional do Trabalho) e OMS (Organização Mundial de Saúde) estabeleceram de forma muito ampla os objetivos da saúde ocupacional.

O Decreto 3.048 de 06 de maio de 1999 estabelece diversas atividades como de risco de exposição à sílica e de doenças relacionadas a essa exposição: silicose, silicotuberculose, artrite reumatoide, neoplasia maligna dos brônquios e pulmões, doença pulmonar obstrutiva crônica, cor pulmonale e artrite reumatoide (FILHO & SANTOS, 2006).

No Brasil o serviço médico nas empresas tem sua existência recente e foram criados por empregadores preocupados com a saúde e assistência dos trabalhadores sem objetivos preventivos das doenças ocupacionais.

Em julho de 1972, atendendo o clamor de diversos movimentos científicos e legislativos, o governo brasileiro aderiu a recomendação nº 112 da OIT baixando a portaria nº 3.237, que torna obrigatória a existência não somente de serviços médicos, mas também de serviços de higiene e segurança em todas as empresas onde trabalham 100 ou mais trabalhadores. Cria-se, assim, nova era no Brasil, que fiel aos seus compromissos internacionais, e seguindo o exemplo dos países altamente industrializados, dispõe-se a dar aos seus trabalhadores a devida proteção a que eles têm direito. Com isso, novas legislações específicas no direito do trabalho e previdenciário comparado, foram sendo integradas e positivadas internamente no ordenamento jurídico pátrio, por leis rigorosas quanto ao trabalho a humanização e melhores condições de trabalho no interior de minas (BRAGA, 2006).

O trajeto que a poeira de sílica livre inalada percorre no sistema respiratório, assim como o local onde essa partícula se deposita está relacionada ao seu tamanho. Na situação de exposição ocupacional, a inalação de poeira é intensa e duradora, frequentemente ultrapassando os limites de reparação do organismo(RIBEIRO,2010).

Se a poeira de sílica alcança os alvéolos, macrófagos e outras células de defesa com alta capacidade fagocitária são recrutadas (RIBEIRO, 2010).

A ACGIH recomenda os limites toleráveis por seleção de partículas respiráveis para a sílica cristalizada, pois há uma associação bem estabelecida entre silicose e as concentrações de poeira respirável, a intenção é estabelecer todos os limites para a fração respirável, inalável e torácica (BRAGA, 2006).

Quanto ao tamanho das partículas, temos as seguintes classificação:

Tipo de Particulado	Tamanho aproximado (μ)
Sedimentável	$10 < O < 150$
Inalável	$O < 10$
Respirável	$O < 5$
Visível	$O > 40$

Quadro 1 Tipos de particulados

Fonte: ACGHI, 2010

Os equipamentos de proteção coletiva e individual

Sabe-se que os acidentes de trabalho são os maiores desafios para a saúde do trabalhador, atualmente e no futuro. Os acidentes do trabalho ocorrem não por falta de legislação, mas devido ao não cumprimento das normas de segurança, as quais visam proteção da integridade física do trabalhador no desempenho de suas atividades, como também o controle de perdas. Somem-se ao descumprimento das normas a falta de fiscalização e a pouca conscientização do empregador (CISZ, 2015).

Há de se levar em conta nesta teoria do risco social, o uso obrigatório do EPI's (equipamento de proteção individual) e os EPC's (equipamento de proteção coletiva), pois está previsto nas Leis de Consolidação do Trabalho e por norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (RIBEIRO, 2006).

O uso de equipamentos de proteção individual e/ou equipamentos de proteção coletiva devem ser instalados em ambientes de trabalho onde o risco dos agentes químicos, físicos e biológicos agressivos e nocivos são mais intensos, pois o uso correto e adequado dos EPC's reduzem consideravelmente a inalação dos aerodispersóides por poeiras. É dever do empregador inspecionar, fiscalizar e exigir

o uso de EPI'S e fornecer EPC's para que o trabalhador exposto ao agente químico abrandado os possíveis danos de modo eficiente.

O ambiente de trabalho onde haverá a manipulação da sílica deverá ter o sistema de exaustão para pós e particulados que ficam em suspensão no ambiente que representa grave ameaça à saúde dos operadores, meio ambiente e a higiene do trabalho. O sistema de exaustão tem como objetivo a sucção das partículas suspensas no ambiente de trabalho através de um material filtrante que separam o particulado do ar limpo. Conforme a Figura 1 e Figura 2 um modelo de sistema de exaustão para pós/particulados.



Figura 1 Dutos Coletores

Fonte: Autor, 2018



Figura 2 Sistema de Exaustão
Fonte: Autor, 2018

De acordo, ao subitem 9.3.5.4 da norma regulamentadora nº9, quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo se a hierarquia abaixo:

- Medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho; e ou
- Utilização de equipamento de proteção

O equipamento de proteção individual tem sua eficiência comprovada, porém sua eficácia só é possível quando usada adequadamente pelo trabalhador. Diante do exposto, podemos afirmar que se o trabalhador não usa adequadamente o equipamento de proteção e o empregador não fiscaliza e exige o seu uso, responde objetivamente pelo dano que causar ao trabalhador (BRAGA, 2006).

Os principais equipamentos de proteção individual para trabalhadores que manipulam a sílica devem estar devidamente adequados conforme a Figura 3 a

seguir como óculos, máscara, manga longa e/ou avental com punho, touca, calça e botas.



Figura 3EPI's para trabalhadores que manipulam sílica

Fonte: Autor, 2018

O uso de equipamento de proteção respiratório tem como objetivo principal prevenir a exposição por inalação de substância perigosas e/ou ar com deficiência de oxigênio. Quando não for possível prevenir a exposição ocupacional, o controle da exposição adequada deve ser alcançado, tanto quanto possível, pela adoção de outras medidas de controle que não o uso de equipamento de proteção respiratória. Medidas de controle de engenharia, tais como, substituição de substâncias por outras menos tóxicas, enclausuramento ou confinamento da operação e sistema de ventilação local ou geral e medidas de controle administrativas, como a redução do tempo de exposição, devem ser consideradas (FUNDACENTRO, 2016).

A seleção de um respirador exige o conhecimento de cada operação para determinar os riscos que possam estar presentes e, assim, selecionar o tipo ou a classe de respirador que proporcione proteção adequada. O processo de seleção deve ser iniciado somente após a realização da avaliação dos perigos no ambiente, a qual deve ser complementada com as avaliações dos fatores relativos à tarefa, ao usuário e ao ambiente de trabalho (FUNDACENTRO, 2016).

A manga longa e/ou avental com punho e calça é de extrema importância para o manuseio da sílica para proteção da pele do trabalhador.

Os óculos de proteção são recomendáveis para proteger os olhos contra substância química sílica.

As luvas devem ser utilizadas de forma a evitar o contato da sílica com as mãos.

A touca é recomendável para proteção do cabelo, para não ter partículas depositadas no cabelo no momento da manipulação, por ser partículas leves.

Bota tem como função de proteção dos pés.

A norma regulamentadora NR-06-equipamento de proteção individual (EPI) determina a necessidade de utilização de EPI's para atividades profissionais consideradas de risco. Os dispositivos devem ser fornecidos pela empresa contratante, que também é responsável por oferecer treinamentos constantes para garantir o bom uso dos equipamentos e a conscientização a respeito dos riscos que envolvem a atividade profissional.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso de equipamento de proteção coletiva no ambiente de trabalho é fundamental para os trabalhadores expostos a sílica, prevenindo-se da inalação e o futuro surgimento de doenças causadas pela substância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. FUNDACENTRO. **Programa de Proteção respiratória- Recomendações, seleção e uso de respiradores.** Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwinlZzIpefZAhWCEZAKHV1yD0UQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fundacentro.gov.br%2Fbiblioteca%2Fbibliotecadigital%2Fdownload%2FPublicacao%2F252%2FFPR_Portal-pdf&usg=AOvVaw3-sZ7pOdhYbzZh218yqySx>. Acesso em: 10 de março de 2018.

BRASIL. FUNDACENTRO. **Sílica Manual do Trabalhador.** Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/luisdoespiritosantoluis/resourcessilicamanualdotrabalhador>>. Acesso em: 10 de março de 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR6- EPIS.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2018.

BRAGA, Getulio Arivalde Vidal. **Pneumonicose por sílica: nexo de causalidade, acidente do trabalho e aposentadoria especial na previdência social brasileira.** Disponível em <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2013/05/PNEUMOCONIOSE-POR-SILICA-NEXO-DE-CASUALIDADE-ACIDENTE-DO-TRABALHO-E-APOSENTADORIA-ESPECIAL-NA-PREVIDENCIA-SOCIAL-BRASILEIRA.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2018.

CISZ, Cleiton Rodrigo. **Conscientização do uso de Epi's, quanto à segurança pessoal e coletiva.** Disponível em: <http://repositório.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3833/1/CT_CEEEST_XXIX_2015_07.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2018.

FAGUNDES, G.; ZANELARO, M. **Silicose Pulmonar Ocupacional no Trabalhadores de Mineração.** Disponível em:

<http://patologiaufvjm.weebly.com/uploads/2/3/4/2/2342487/silicose_1.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2018.

FILHO, M.; SANTOS, U. **Silicose**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180637132006000800008&script=sci_arttex> Acesso em: 14 de março de 2018.

IARC. **Sílica Cristalina**. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/iarc/vol68/silica.html>>. Acesso em: 10 de março de 2018.

MANNETJE, A.; et al. *Exposure response analysis and risk assessment for silica and silicosis mortality in a pooled analysis of six cohorts*. *Occup Environ Med*. 2002.

POSSEBON, J.; et al. **Higiene Ocupacional Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. 9ª edição. Editora Senac São Paulo, 2017.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto. **O Mapa da Exposição à Sílica no Brasil**. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mapa_exposicao_silica_brasil.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2018.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de avaliação e controle de poeiras e outros articulados- PPRA**. 8ª edição. São Paulo; Editora Ltr., 2000.

STEPHANES, Reinhold. **Reforma da Previdência Social sem segredos**. Rio de Janeiro; Record. 1998.

WONG, O. *The epidemiology of silica, silicosis and lung cancer: some recent findings and future challenges*. *Ann Epidemiol*. 2002.net