

Efeitos respiratórios da inalação de sílica em trabalhadores de marmorarias

Respiratory effects of silica inhalation among marble industry workers

Adriana Arruda Barbosa Rezende¹, Júlio César Rodrigues de Amorim², Amaury Moura Cosmo³, Guilherme Gilmar de Ávila Bonzanini², Eduardo Fernandes de Miranda³, Elizângela Sofia Ribeiro Rodrigues⁴, Sávila Denise Silva Carlotto⁵

DOI: 10.5935/2238-3182.20140017

RESUMO

Introdução: atualmente, entre as doenças ocupacionais incapacitantes, 60% são atribuídas ao sistema respiratório, sendo 85% dos casos relacionados à silicose. **Objetivo:** este estudo avalia os efeitos respiratórios da inalação ocupacional de sílica em trabalhadores de marmorarias. **Métodos:** foram incluídos 21 trabalhadores de marmorarias da cidade de Gurupi-TO, no período de março a maio de 2012. Foram submetidos ao questionário de sintomas respiratórios e hábito tabágico. Todos realizaram espirometria. Para comparação intergrupo dos fumantes, ex-fumantes e não fumantes foi usado o teste paramétrico ANOVA e para outras análises o teste não paramétrico Fisher e adotado o nível de significância de 5% de probabilidade. **Resultados:** a média da idade dos trabalhadores foi de 27 ± 6 anos. A prevalência de indivíduos sintomáticos correspondeu a 57%. Ao comparar os grupos quanto à presença ou não de sintomas, relação ao tempo de exposição à sílica (> ou < 5 anos), hábito tabágico, IMC e às variáveis espirométricas obtidas, verificou-se ausência de significância estatística. **Conclusões:** não foi possível identificar associação entre os sintomas detectados e a exposição à sílica, o que não exclui sua provável interação e reforça a necessidade de mais estudos específicos, tais como espirometria seriada associada à análise de volumes pulmonares e testes de aptidão cardiorrespiratória com ergoespirometria para avaliação mais ampla e direcionada nesses indivíduos.

Palavras-chave: Silicose; Trabalhadores; Espirometria.

ABSTRACT

Introduction: Among the currently disabling occupational diseases 60% are attributed to the respiratory system, with 85% of cases related to silicosis. **Objective:** This study assesses the respiratory effects of occupational silica inhalation among marble industry workers. **Methods:** 21 workers employed in the marble industry in the town of Gurupi-TO between March and May 2012 answered a questionnaire about their respiratory symptoms and smoking habits. All underwent spirometry. For intergroup comparison of smokers, ex-smokers, and nonsmokers the parametric ANOVA test was used and for other analyzes the nonparametric Fisher test, with a significance level of 5% probability. **Results:** The average age of workers was 27 ± 6 years. The prevalence of symptomatic patients was 57%. Comparing the two groups for the presence or absence of symptoms by length of exposure to silica (> or < than 5 years), smoking status, BMI, and spirometric variables obtained, there was no statistical significance. **Conclusions:** no association between the detected symptoms and exposure to silica could be identified. This does not exclude its probable interaction and reinforces the need for more specific studies, such as serial spirometry associated with lung volume analysis or cardiorespiratory fitness tests and exercise tests for a broader assessment targeted at these individuals.

Key words: Silicosis; Workers; Spirometry.

Recebido em: 09/09/2013
Aprovado em: 04/11/2013

Instituição:
Centro Universitário UNIRG
Gurupi, TO – Brasil

Autor correspondente:
Adriana Arruda Barbosa Rezende.
E-mail: drikas.arruda@gmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente, entre todas as doenças ocupacionais que causam incapacidade, 60% são atribuídas ao sistema respiratório, sendo a morbidade profissional duas vezes maior em homens do que em mulheres. As doenças respiratórias ocupacionais atingem maior proporção na idade acima de 44 anos e a silicose pode estar envolvida em 85% das doenças ocupacionais do aparelho respiratório.¹

Estima-se que cerca de seis milhões de brasileiros estão expostos à poeira contendo sílica, sendo quatro milhões na construção civil, 500.000 em mineração e garimpo e acima de dois milhões em indústrias de transformação de minerais, cujos maiores casos diagnosticados com silicose são de mineração subterrânea.²

A interação das partículas de sílica com o trato respiratório leva à ativação macrofagocitária que aumenta sua capacidade de liberação de proteases e radicais livres e a capacidade fagocitária.³

A ativação constante dos macrófagos alveolares com liberação de proteases e peroxidação leva a lesão alveolar, estimulação fibroblástica para deposição de colágeno e quimiotaxia inflamatória e todos esses fatores patogênicos levam à fibrose pulmonar.³⁻⁵

Evidencia-se a necessidade de avaliar o ambiente de trabalho para determinar o grau de risco para problemas respiratórios e, conseqüentemente, desenvolver métodos de prevenção, como a utilização de equipamentos de proteção do trabalhador de acordo com a função que venha a exercer. Além disso, é preciso controlar periodicamente a saúde do trabalhador para seu remanejamento, se houver necessidade,⁶ e estabelecer um programa de reabilitação pulmonar, caso a doença já esteja instalada, com o objetivo de melhorar a independência funcional e qualidade de vida do indivíduo.⁷ Essas medidas previnem sequelas funcionais ao sistema respiratório e permitem o afastamento do trabalhador do ambiente de trabalho, o que reduz os riscos de doença e seu agravamento e de gastos do sistema público com a assistência à saúde.

OBJETIVOS

Avaliar os efeitos respiratórios da inalação ocupacional de sílica em trabalhadores de marmorarias no município de Gurupi – TO.

MÉTODO

Foi realizada pesquisa descritiva, analítica transversal no período de março a maio de 2012. Foram incluídos na amostra todos os trabalhadores de marmorarias da cidade de Gurupi-TO que aceitaram participar da pesquisa após leitura e assinatura no termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de exclusão adotados foram: faixa etária inferior a 18 anos; tempo de serviço no ramo de beneficiamento de pedra inferior a três meses; ausência do posto de trabalho no momento da coleta dos dados; déficit cognitivo que impossibilitasse a compreensão dos questionários; e recusa em participar da pesquisa.

Foram amostrados trabalhadores de cinco marmorarias e classificados em assintomáticos, sintomáticos respiratórios⁸ e quanto ao hábito tabágico,⁹ como:

- **assintomáticos:** trabalhadores sem tosse, catarro, com chiado torácico apenas na infecção das vias aéreas e falta de ar somente ao andar apressado no plano ou subir terrenos pouco inclinados, ou seja, grau 1 a 2¹⁰;
- **sintomáticos respiratórios:** que não preencheram os critérios de assintomático respiratório.

Os trabalhadores foram classificados quanto ao hábito de fumar em: fumantes, não fumantes e ex-fumantes, como quem: consumia cigarros ou qualquer produto derivado do tabaco regular ou ocasionalmente, com hábito ativo no momento da realização do estudo; nunca fumou; e referiu ter fumado e deixado o hábito de fumar, respectivamente. Essa classificação foi realizada segundo informações fornecidas pelos voluntários.

O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário de Gurupi (UNIRG) e aprovado sob protocolo nº 0201/2011.

Inicialmente, os voluntários realizaram avaliações antropométricas obtidas em conformidade com os procedimentos propostos por Lohman *et al.*¹¹. Para mensuração da altura (centímetros – cm), foram posicionados em ortostatismo com os pés juntos, os braços estendidos ao longo do corpo e a frente da fita métrica da marca SANNY®, modelo STANDARD, precisão de 0,1 cm, posicionada na parede. A massa corporal foi aferida em balança digital da marca Filizola® (Indústria Filizola S/A., Brasil), com capacidade de 0 a 150 kg/100 g, devidamente calibrada. O índice de massa corporal (IMC) foi obtido a partir da utilização do quociente massa corporal/estatura e

classificado em¹²: normal (18,5-24,9 kg/m²), sobrepeso (25,0-29,9 kg/m²) e obesidade geral (>30,0 kg/m²).

Posteriormente, os trabalhadores foram submetidos a questionários acerca de dados pessoais, função exercida, tempo de atividade praticada em empresa com beneficiamento de pedra e tipos de matéria-prima; e para identificação de sintomas respiratórios, fatores de exposição ocupacional e frequência do tabagismo, com base na estrutura padrão do questionário de sintomas respiratórios do *British Medical Research Council – MRC 1976 Respiratory Questionnaire*¹³ traduzido para a língua portuguesa pela equipe do Laboratório de Pneumologia da Fundacentro.¹⁴

Esse questionário possui questões referentes ao hábito de fumar e ao consumo de cigarro, expressando esse consumo pela multiplicação do número total de anos de fumo pelo número de maços fumados por dia.¹⁵

Os questionários foram aplicados por meio de entrevista com contato pessoal, por um dos examinadores devidamente treinados, que realizou a leitura e o esclarecimento de todas as questões.

A espirometria foi realizada por profissional capacitado. As medidas espirométricas avaliadas foram: capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) e o fluxo expiratório forçado médio de 25-75% da CVF (FEF 25-75%) e índice de Tiffeneau (IT)= VEF1/CVF, por meio de um espirômetro da marca Neurosoft®, modelo *spiro-spectrum*. A espirometria foi realizada com o trabalhador na posição sentada e utilizando-se um *clip* nasal. Após os esclarecimentos devidos, iniciaram-se os registros gráficos, seguindo-se as recomendações preconizadas pela *American Thoracic Society (ATS)*¹⁶ e por Pereira (2002)¹⁷. A manobra respiratória foi realizada três vezes para se obter o maior dos valores.¹⁸

A partir do traçado da curva volume *versus* tempo, obteve-se a capacidade vital forçada (CVF); então, determinou-se pelo método da extrapolação retrógrada o volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1). Estabeleceu-se o fluxo expiratório entre 25 e 75% (FEF25-75) da CVF e a relação VEF1/CVF percentual (índice de Tiffeneau – IT). A CVF e o VEF1 aceitos foram os melhores valores de cada trabalhador, mesmo se de curvas diferentes. O FEF 25-75 foi derivado da curva com melhor soma do VEF1 com a CVF.¹⁷

Os dados espirométricos foram interpretados por fisioterapeuta da área de Pneumologia, expressos em percentuais e comparados com valores de referências previstos para a população brasileira.¹⁷

Os dados foram analisados pelo *software BioEstat* versão 5.0, adotando-se o nível de significância de 5%. Para a análise descritiva das variáveis foram utilizadas médias e desvio-padrão (idade, IMC, tempo de exposição e índices espirométricos). Para comparação intergrupo dos fumantes, ex-fumantes e não fumantes, foi utilizado o teste de ANOVA. Para as outras análises foi empregado o teste exato de Fisher para duas amostras independentes, não paramétrico.

RESULTADOS

O município de Gurupi-TO conta com seis marmorarias, entretanto, somente uma não aceitou participar da pesquisa. Foram avaliados inicialmente 21 trabalhadores que atenderam aos critérios de inclusão e permaneceram até o final da pesquisa. A média da idade encontrada dos funcionários foi de 27 ± 6 anos, com predomínio na faixa etária de 26 a 30 anos (47,6%). O sexo masculino foi absoluto (100%). A mais alta porcentagem concentrou-se em indivíduos expostos à sílica há mais de cinco anos (62%), em indivíduos que nunca fumaram (47,7%), com IMC normal (52,4%) e no cargo de arte finalista (52,4%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos trabalhadores de marmorarias, segundo as variáveis referentes a sexo, faixa etária, tempo de exposição, hábito tabágico, IMC e cargo (n= 21)

	N	%	Média (± dp)
Sexo			
Masculino	21	100	
Faixa etária (anos)			
18-25	8	38	
26-30	10	47,6	
31-35	1	4,8	27 (± 6)
36-40	0	0	
41-45	2	9,6	
Tempo de Exposição			
< 5 anos	8	38	23 (± 16)- meses
>5 anos	13	62	98 (± 77)- meses
Hábito tabágico			
Fumantes	5	23,8	
Não Fumantes	10	47,7	
Ex-fumantes	6	28,5	
IMC			
Normal	11	52,4	22 (± 2,1)
Sobrepeso	10	47,6	28,3 (± 2,5)

Continua...

... continuação

Tabela 1 - Distribuição dos trabalhadores de marmorarias, segundo as variáveis referentes a sexo, faixa etária, tempo de exposição, hábito tabágico, IMC e cargo (n= 21)

	N	%	Média (± dp)
Função			
Arte finalista	11	52,4	
Polidor	5	23,8	
Cerrador	3	14,3	
Ajudante de produção	2	9,5	

A sintomatologia respiratória foi caracterizada por tosse, dispneia e chiado. A prevalência de indivíduos sintomáticos correspondeu a 57% (Tabela 2).

Tabela 2 - Sintomatologia dos trabalhadores de marmorarias (n= 21)

	N	%
Tosse	4	19
Expectoração	0	0
Dispneia (grau 3 a 5)	4	19
Chiado	4	19
Total referiu sintomas	12	57
Total não referiu sintomas	9	43

Após a aplicação do questionário de hábito tabágico verificou-se baixa prevalência de fumantes, com média de anos/maço de 7 ± 6. Na análise de comparação entre hábito de fumar e as variáveis espirométricas de trabalhadores fumantes, ex-fumantes e não fumantes, não houve significância estatística (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise das variáveis espirométricas nos grupos de indivíduos fumantes, ex-fumantes e não fumantes

	CVF	VEF1	FEF 25-75%	Índice de Tiffeneau
F	1,04 ± 0,26	1,05 ± 0,23	1,04 ± 0,20	0,88 ± 0,06
EF	0,91 ± 0,08	0,94 ± 0,06	0,94 ± 0,08	0,97 ± 0,02
NF	0,96 ± 0,14	1,00 ± 0,17	1,01 ± 0,31	0,88 ± 0,09

CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no 1o segundo; FEF 25%-75% = Fluxo expiratório de meio de curva; Índice de Tiffeneau = Relação VEF1/CVF; F = fumantes; EF = ex-fumantes; NF = não fumantes.

Na associação entre variáveis espirométricas e sintomatologia respiratória, verificou-se ausência de significância estatística (p>0,05) (Tabelas 4 e 5).

A associação das variáveis espirométrica com o IMC não demonstrou significância estatística (p>0,05) (Tabela 6).

Tabela 4 - Análise das variáveis espirométricas nos grupos de indivíduos sintomáticos e assintomáticos respiratórios

	A	S	p
CVF	0,97 ± 0,18	0,96 ± 0,09	0,9297
VEF1	0,99 ± 0,17	1,03 ± 0,12	0,2111
FEF 25-75%	1,00 ± 0,25	1,00 ± 0,15	0,9931
Índice de Tiffeneau	0,87 ± 0,07	0,91 ± 0,04	0,2692

CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no 1o segundo; FEF 25%-75% = Fluxo expiratório de meio de curva; Índice de Tiffeneau = Relação VEF1/CVF; A = assintomáticos; S = sintomáticos; p = nível de significância.

Tabela 5 - Análise das variáveis espirométricas comparando o grupo assintomático com o sintomático

	CVF			VEF1			FEF 25-75%			Índice de Tiffeneau		
	S	N	p	S	N	p	S	N	p	S	N	p
A	3	14	1	2	15	1	1	16	1	2	15	1
SI	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0

CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no 1o segundo; FEF 25%-75% = Fluxo expiratório de meio de curva; Índice de Tiffeneau = Relação VEF1/CVF; p = nível de significância; A = assintomático; SI = sintomático; S = sim; N = não.

Tabela 6 - Análise das variáveis espirométricas nos grupos de indivíduos com peso normal e sobrepeso

	PN	SP	P
CVF	0,95 ± 0,15	0,95 ± 0,18	0,5894
VEF1	1,01 ± 0,09	0,97 ± 0,22	0,5835
FEF 25-75%	1,02 ± 0,17	0,97 ± 0,30	0,6398
Índice de Tiffeneau	0,88 ± 0,05	0,88 ± 0,08	0,8911

CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no 1o segundo; FEF 25%-75% = Fluxo expiratório de meio de curva; Índice de Tiffeneau = Relação VEF1/CVF; PN = peso normal; SP = sobrepeso; p = nível de significância.

Ao avaliar a associação entre os índices espirométricos e o tempo de exposição à sílica, verificou-se ausência de significância (p=0,05) (Tabela 7).

Tabela 7 - Análise das variáveis espirométricas nos grupos de indivíduos com tempo de exposição <5 e >5 anos à poeira de sílica

	< 5 anos	> 5 anos	P
CVF	1,04 ± 0,22	0,92 ± 0,11	0,1316
VEF1	1,06 ± 0,21	0,95 ± 0,12	0,1226
FEF 25-75%	1,07 ± 0,24	0,96 ± 0,26	0,3247
Índice de Tiffeneau	0,89 ± 0,05	0,87 ± 0,07	0,5698

CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no 1o segundo; FEF 25%-75% = Fluxo expiratório de meio de curva; Índice de Tiffeneau = Relação VEF1/CVF; <5 anos = menos de 5 anos de exposição; >5 anos = mais de 5 anos de exposição; p = nível de significância.

DISCUSSÃO

A população avaliada compôs-se predominantemente de jovens, com média de idade de 27 ± 6 anos e exclusivamente masculinos, em função da exigência física do trabalho. Essa faixa etária pode ter contribuído para os resultados encontrados nas avaliações espirométricas. Em pesquisa realizada com trabalhadores de marmorarias, avaliaram-se os índices espirométricos CVF, VEF1, FEF25-75% e relação VEF1/CVF correlacionado com variáveis: tempo de exposição, tabagismo, idade e sintomas respiratórios, em indivíduos com menos de 45 anos e mais de 45 anos de idade, sendo observado que quanto maior a idade, mais baixos os índices espirométricos¹⁸, o que contribui para atribuir à idade os achados espirométricos normais deste estudo.

Em se tratando do hábito tabágico, encontrou-se baixa prevalência de trabalhadores fumantes (23,8%) em relação aos não fumantes (47,7%). Infere-se que isso seja em função das políticas públicas de incentivo ao abandono do tabagismo.^{9, 19}

Dados semelhantes foram registrados em estudo realizado com trabalhadores de marmorarias da cidade de Cuiabá – MT. De 84 voluntários avaliados, 34 (40,5%) referiram o hábito tabágico e 41 (48,8%) negaram.⁸

Na análise comparativa das variáveis espirométricas entre grupos fumantes, ex-fumantes e não fumantes, não foi encontrada diferença significativa. Acredita-se que isso se deu em função do perfil jovem da população avaliada e da baixa média de consumo de cigarros expressa em anos/maço.

Contudo, resultados referentes à análise espirométrica realizada em 70 lapidários de pedra semipreciosas expostos à sílica demonstraram que o VEF1 do grupo com história atual ou pregressa de tabagismo apresentou média de 98,93%, próxima do grupo que nunca fumou, 98,41%²⁰, o que ressalta a hipótese de que o fator de risco ocupacional seja tão importante quanto o hábito tabágico.

A mais alta porcentagem desses trabalhadores referiu tempo superior a cinco anos de exposição à poeira oriunda do beneficiamento de pedras, isso devido à maioria das marmorarias do município constituir-se de empresas com atividade antiga, porém sem alterações espirométricas.

Segundo Algranti *et al.*²⁵, a média de tempo de exposição à sílica encontrada na população foi relativamente baixa, com 70,5 ($\pm 71,2$) meses, ou seja, próximo de seis anos. Esse tempo de exposição seria

suficiente para desenvolver a forma aguda da silicose, porém é considerada condição clínica rara. Já na silicose crônica o tempo necessário para o desenvolvimento seria superior a 10 anos de exposição.²⁵

Ferreira *et al.*²⁰, em pesquisa que avaliou 70 lapidários, apuraram valores espirométricos alterados em trabalhadores com tempo médio de exposição à sílica de nove anos, em que os valores eram mais elevados em relação ao grupo com função pulmonar normal, que exibiu média de 6,8 anos sob a mesma exposição. Igualmente, Bon²² evidenciou tendência à redução da relação VEF1/CVF (13,9% dos pesquisados) ao avaliar 261 trabalhadores de 27 marmorarias da cidade São Paulo.

O tempo mais predominante obtido no estudo atual (> 5 anos, porém inferior a 10 anos de exposição) pode ter contribuído para a ausência de significância estatística na associação entre alterações espirométricas e tempo de exposição.

Da mesma forma, em pesquisa realizada com 56 trabalhadores de marmorarias na cidade de Goiânia-GO, ao testar se havia diferença entre índices espirométricos e tempo de exposição à poeira de sílica, constatou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$).¹⁸

A frequência de sintomas respiratórios isolados encontrada neste estudo foi baixa (19%), entretanto, ao considerar a somatória de sintomas (tosse, dispnéia e chiado), a maioria referiu sintomas (57%).

Em outra pesquisa realizada com 457 trabalhadores expostos à poeira de sílica, foram encontrados 37,2% indivíduos com expectoração, 30,5% com tosse, 17,6% com chiado no peito, 11% com dispnéia e 8,2% com hemoptóicos.²¹ Bon²², ao avaliar 27 marmorarias na cidade de São Paulo, totalizando 267 trabalhadores, detectou que 48 (18%) exibiram chiado com dispnéia e cinco (1,9%) relataram dispnéia grau 3. Embora sem correlação estatística com os resultados espirométricos, sintomas respiratórios comprovaram que a sílica é fator predisponente para o desenvolvimento de doenças respiratórias.

Na presente pesquisa não foram destacadas alterações espirométricas quando foram comparados indivíduos com peso normal e sobrepeso. Dados semelhantes foram verificados em 96 indivíduos adultos de ambos os sexos divididos em grupos (não obeso e com obesidade grau I e II), no qual constataram que não houve diferença significativa entre os grupos de homens normais e com obesidade graus I e II, quando comparados os valores espirométricos CVF, VEF1 e

FEF25-75%²³. Embora existam relatos de anormalidade da função pulmonar associada à obesidade, a magnitude dessas alterações apresenta grande variação, sem haver obrigatoriamente associação com o IMC.²⁴

A falta de achados espirométricos significantes, embora estejam presentes os sintomas respiratórios e o tempo superior a cinco anos de exposição à sílica, poderia ser atribuída ao fato de a espirometria não ser considerada exame de alta sensibilidade para detectar alterações precoces de comprometimento respiratório.²⁵ Os testes de função pulmonar podem ser normais em fase inicial da silicose, no entanto, com a progressão da doença, pode ser encontrado um padrão restritivo e/ou obstrutivo.^{26,27} Isso pode ser confirmado ao encontrar indivíduos com exames radiológicos indicativos de silicose, porém com valores espirométricos normais.²¹

Segundo Pivetta e Botelho,⁸ para comprovar os efeitos deletérios da exposição ocupacional por meio da espirometria, a melhor maneira seria analisar o comportamento longitudinal do VEF1 individualmente para cada trabalhador ao longo do tempo.

As limitações deste estudo, tal como a falta de espirometria seriada associada à análise de volumes pulmonares e testes de aptidão cardiorrespiratória com ergo-espirometria, podem ter influenciado na não associação entre os sintomas detectados e a exposição à sílica.

CONCLUSÕES

Neste trabalho não foi encontrada associação entre sintomas respiratórios e a inalação de sílica em trabalhadores de marmorarias. Sugere-se que sejam feitos novos estudos com mais testes específicos para avaliar a exposição à poeira de sílica, com tamanho amostral maior, associado a avaliações radiológicas para melhor efeito comparativo.

REFERÊNCIAS

- Monteiro L. Clínica da silicose: Experiência recente do hospital de Sousa de Martins [dissertação de mestrado]. Covilhã, Portugal: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade da beira interior; 2008.
- Brasil. Ministério do trabalho e emprego. Silicose. [periódico da internet]. 2009 [Citado em 2009 maio 15]. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=920&menuAberto=785>
- Algranti E, Capitani EM, Carneiro APS, Saldiva PHN. Patologia respiratória relacionada com o trabalho. In: René M. Patologia do trabalho. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2007.
- Fujimura N. Pathology and pathophysiology of pneumoconiosis. *Curr Opin Pulm Med*. 2000; 6(2):140-4.
- Fubini B, Hubbard A. Reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) generation by silica in inflammation and fibrosis. *Radic Biol Med*. 2003; 34(12):1507-16.
- Fagundes G, Zanellato MA. Silicose doença pulmonar ocupacional no trabalhador de mineração. [periódico de internet]. 2009. [Citado em 2011 jun 20]. Disponível em: http://patologiaufvm.weebly.com/uploads/2/3/4/2/2342487/silicose_1.pdf
- Rodrigues SL. Reabilitação pulmonar: conceitos básicos. Manole. Barueri: 2003.
- Pivetta ABDA, Botelho C. Prevalência de sintomas respiratórios e avaliação espirométrica em trabalhadores de marmorarias. *J Pneumol*. 1997; 23(4):179-88.
- Rodrigues ESR, Cheik NC, Mayer AF. Nível de atividade física e tabagismo em universitários. *Rev Saúde Pública*. 2008; 42(4):672-8.
- Medical Research Council. Committee on research into chronic bronchitis: instruction for use on the questionnaire on respiratory symptoms. Devon: W J Holman; 1966.
- Lohman TG, Roche AF, Martoreli R. (editors). Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000; 894(1):1-253.
- Florey CV, Leeder SR. Methods for cohort studies of chronic air flow limitation. Geneva: WHO; 1982. Regional Publications, European series no 12
- Algranti E. Doenças respiratórias associadas à mineração de carvão: estudo de coorte de 5 anos [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1991.
- World Health Organization. Guidelines for controlling and monitoring the tobacco epidemic. Geneva: WHO; 1998.
- American Thoracic Society-ATS. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005; 26:319-38.
- Pereira C. Espirometria. *J Pneumol*. 2002; 28(3):1-82.
- Curado F. Avaliação de sintomas respiratórios e índices espirométricos em trabalhadores de pedreiras/marmorarias [dissertação]. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2010.
- Rondina RC, Gorayeb R, Botelho C, Silva AMC. Estudo comparativo entre características de personalidade de universitários fumantes, ex-fumantes e não-fumantes. *Rev Psiquiatr Rio Gd Sul*. 2005; 27(2):140-50.
- Ferreira LR, Pinheiro TMM, Siqueira AL, Carneiro APS. A silicose e o perfil dos lapidários de pedras semipreciosas em Joaquim Felício, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24(7):1517-26.
- Castro HA, Vicentin G, Ribeiro PC, Medonça ICT. Perfil respiratório de 457 trabalhadores expostos à poeira de sílica livre no Estado do Rio de Janeiro. *Pulmão*. 2004; 13(2):81-5.
- Bon AMT. Exposição ocupacional a sílica e silicose entre trabalhadores de marmorarias da cidade de São Paulo [tese]. São Paulo: Departamento de saúde ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2006.

23. Rasslan Z, Saad Junior R, Stirbulov R, Fabbri RMA, Lima CAC. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. *J Bras Pneumol*. 2004; 30(6):508-14.
 24. Bedell GN, Wilson WR, Seebohm PM. Pulmonary function in obese person. *J Clin Invest*. 1958; 37:1049-60.
 25. Algranti E, Capitani EM, Carneiro APS, Saldiva PHN. Patologia respiratória relacionada com o trabalho. *In: René M. Patologia do trabalho*. 2 ed. São Paulo: Atheneu; 2003. p.1329-98.
 26. Antão VC, Pinheiro GA, Terra Filho M, Kavakama J, Muller NL. High-resolution CT in silicosis: correlation with radiographic findings and functional impairment. *J Comput Assist Tomogr*. 2005; 29(3):350-6.
 27. Ferreira AS, Moreira VB, Ricardo HM, Coutinho R, Gabetto JM. Progressive massive fibrosis in silica-exposed workers: High-resolution computed tomography findings. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(6):523-8.
-