

Atualização

## Exposição ocupacional à poeira do tabaco – efeitos sobre o sistema respiratório.

Occupational exposure to tobacco dust – effects on the respiratory system.

*Daniel Steffens<sup>1</sup>, Paula Regina Beckenkamp<sup>2</sup>, Isabella Martins de Albuquerque<sup>3</sup>,  
Dulciane Nunes Paiva<sup>4</sup>, Sérgio Saldanha Menna Barreto<sup>5</sup>.*

### RESUMO

O Brasil, atualmente, é considerado como o maior exportador mundial do tabaco. Embora a exportação do produto favoreça a economia de diversas regiões, há uma crescente preocupação com a saúde dos trabalhadores envolvidos no processamento e beneficiamento da *Nicotiana tabacum*. Este artigo tem como objetivo descrever a prevalência de sinais e sintomas respiratórios e as possíveis alterações na função pulmonar em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao pó do tabaco. Esta descrição teve como base artigos científicos selecionados através da base eletrônica de dados MEDLINE. Verificamos que os sinais e sintomas respiratórios mais frequentes nestes trabalhadores foram: tosse, dispnéia, opressão torácica, hipersecretividade, bem como anormalidades nas capacidades e volumes pulmonares (VEF<sub>1</sub>, CVF, FEM<sub>25%</sub>, FEM<sub>50%</sub> e PFE). Estes efeitos nocivos ao sistema respiratório merecem atenção e a adoção de medidas de prevenção que garantam melhores condições de saúde ao trabalhador.

**Descritores:** espirometria; tabaco; poeira; pneumoconiose.

### ABSTRACT

Brazil is now considered to be the largest exporting country of tobacco in the world. Although the export of the product benefits the economy of several areas of the country, there is a growing concern about the health of workers involved in the processing and improvement of the *Nicotiana tabacum*. This article objective is to describe, through a literature review, the prevalence of breathing signs, symptoms and possible alterations in the functioning of the lungs of workers exposed to tobacco dust. This description was focused in papers obtained in MEDLINE's system. The most frequent respiratory signs and symptoms found in these workers are coughs, dyspnea, chest tightness, nasal catarrh, as well as abnormalities in the capacities and lung volumes (FEV<sub>1</sub>, VFC, FEF<sub>25%</sub>, FEF<sub>50%</sub> e PEF). These noxious effects to the respiratory system deserve consideration, and the adoption of preventative measures that can guarantee better and healthier working conditions for the employees.

**Keywords:** spirometry; tobacco; dust; pneumoconiosis.

1. Fisioterapeuta graduado pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

2. Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

3. Professora Assistente do Curso de Fisioterapia da UNISC. Doutoranda em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

4. Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia da UNISC. Mestre em Fisiologia Respiratória pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Doutora em Ciências Médicas pela Universidade do Rio Grande do Sul - UFRGS.

5. Professor Titular do Departamento de Medicina Interna da Faculdade de Medicina da UFRGS – Serviço de Pneumologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Trabalho realizado no Curso de Fisioterapia – Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Não há conflito de interesse.

**Endereço para correspondência:** Paula Regina Beckenkamp, Rua: Carlos Werner, 342, Bairro: Centro, CEP: 96880-000, Vera Cruz, RS. Tel: (51) 3718-1526; e-mail: paularbec@gmail.com

Recebido em 10/10/2006 e aceito em 20/04/2007, após revisão.

## INTRODUÇÃO

O fumo é um vegetal pertencente à família das solanáceas, que compreende várias espécies, sendo a de maior interesse econômico a espécie *Nicotiana tabacum*. Atualmente, o Brasil é considerado o maior exportador mundial de tabaco. Em torno de 600 mil toneladas do produto (85% da produção brasileira) são exportadas, anualmente, para cerca de 100 países. A região sul, que é responsável por quase a totalidade da produção nacional, é considerada como o maior pólo de beneficiamento de tabaco do mundo, concentrando diversas empresas multinacionais.<sup>1</sup> Mesmo enfrentando condições climáticas desfavoráveis na safra 2005/06, o Rio Grande do Sul permanece como maior produtor de fumo, representando 50% da produção total de fumo no país.<sup>2</sup>

Um número significativo de trabalhadores está envolvido na produção e no processamento do fumo, estando expostos a diferentes níveis de concentração do pó de tabaco.<sup>3</sup> Alguns estudos sugerem que o ambiente das indústrias fumageiras pode ser responsável por desenvolver disfunções no sistema respiratório.<sup>4,5,6</sup>

As conseqüências da exposição à poeira orgânica na saúde humana têm sido melhor documentadas entre trabalhadores expostos a uma larga variedade de partículas como bactérias, fungos, pêlos de animais, poeiras de grãos, endotoxinas, pólenes, insetos, partículas de materiais inorgânicos (quartz), resíduos de pesticidas e inseticidas.<sup>4-7</sup> Quando inalada em forma de aerossol, a poeira vegetal pode exercer uma variedade de efeitos nocivos, tanto sobre as vias aéreas superiores e inferiores, quanto sobre os pulmões.<sup>8</sup>

A exposição ocupacional dos trabalhadores à poeira orgânica pode resultar em sintomas respiratórios agudos e/ou crônicos, freqüentemente acompanhados por mudanças na função pulmonar.<sup>9</sup>

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo descrever, com base em uma revisão de literatura, a prevalência de sintomas respiratórios e as possíveis alterações na função pulmonar em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao pó do tabaco.

## EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À POEIRA DO TABACO Sinais e Sintomas Respiratórios

A presença de sintomas respiratórios nos trabalhadores da indústria do fumo foi avaliada, na maioria dos artigos pesquisados, por meio da aplicação de dois questionários padronizados: *British Medical Research Council Questionnaire*<sup>10</sup> e o *Italian National Research Council*.<sup>11</sup>

Dentre as alterações no sistema respiratório encontradas em nossa busca, os sinais e sintomas mais freqüentes foram: tosse,<sup>6,12,13</sup> dispnéia,<sup>5,6,12,13,14</sup> opressão torácica<sup>6,14</sup> e aqueles relacionados ao surgimento da bronquite crônica,<sup>3,13,15,16</sup> da asma ocupacional<sup>13,16</sup> e da rinite<sup>5,6</sup> (Tabela 1).

Tabela 1: Sinais e sintomas respiratórios mais freqüentes nos trabalhadores expostos ocupacionalmente ao pó do tabaco.

Autores	Ano	Sinais e Sintomas Respiratórios	Amostra
Valic <i>et al.</i> <sup>14</sup>	1976	Dispnéia, Opressão torácica (p<0,01)	318 mulheres não-fumantes expostas comparadas a 210 controles
Viegi <i>et al.</i> <sup>5</sup>	1986	Dispnéia, Rinite	223 trabalhadores de ambos os sexos
Kjaergaard <i>et al.</i> <sup>12</sup>	1989	Dispnéia, Tosse	75 sujeitos expostos comparados a 50 controles
Uitti <i>et al.</i> <sup>15</sup>	1998	Bronquite crônica	106 sujeitos expostos comparados ao grupo pareado não-exposto
Mustajbegovic <i>et al.</i> <sup>13</sup>	2003	Asma ocupacional e Bronquite crônica (p<0,05), Dispnéia (p<0,001), Tosse crônica (p<0,001)	97 mulheres e 24 homens expostos comparados a 73 mulheres e 25 homens controles
Chloros <i>et al.</i> <sup>3</sup>	2004	Bronquite crônica	188 homens e 832 mulheres expostos comparados a 87 homens e 382 mulheres controles
Zhang <i>et al.</i> <sup>6</sup>	2005	Dispnéia, Opressão torácica, Rinite, Tosse	130 trabalhadores expostos comparados a 120 trabalhadores controles

Em 1976, Valic *et al.*<sup>14</sup> relataram a presença de sintomas respiratórios crônicos em trabalhadores expostos, ocupacionalmente, ao pó do tabaco. A prevalência de opressão torácica e de dispnéia foi significantemente maior (p<0,01) entre os expostos ao pó do tabaco do que num grupo de trabalhadores de uma fábrica local não expostos ao mesmo.

Em estudo realizado por Viegi *et al.*<sup>5</sup> com uma amostra de 223 trabalhadores, de ambos os sexos, que desenvolviam suas atividades em uma fábrica de cigarros e charutos, foi demonstrado uma alta prevalência de dispnéia e rinite. Neste estudo, os sintomas respiratórios crônicos apenas foram evidenciados em mulheres adultas fumantes.

A prevalência de tosse e dispnéia ao esforço foi relatada por Kjaergaard *et al.*<sup>12</sup> num estudo onde 75 trabalhadores de uma fábrica de charutos foram comparados a 50 trabalhadores de uma companhia telefônica local.

Em 2003, Mustajbegovic *et al.*<sup>13</sup> destacaram a alta prevalência de sintomas respiratórios em indivíduos do sexo feminino, quando comparados a um grupo controle. A presença de tosse crônica (p<0,001), bronquite crônica (p<0,05), asma ocupacional (p<0,05), dispnéia (p<0,001), sinusite (p<0,001) e secreções nasais (p<0,001) foram significativamente mais altas. Já nos indivíduos do sexo masculino, houve maior prevalência de sinusite (p<0,01) e secreções nasais (p<0,001), quando comparados com o grupo controle.

Zhang *et al*<sup>6</sup> verificaram maior prevalência de tosse, dispnéia, opressão torácica e rinite alérgica nos sujeitos expostos ao pó do fumo e relacionaram a presença dos sintomas com a umidade, o inadequado sistema de ventilação e a alta concentração do pó de tabaco no ambiente de trabalho.

Lander e Gravesen<sup>16</sup> mostraram que 69% dos trabalhadores de tabaco relataram sintomas de asma ocupacional e bronquite crônica. Entretanto, Uitti *et al*<sup>15</sup> não verificaram diferença significativa na prevalência de sintomas respiratórios entre grupo exposto e não exposto ao pó de tabaco, apesar do grupo exposto apresentar um maior número de indivíduos com bronquite crônica. Torna-se importante enfatizar que todos os indivíduos, com exceção de um dos trabalhadores com bronquite crônica, mantinham o hábito tabágico.

No estudo de Chloros *et al*,<sup>3</sup> a prevalência de bronquite crônica foi maior no grupo controle do que no grupo exposto; porém, o grupo controle apresentava um maior número de tabagistas, o que conferiu importante viés de seleção neste estudo.

De acordo com a literatura, a exposição ocupacional a elevadas concentrações da poeira do fumo, associada ao hábito tabágico, parece ser o principal fator de risco para o desenvolvimento de sintomas respiratórios nos trabalhadores. Entretanto, pesquisas realizadas com indivíduos não fumantes e expostos ao pó do tabaco,<sup>6,8</sup> também relataram a presença de sintomas respiratórios, o que nos leva a acreditar que a simples exposição ocupacional à poeira do tabaco poderá desencadear estes sintomas.

Outros sintomas como vômito, tontura e dor de cabeça também foram encontrados em indivíduos que mantinham contato com o pó de tabaco. Segundo Ghosh *et al*,<sup>17</sup> os sintomas referidos pelos trabalhadores podem ser resultado da toxicidade da nicotina, sendo esta encontrada em elevados níveis em amostras de urina dos trabalhadores. Outros sintomas prevalentes são a presença de irritação na garganta, nos olhos e no nariz.<sup>6</sup>

A deposição de partículas no pulmão depende, principalmente, de seu tamanho. Existem três mecanismos de deposição: impactação (partículas maiores que 5µm), sedimentação (partículas de 1,5µm) e difusão (partículas menores que 0,1µm). Torna-se importante enfatizar que muitas partículas inaladas não são depositadas podendo, portanto, ser eliminadas durante a expiração<sup>18</sup> (Figura 1).

No estudo de Zhang *et al*,<sup>6</sup> foi analisado o tamanho das partículas da poeira do tabaco no ambiente de trabalho. De acordo com a pesquisa, 62% a 75% das partículas eram menores que 5µm, e cerca de 36% destas partículas eram menores que 3µm, indicando que a maioria da poeira era respirável.

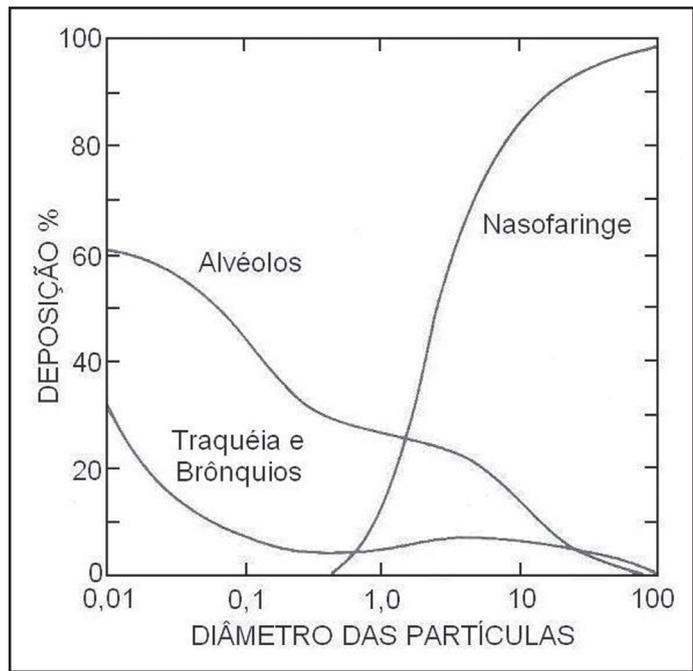


Figura 1 – Localização da deposição dos aerossóis (De JB West: Fisiopatologia pulmonar moderna. São Paulo: Manole; 1996)

### Anormalidades da Função Pulmonar

A presença de anormalidades nas capacidades, volumes e fluxos pulmonares dos trabalhadores da indústria do fumo, na maioria dos casos, foi constatada através da espirometria. Dentre as variáveis analisadas, encontravam-se reduzidos o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ),<sup>8,12,13,15</sup> a capacidade vital forçada (CVF),<sup>5,12,15</sup> o fluxo expiratório máximo em 25% da CVF ( $FEM_{25\%}$ ),<sup>13,15</sup> o fluxo expiratório máximo em 50% ( $FEM_{50\%}$ )<sup>13</sup> e o pico do fluxo expiratório (PFE).<sup>8</sup>

Popovic *et al*<sup>19</sup> relatam que o pó de tabaco tem causado obstrução nas vias aéreas nos trabalhadores expostos, sendo estes tabagistas ou não. Estas obstruções são evidenciadas, principalmente, em brônquios de pequeno calibre.

Uma significativa redução nos valores do  $VEF_1$  e da CVF foi encontrada no estudo de Kjaergaard *et al*,<sup>12</sup> onde foram avaliados 75 trabalhadores de uma fábrica de charutos. A diferença na função pulmonar observada foi atribuída ao excesso de charutos consumidos e pela inalação de pó de tabaco entre os trabalhadores.

A capacidade ventilatória de 195 trabalhadores expostos ao pó de tabaco e de 190 não expostos foram mensuradas por Mukhtar *et al*.<sup>20</sup> O grupo exposto apresentou redução da capacidade ventilatória, quando comparado ao grupo não exposto. Segundo os autores, a duração da exposição não teve efeito significativo sobre a função ventilatória.

Uitti *et al*<sup>15</sup> demonstraram que os trabalhadores expostos ao pó do tabaco apresentam redução da CVF, do  $VEF_1$  e do  $FEM_{25\%}$  quando comparados ao grupo controle. Neste estudo, as diferenças entre os grupos podem

ser explicadas, principalmente, por hábito tabágico, altura e peso dos indivíduos.

Segundo Mustajbegovic *et al.*,<sup>13</sup> a exposição ao pó do tabaco induz a redução significativa do  $VEF_{1,}$   $FEM_{25\%}$  e  $FEM_{50\%}$ , em relação aos valores preditos, mesmo nos trabalhadores não fumantes. Para Zhang *et al.*,<sup>6</sup> este decréscimo nos valores espirométricos deve-se ao efeito constritor que o pó do tabaco causa nas pequenas vias aéreas. Outro estudo refere um significativo decréscimo no PFE e no  $VEF_{1,}$  demonstrando que a exposição ao pó do tabaco por longos períodos de tempo pode afetar a função pulmonar.<sup>8</sup>

No estudo de Viegi *et al.*,<sup>5</sup> todos os valores derivados da CVF encontraram-se dentro da normalidade, não se diferenciando dos valores preditos para a população estudada.

A exposição ao pó do tabaco pode, ainda, ocasionar uma diminuição aguda na função ventilatória durante o turno de trabalho. Porém, esta exposição não induz a efeitos crônicos sobre a função ventilatória dos trabalhadores que permanecem em contato com este pó por um longo período de tempo.<sup>14</sup>

### Nível de Poeira Aerotransportável

Em grande parte dos estudos avaliados, houve a quantificação da poeira suspensa no local de trabalho. Constatou-se algumas variações nos níveis de pó aerotransportável relatados na literatura: Chloros *et al.*,<sup>3</sup> relatam valores entre 45,3 – 54,4mg/m<sup>3</sup>; Valic *et al.*,<sup>14</sup> valores entre 0,9 – 27,5mg/m<sup>3</sup>; Lander e Gravesen,<sup>16</sup> valores entre 0,27 – 0,89mg/m<sup>3</sup>, Viegi *et al.*,<sup>5</sup> entre 0,7 – 24,9mg/m<sup>3</sup>, Kjaergaard *et al.*,<sup>12</sup> entre 0,02 – 5,69mg/m<sup>3</sup> e Ghosh *et al.*,<sup>17</sup> relatam valor de 29,37mg/m<sup>3</sup>.

No entanto, não há, na literatura, nenhum relato do nível de concentração de pó aceito internacionalmente para as indústrias fumageiras. Sabe-se que o pó do tabaco contém inúmeras bactérias, endotoxinas, fungos, materiais inorgânicos, resíduos de pesticidas e inseticidas e que, quando inalado por um determinado período de tempo, pode afetar adversamente o sistema respiratório.<sup>7</sup>

Segundo Speziale, *et al.*,<sup>21</sup> um dos possíveis fatores de risco para as desordens respiratórias nos trabalhadores expostos ao pó do tabaco, seria a alta concentração de poeira respirável no ambiente de trabalho. Os maiores níveis de poeira aerotransportável são encontrados, principalmente, nas fases iniciais do processo de fabricação do cigarro e/ou do charuto. Na Figura 2, podem-se observar as etapas básicas de produção do cigarro e do charuto.

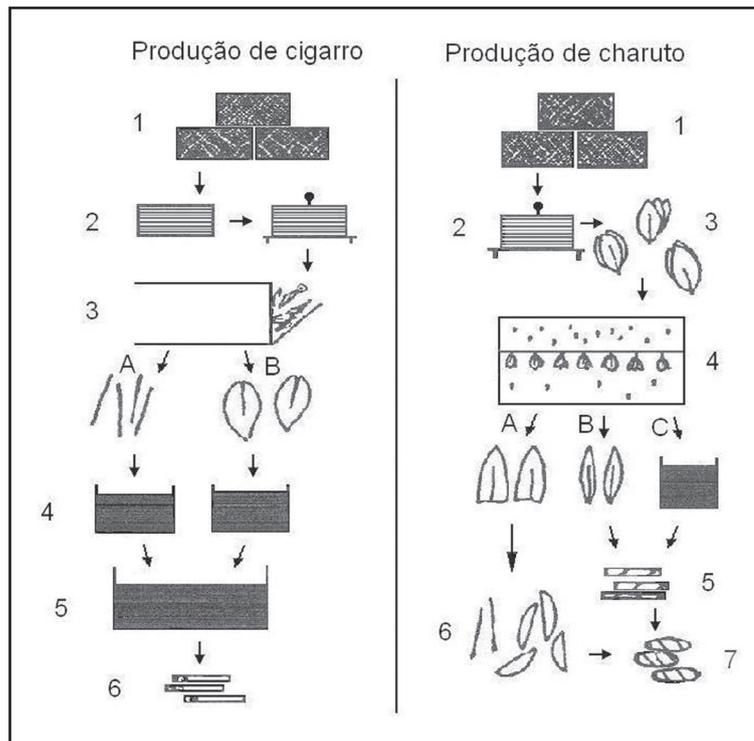


Figura 2 – Esquema simplificado da produção do cigarro e do charuto. Produção do cigarro: o tabaco cru é armazenado em fardos (1), antes de iniciar o processo ele é aberto e pesado (2), após, é posto em máquina (3), o tabaco é dividido em talo (A) e folha (B). O tabaco homogeneizado é misturado, umidificado e seco (4) antes de ir para os silos (5) e depois levado para a manufatura do cigarro (6). Produção do charuto: os fardos de tabaco cru são mantidos em estoque (1) até iniciar o processo de pesagem (2), separa-se as folhas manualmente (3) para posterior umidificação (4), as folhas inteiras são cortadas e levadas para estoque (A), outras folhas passam por uma substância que une as folhas (B), e o restante é armazenado para uso interno do charuto (C). As folhas com a substância ligante (B) e as para uso interno (C) são utilizadas para fazer o pavoio (5). O talo é separado da folha (6), as folhas recobrem os pavios (7). (Modificado de Reiman *et al.* Exposure to microbes, endotoxins and total dust in cigarette and cigar manufacturing: an evaluation of health hazards. *Ann Occup Hyg* 2000; 44:467–73).

Ressalta-se a necessidade de se estabelecer um limite no nível de concentração do pó aerotransportável no ambiente de trabalho, a fim de diminuir a exposição dos trabalhadores ao mesmo.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura relata efeitos nocivos da poeira do tabaco no sistema respiratório, sugerindo a adoção premente de medidas preventivas. Em face desses resultados, recomenda-se, nas redes de processamento e beneficiamento da folha do tabaco, que haja a instituição de programas de monitoramento ambiental da poeira em suspensão e que se identifiquem os pontos geradores, para que haja a orientação adequada quanto às medidas técnicas necessárias ao controle dos níveis destas partículas.

Medidas de prevenção primária e secundária deveriam ser implantadas nos locais de trabalho, a fim de garantir ao trabalhador da indústria fumageira condições de saúde individual e coletiva próprias, para exercer com dignidade seu papel social como força produ-

tiva. O uso de máscaras protetoras e uma freqüente monitorização da função pulmonar dos trabalhadores expostos à poeira do tabaco torna-se recomendável.

Embora a maioria dos estudos relate a presença de sintomas respiratórios nos trabalhadores expostos,

a realização de novas pesquisas com a medição do nível de poeira, a quantificação do tempo de exposição e a exclusão de indivíduos fumantes possibilitaria uma melhor visualização do real efeito da inalação do pó de tabaco na saúde dos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

1. Corrêa S, Rosa GR, Rigon L, Reetz E, Vencato A, Beling R. Anuário brasileiro do fumo. Gazeta Santa Cruz: Santa Cruz do Sul; 2005.
2. Rosa GR, Reetz E, Vencato A, Rigon L, Corrêa S, Beling R. Anuário brasileiro do fumo. Gazeta Santa Cruz: Santa Cruz do Sul; 2006.
3. Chloros D, Sichletidis L, Kyriazis G, Vlachogianni E, Kottakis I, Kakoura M. Respiratory effects in workers processing dried tobacco leaves. *Allergol et Immunopathol* 2004;32:42-9.
4. Reiman M, Uitti J. Exposure to microbes, endotoxins and total dust in cigarette and cigar manufacturing: an evaluation of health hazards. *Ann Occup Hyg* 2000;44:467-73.
5. Viegi G, Paggiaro PL, Begliomini E, Vaghetti E, Paoletti P, Giuntini C. Respiratory effects of occupational exposure to tobacco dust. *Br J Ind Med* 1986;48:802-8.
6. Zhang Y, Chen J, Chen Y, Dong J, Wei Q, Lou J. Environmental mycological study and allergic respiratory disease among tobacco processing workers. *J Occup Health* 2005;47:181-7.
7. Blair A, Berney BW, Heid MF, White DW. Causes of death among workers in the tobacco industry. *Arch Environ Health* 1983;38:223-28.
8. Sünter AT, Bagirici F, Dundar C, Marangoz A, Peksen Y. Lung function in workers exposed to tobacco dust. *Turk J Med Sci* 2001;31:143-6.
9. Post W, Heederik D, Houba R. Decline in lung function related to exposure and selection processes among workers in the grain processing and animal feed industry. *Occup Environ Med* 1998;55:349-55.
10. Medical Research Council. Committee on the aetiology of chronic bronchitis: standardized questionnaire on respiratory symptoms. *Br Med J* 1960;2:1665.
11. Fazzi P, Viegi G, Paoletti P. Comparison between two standardized questionnaires and pulmonary function test in a group workers. *Eur J Respir Dis* 1982;63:168-79.
12. Kjaergaard SK, Pedersen OF, Frydenberg M, Schonheyder H, Andersen P, Bonde GJ. Respiratory disease and lung function in a tobacco industry. *Arch Environ Health* 1989;44 (3):164-70.
13. Mustajbegovic J, Zuskin E, Schachter N, Kern J, Luburic-Milas M, Pucarin J. Respiratory findings in tobacco workers. *Chest* 2003;123(5):1740-8.
14. Valic F, Beritic D, Butkovic D. Respiratory response to tobacco dust exposure. *Am Rev Respir Dis* 1976;113:751-5.
15. Uitti J, Nordman H, Huuskonen MS, Roto P, Husman K, Reiman M. Respiratory health of cigar factory workers. *Occup Environ Med* 1998;55:834-9.
16. Lander F, Gravesen S. Respiratory disorders among tobacco workers. *Br J Ind Med* 1988; 45:500-2.
17. Ghosh SK, Parikh JR, Goikani VN, Rao NM, Doctor PB. Occupational health problems among tobacco processing workers: a preliminary study. *Arch Environ Health* 1985;40(6):318-21.
18. West JB. *Fisiopatologia pulmonar moderna*. São Paulo: Manole; 1996.
19. Popovic V, Arandelovic M, Jovanovic J, Veselic E, Popovic A, Momcilovic O, et al. The effect of occupational exposure to respiratory noxae in the tobacco industry on the status of pulmonary ventilation. *Plucne Bolesti* 1991;43(1-2):51-4.
20. Mukhtar MS, Rao GMM, Gamra NS, Afan AM, Zendah MI. Respiratory effects of occupational exposure to tobacco dust. *Respiration* 1991;58:271-6.
21. Speziale M, Fornaciai G, Monechi MV. Tobacco manufacture: environmental and health studies. *Med Lav* 1994;85(2):149-56.