

AValiação DA FUNÇÃO PULMONAR EM TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ana Irene Carlos de Medeiros • Discente em Fisioterapia. Universidade Potiguar – Campus Mossoró E-mail: anairenem@hotmail.com

Ariadna Regina Freitas Honorato • Discente em Fisioterapia. Universidade Potiguar – Campus Mossoró E-mail: ariadna_freitas@hotmail.com

Lilianne Cristina Silva de Oliveira • Discente em Fisioterapia. Universidade Potiguar – Campus Mossoró E-mail: lianneoliveira@hotmail.com

Aline Helene Silva Fernandes • Discente em Fisioterapia. Universidade Potiguar – Campus Mossoró. E-mail: aline_hsf@yahoo.com.br

Lorena Raquel Pimentel Soares Dantas • Discente em Fisioterapia. Universidade Potiguar – Campus Mossoró. E-mail: loreraquelsoares@gmail.com

Georges Willeneuve de Sousa Oliveira • Mestre em Fisioterapia. Professor da Universidade Potiguar. E-mail: georgeswilleneuve@gmail.com

Envio em: Dezembro de 2013

Aceite em: Agosto de 2014

RESUMO: As Pneumoconioses são doenças pulmonares ocasionadas pela exposição a poeiras minerais, das quais, a mais prevalente no Brasil é a silicose. Os trabalhadores da construção civil estão frequentemente expostos à poeira da sílica, tendendo a apresentar distúrbios respiratórios. Assim, o objetivo da presente pesquisa é verificar as alterações pulmonares em trabalhadores expostos à aerodispersóides sólidos em uma obra de construção civil do município de Mossoró-RN. Para isso, realizou-se um estudo observacional, descritivo e transversal, onde foram avaliados 20 trabalhadores do sexo masculino, com idade média de $30,5 \pm 10,8$ anos através da Espirometria, Manovacuometria e Peak Flow. Foram observados valores de força muscular respiratória e capacidade vital forçada dentro da normalidade, enquanto houve redução dos valores de Índice de Tiffeneau e VEF_1 , apontando para uma tendência ao aparecimento de distúrbio ventilatório obstrutivo, possivelmente relacionado ao não uso da máscara de proteção por parte dos trabalhadores.

Palavras-Chave: Fisioterapia. Saúde do trabalhador. Riscos ocupacionais.

EVALUATION OF PULMONARY FUNCTION IN WORKERS OF CONSTRUCTION

ABSTRACT: The Pneumoconiosis are lung diseases caused by exposure to mineral dusts, of which the most prevalent in Brazil is silicosis. The construction workers are often exposed to silica dust, tending to introduce respiratory disorders. Thus, the objective of the present research is to evaluate lung impairment in workers exposed to solid airborne in a work of construction at Mossoró-RN. For it was an observational study, descriptive and transversal, among 20 male workers, with an average age of 30.5 ± 10.8 years. They were evaluated by vital capacity, maximal respiratory pressures and Peak Flow. Were observed normal values in respiratory muscle strength and forced vital capacity, while there was a lower values in Tiffeneau index and VEF_1 , suggesting a trend to the mild obstructive ventilatory disorder that was related to the non-use of protective mask by workers.

Key-words: Physical Therapy. Occupational Health. Occupational Risks.

■ INTRODUÇÃO

As pneumoconioses são pneumopatias causadas pela inalação de poeiras em ambiente de trabalho que proporcionam alterações radiológicas e déficit da função pulmonar^{1,2}. Recebem nomenclaturas diversas de acordo com o tipo de poeira inalada: Asbestose (asbesto ou pó de amianto), Silicose (sílica), Siderose (ferro), Beriliose (berílio) entre outras^{2,3}.

No Brasil, a silicose está em primeiro lugar na prevalência das pneumoconioses devido aos inúmeros ofícios que expõem os trabalhadores ao contato direto com a sílica, como na extração de rochas e atividades das indústrias de cerâmicas⁴. De acordo com dados do Ministério da Saúde, existem mais de 6 milhões de trabalhadores expostos a áreas de risco contendo poeira de sílica, onde 4 milhões se encontram na construção civil^{4,5}. É reconhecida na Legislação Brasileira como doença profissional, abrangendo o conceito legal de acidente de trabalho⁵.

Os trabalhadores da área de construção civil podem estar expostos a poeiras finas de sílica nas operações como talhar, utilizar martelos, perfurar, cortar, moer, serrar, movimentar materiais, demolição, jato abrasivo de concreto, varredura a seco, limpeza de concreto ou alvenaria com ar comprimido⁶. Quando o indivíduo em seu ambiente de trabalho é exposto frequente e continuamente à inalação de partículas de poeira contendo sílica, pode posteriormente apresentar alterações no aparelho respiratório^{4,7}, assim, a elevada quantidade de trabalhadores expostos a aerodispersóides acarreta um problema de saúde pública^{8,9}.

Os indivíduos com pneumoconioses podem apresentar sintomas como tosse crônica, expectoração e episódios de sibilância e dispnéia de esforço, evolui lenta e progressivamente, terminando, nas formas mais graves, por incapacitar totalmente os pacientes para o trabalho. Além da sintomatologia descrita, na presença de disfunção das vias aéreas¹⁰, no entanto, a avaliação da história ocupacional dentro da anamnese ainda não é prática habitual no diagnóstico de doenças respiratórias¹¹.

A investigação de doenças respiratórias ocupacionais pode ser feita através da realização de avaliação funcional, aplicação de questionários específicos, exames radiológicos, testes de função pulmonar e testes de exercício cardiopulmonar^{12,13}. Os testes de função pulmonar, como a Espirometria e Manovacuometria têm um importante papel no diagnóstico de alguma alteração funcional ventilatória, na avaliação da gravidade dessa alteração e para a demonstração da evolução de um quadro, permitindo uma melhor proposta de tratamento para o indivíduo¹⁴.

Por determinação legal do Ministério da Saúde e do Ministério do Trabalho, os trabalhadores devem ser radiografados anualmente e submetidos a testes espirométricos, a cada dois anos, como forma de detectar precocemente as alterações pulmonares^{12,13}, sendo até 2030, o Programa Nacional da Eliminação da Silicose, traçou como meta a eliminação da silicose como problema de saúde pública no Brasil¹⁵.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar as alterações pulmonares em trabalhadores expostos à aerodispersóides em uma obra de construção civil do município de Mossoró-RN.

■ MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal, que foi realizado em uma empresa de construção civil da cidade de Mossoró-RN. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Potiguar sob o protocolo 137/2011.

A amostra foi composta por 20 trabalhadores do sexo masculino da construção civil, que foram selecionados por conveniência no período de maio de 2011. Os critérios de inclusão foram: ser trabalhador de uma obra da construção civil, estar exposto à diretamente ou indiretamente a aerodispersóides e concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). E o critério de exclusão foi: ter incapacidade de realizar os testes de função pulmonar.

Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação inicial contendo os dados pessoais e medidas antropométricas, e posteriormente foram submetidos a quatro testes respiratórios, sendo os três primeiros realizados com o participante sentado em cadeira com encosto, com flexão de joelhos e quadril a 90° e cabeça em posição neutra, fazendo uso de clipe nasal:

- **Espirometria:** É um teste que mensura o volume de ar inalado e exalado por uma pessoa em um período de tempo¹⁵. O participante foi instruído a repousar por 5 minutos, posteriormente realizou as manobras: 1) inalação máxima, 2) soprar rapidamente, e 3) continuar a soprar longamente por pelo menos 6 segundos. Foram avaliadas as variáveis capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e Índice de Tiffeneau (VEF_1/CVF) através do aparelho da marca Clement Clarke Internacional (Espirômetro digital One Flow SOFT 1.4).
- **Manovacuometria:** Trata-se de um teste que avalia as pressões musculares respiratórias¹⁶. Para mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) o participante foi instruído a exalar todo o ar (até o Volume Residual) e inspirar profundamente no Manovacômetro, e para Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) foi instruído a insuflar os pulmões ao máximo (até a Capacidade Pulmonar Total) e expirar profundamente no Manovacômetro. Foi utilizado o Manovacômetro digital MVD-300 Globalmed, Brasil.
- **Avaliação do pico de fluxo expiratório (PFE):** Este exame tem a finalidade de mensurar a maior medida do pico de fluxo encontrado após a expiração forçada¹⁷. Os trabalhadores foram instruídos a inspirar profundamente, colocar o medidor na boca e em seguida soprar rapidamente e com força. Foi utilizado o Peak Flow, Respironics (60-880 L/min).

A análise descritiva dos dados foi realizada através do agrupamento dos dados em médias e desvio padrão. A análise estatística foi realizada com a aplicação do teste de normalidade de Shapiro-Wilk para identificar a homogeneidade da amostra, onde considerou um nível de significância α de 0,05. Para a análise estatística, foi aplicado o programa Statistical Package for Social Science (SPSS), Chicago, IL, USA, versão 20.0.

RESULTADOS

Os 20 indivíduos, todos do gênero masculino, apresentaram idade média de $30,5 \pm 10,84$ anos ($p=0,076$), com altura média de $1,68 \pm 6,86$ m ($p=0,916$) e peso médio de $78,17 \pm 15,84$ Kg ($p=0,076$), onde se observa uma população de adultos jovens dentro da média.

As profissões encontradas na amostra se distribuem em: servente (40%), mestre de obras (10%), pedreiro (10%), ajudante de pedreiro (10%), armador (10%), ajudante de servente (5%), técnico em edificações (5%), estagiário (5%) e motorista (5%). Dos avaliados, 25% afirmaram ser tabagistas, 20% ex-tabagistas e 55% não possuíam hábitos tabagistas.

Em relação ao questionamento de exposição à poeira ou névoa no ambiente de trabalho, vale ressaltar que todos os participantes em algum momento do dia afirmam estar expostos com aerodispersóides e 65% dos trabalhadores afirmam estar expostos diretamente, porém apenas 40% destes utilizam máscara de proteção respiratória, e 30% relataram queixas respiratórias, como cansaço respiratório, tosse seca, irritação na garganta e congestão nasal.

Os dados colhidos dos testes de função pulmonar podem ser observados na tabela 1, onde os valores previstos da Espirometria foram calculados com base no proposto por Pereira *et al.*¹⁸, e os da Manovacuometria de acordo com as equações de predição de $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ do sexo masculino na população brasileira proposta por Neder *et al.*¹⁹. Foi observado heterogeneidade na amostra em relação às variáveis VEF_1 e Índice de Tiffeneau, sendo também as mais reduzidas.

Tabela 1 - Resultado dos testes de função pulmonar.

Variáveis	Média±DP	p^a
CVF (% previsto)	87,13±17,42	0,693
VEF1 (% previsto)	40,64±15,10	0,003*
VEF1/CVF (%)	48,10±20,14	0,003*
$PI_{m\acute{a}x}$ (% previsto)	91,94±25,19	0,774
$PE_{m\acute{a}x}$ (% previsto)	92,99±31,46	0,197
PFE (l/min)	500±105,9	0,340

Os dados estão representados por média e desvio-padrão. CVF= Capacidade vital forçada; VEF1= Volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF1/CVF= Índice de Tiffeneau; PFE= Pico de fluxo expiratório; $PI_{m\acute{a}x}$ = Pressão inspiratória máxima prevista; $PE_{m\acute{a}x}$ = Pressão expiratória máxima prevista. *Teste de normalidade Shapiro-Wilk ($p<0,05$).

DISCUSSÃO

As doenças respiratórias constituem importante causa de morbi-mortalidade da população, contribuindo para o absenteísmo no trabalho, representando em torno de 5% das mortes em países em desenvolvimento e que entre 5-15% da população morrem anual-

mente por doenças de origem respiratórias²⁰. Milhares de novos casos de pneumoconioses são diagnosticados anualmente no mundo, no entanto, o Brasil tem poucos dados disponíveis sobre sua ocorrência, o que se deve à falta de grandes estudos epidemiológicos e de programas de vigilância à saúde dos trabalhadores, então foi recomendada a criação de um programa de vigilância epidemiológica para melhor controle desses ambientes de trabalho²¹. Sendo a silicose uma doença prevenível, porém incurável que compromete significativamente à saúde²². É necessário lembrar que apesar da pesquisa apontar a tendência de doenças obstrutivas em seus pesquisados, demonstra uma tendência maior de uma possível doença respiratória no futuro, cabendo às empresas cuidar e minimizar o aparecimento das mesmas oferecendo ações entre seus colaboradores a fim de garantir uma melhor qualidade de vida e desempenho no seu ambiente de trabalho.

A exposição ocupacional à poeira mineral pode causar afecções no fluxo aéreo às vezes superiores às provenientes do tabagismo¹². Há uma correlação da limitação do fluxo aéreo juntamente com o elevado tempo de exposição a poeiras minerais, gases e fumos revelando então que essa exposição pode estar ligada ao aumento da prevalência de casos de DPOC, mesmo em indivíduos não tabagistas¹¹.

Estudo realizado com 100 ex-mineiros de extração de cobre demonstrou que 35% eram portadores de Silicose, destacando também que a exposição de Silica no Brasil é mais alta do que na população europeia²³. Lopes et al.²⁴ avaliaram 44 trabalhadores não-tabagistas expostos a sílica e encontraram distúrbio obstrutivo em 81,8% dos casos. Da mesma forma, Zou et al.¹⁰ realizaram estudo com 69 mineiros não fumantes, onde observaram comprometimento da função respiratória, com redução do VEF₁ mesmo nos indivíduos assintomáticos. Apesar do presente estudo não excluir os tabagistas da amostra, a redução do VEF₁ e Índice de Tiffeneau, indica uma propensão dos trabalhadores a uma redução da capacidade respiratória.

O índice de Tiffeneau (VEF₁/CVF) é um indicador que caracteriza qualitativamente os distúrbios respiratórios²⁵. A redução do VEF₁ com preservação da CVF é definido como um distúrbio obstrutivo, subdividindo-se em leve (VEF₁/CVF <75%), moderado (VEF₁/CVF <60%) e grave (VEF₁/CVF <40%), já a redução do CVF (<50% do previsto) com a relação VEF₁/CVF normal se caracteriza como um distúrbio restritivo²⁶. Visto que nesta pesquisa os valores de VEF₁/CVF se encontram diminuídos, pode-se concluir que os trabalhadores tendem a desenvolver distúrbios ventilatórios obstrutivos. Corroborando com essa pesquisa, outro estudo brasileiro observou que 61,4% dos trabalhadores expostos à sílica apresentaram distúrbio obstrutivo, sendo essa limitação ao fluxo aéreo decorrente das broncoestenoses secundárias a fibrose pulmonar, a existência de enfisema centroacinar e a presença de linfonodomegalias²⁷.

A disfunção respiratória pode ser graduada em grave através da Espirometria quando CVF for inferior a 50% do previsto, e o VEF₁ e Índice de Tiffeneau estiver abaixo de 40%¹³. Nesta pesquisa, embora os valores de CVF estejam adequados, os valores de VEF₁ apontam para disfunção respiratória grave. Este dado está de acordo com outros estudos, que também demonstraram maior predominância do fenômeno obstrutivo, podendo ter sido desencadeada por outros fatores como: 1) irritação brônquica pela poeira; 2) existência de enfisema como componente da própria pneumoconiose¹⁴. Já o PFE está dentro da normalidade, semelhante ao observado na literatura em pesquisa com homens na faixa etária de 31-40 anos, onde a média dos valores obtidos foi 556,3± 63,0L/min²⁸.

Em relação aos testes de força muscular respiratória, valores de $P_{Imax} > 80 \text{ cmH}_2\text{O}$ e $PE_{máx} > 90 \text{ cmH}_2\text{O}$ descartam fraqueza inspiratória ou expiratória²⁹. Neste estudo, os resultados obtidos apontam para ausência de fraqueza da musculatura respiratória nos trabalhadores da construção civil.

Apesar de estar estabelecido que a exposição a poluentes pode comprometer o fluxo aéreo³⁰, a maioria dos trabalhadores não faz uso de equipamentos de proteção individual (EPI'S) respiratória, e os poucos que utilizam, fazem uso de tamanho inadequado, ou não realizam troca periódica⁵. Nesta pesquisa, apenas 40% dos trabalhadores fazem uso de máscaras de proteção, podendo justificar os baixos desempenhos nos teste de função pulmonar, e sugerindo que o uso de EPI'S pode prevenir o aparecimento de distúrbios respiratórios.

Nesta pesquisa, foi observada redução dos valores de VEF_1 e Índice de Tiffeneau, demonstrando uma redução da capacidade respiratória com tendência para os distúrbios obstructivos. Acredita-se que o reduzido uso de EPI's, sobretudo das máscaras de proteção, é o fator principal para o aparecimento destes distúrbios.

No entanto, devido à heterogeneidade entre os sujeitos, sugere-se a realização de novos estudos que possam elucidar esta ideia e favorecer a implantação de medidas preventivas no cotidiano dos trabalhadores, visando à redução da incidência dos distúrbios respiratórios nesta população.

■ REFERÊNCIAS

1. Capitani EM, Algranti E. Outras pneumoconioses*. J Bras Pneumol. 2006;32(Supl 1):S54-S9
2. Cullinan P, Reid P. Pneumoconiosis. Prim Care Respir J. 2013; 22(2): 249-252.
3. Castro HA, Gonçalves KS, Vicentin G. Estudo das internações hospitalares por pneumoconioses no Brasil, 1993-2003. Rev Bras Epidemiol 2007; 10(3): 391-400.
4. Gutierrez TM, Garcia CSNB, Morales MM, Rocco PRM. Entendendo a fisiopatologia da silicose. Pulmão RJ 2008;17(1):33-37.
5. Souza VF, Quelhas OLG. Avaliação e controle da exposição ocupacional à poeira na indústria da construção. Ciênc & Saúde coletiva 2003, 8(3):801-807.
6. Neto VEMM. Poeira, um problema invisível na construção civil. Revista Engenharia, ed. 584. São Paulo: Engenho Editora Técnica Ltda, 2007, p. 104-108.
7. Terra Filho M, Santos UP. Silicose. J Bras Pneumol. 2006;32(Supl 1):S41-S7.
8. Carneiro APS, Campos LO, Gomes MFCE, Assunção AA. Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte. J Pneumol 2002 Nov, 28(6): 329-334.
9. 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 Jul, Rio de Janeiro, 24(7):1517-1526.

10. Zou J, et al. Alterations of serum biomarkers associated with lung ventilation function impairment in coal Workers: A cross-sectional study. *Environmental Health* 2011, 10:83.
11. Bagatin E, Jardim JR, Stirbulov R. Doença pulmonar obstrutiva crônica ocupacional. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(Supl 1), p. S35-S40.
12. Pivetta ABDA, Botelho C. Prevalência de sintomas respiratórios e avaliação espirométrica em trabalhadores de marmorarias. *J Pneumol*. 1997; 23(4): 179-188.
13. Neder JA, Bagatin E, Nery LE. Avaliação da disfunção e da incapacidade nas Pneumoconioses. *J Bras Pneumol*. 2006;32(Supl 1):S93-S8.
14. Rodrigues MT, Molinari DF, Barreto SSM, Fiterman J. O papel da razão FEF50%/0,5CVF no diagnóstico dos distúrbios ventilatórios obstrutivos. *J Bras Pneumol*. 2010;36(1):44-50.
15. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319–338.
16. Onaga FI, JamamiM, Ruas G, Lorenzo VAP, Jamami, LK. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traquéias na manovacuometria. *Fisioter. Mov.*, 2010; 23 (2): 211-219.
17. Castro HA, Cunha MF, Mendonça GAS, Junger WL, Cunha-Cruz J, Leon AP. Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio de Janeiro, RJ. *Rev Saúde Pública* 2009;43(1):26-34.
18. Pereira CAC, Rodrigues SC, Sato T. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406.
19. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27.
20. Toyoshima MTK, Ito GM, Gouveia N. Morbidade por doenças respiratórias em pacientes hospitalizados em São Paulo/SP. *Rev Assoc Med Bras* 2005; 51(4): 209-13.
21. Lido AV, Kitamura S, Oliveira JI, Lucca SR, Azevedo VAZ, Bagatin E. Exposição ocupacional e ocorrência de pneumoconioses na região de Campinas (SP) Brasil, 1978-2003*. *J Bras Pneumol*. 2008;34(6):367-372.
22. Lopes AJ, Costa W, Mafort TT, Ferreira AS, Menezes SLS, Guimarães FS. Silicose em jateadores de areia de estaleiro versus silicose em escultores de pedra no Brasil: uma comparação dos achados de imagem, função pulmonar e teste de exercício cardiopulmonar. *Rev Port Pneumol*. 2012;18(6):260---266.
23. Luz FF, et al. Silicose em ex-mineiros de extração de cobre. *Ciênc. Saúde coletiva*, 2011 Aug; 16(8): 3421-3426.
24. Lopes AJ, Noronha AJ, Maeda TY, Araujo AJ, Melo PL, Capone D, et al. Comparação da função pulmonar com a radiografia de tórax em trabalhadores expostos à sílica. *Pulmão RJ* 2007;16(1):6-11.
25. Senhorinho HC, Bertolini, SMMG, Franqui E, Junior HP. Prevalência de distúrbios ventilatórios em trabalhadores rurais expostos a defensivos químicos no norte do Paraná. *Fisioterapia e Pesquisa* 2005; 12 (2): 35-44.

26. Morgan MDL, Singh SJ. Testes de função cardiopulmonar. In: Pryor JÁ, Webber BA. Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

27. Lopes AJ, Mogami R, Capone D, Tessarollo B, Melo PL, Jansen JM. Tomografia computadorizada de alta resolução na silicose: correlação com radiografia e testes de função pulmonar*. J Bras Pneumol. 2008;34(5):264-272.

28. Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência*. J Bras Pneumol. 2009;35(2):151-156.

29. Rocha CBJ, Araújo S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós-hemodiálise. J Bras Nefrol 2010;32(1):107-113.

30. Melo MAB, Araujo MTA, Andy P. Pico de fluxo expiratório em trabalhadores de fábricas de fogos de artifício. A Folha Médica. 2001. 120(3):183-186.