

**PROPOSTA DE UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA TRABALHADORES
DE BENEFICIAMENTO DE PEDRAS ORNAMENTAIS**
**PROPOSAL OF A PRIMER FOR EDUCATIONAL WORKERS
ORNAMENTAL ROCK**

Brum, Paulo Henrique Rodrigues¹⁻², Abrahão, Fabiana¹⁻³

¹Centro Universitário Anhanguera de Niterói – UNIAN/ Programa de Mestrado Profissional em
Ciências da Saúde e do [Ambiente/phrbrum@gmail.com](mailto:phrbrum@gmail.com)/fabiana.abrahao@yahoo.com.br

²Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro-FAETERJ/ PÁDUA/Curso de
Pedagogia

³Centro Universitário Unisant'Anna- UNISANTANNA/Curso de Fisioterapia

RESUMO

Este estudo visou analisar o perfil do padrão respiratório e da força muscular de trabalhadores expostos diariamente ao pó de pedra e correlacionar esse perfil com as características clínicas da Silicose e a partir desses resultados elaborou-se um material educativo, em formato de cartilha, aplicado à melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores de beneficiamento de pedras ornamentais. Para tanto esse estudo foi realizado em quatro Serrarias, a coleta dos dados ocorreu através da medida da força muscular inspiratória e expiratória e da aplicação de dois questionários. A partir da análise dos resultados foi possível concluir que ocorre o uso inadequado dos equipamentos de proteção individual, expondo-os à sílica e que existem falhas ergonômicas no manejo das pedras. Como consequência dessas conclusões, o material educativo produzido teve com foco garantir o conhecimento sobre a doença e sobre os autocuidados ergonômicos e fisiológicos necessários para a prevenção.

Palavras-chave: prevenção da silicose; educação não-formal, pneumoconiose

ABSTRACT

This study aimed to analyze the profile of the breathing pattern and muscle strength of workers exposed daily to the stone dust and correlate this profile with clinical characteristics of Silicosis and from these results we prepared an educational material in booklet format , applied to improving quality of life of workers ornamental rock . To achieve this study was conducted in four sawmills, data collection occurred through measurement of inspiratory and expiratory muscle strength and application of two questionnaires. From the analysis of the results it was concluded that occurs improper use of personal protective equipment, exposing them to silica and ergonomic flaws that exist in the management of stones. As a result of these findings, the educational material produced had focused ensure knowledge of the disease and on the ergonomic and physiological self-care necessary for prevention

Keywords: prevention of silicosis or non-formal education, pneumoconiosis

INTRODUÇÃO:

Ainda nos tempos atuais, o beneficiamento de pedras ornamentais é realizado manualmente e de maneira bastante rudimentar, geralmente em galpões abertos. No processo de corte e beneficiamento são geradas enormes quantidades de resíduos abrasivos na forma de lama e poeira. Estes resíduos têm sido, na maioria das vezes, dispostos inadequadamente no meio ambiente, e são nocivos à saúde pela inalação, resultando em impactos ambientais que podem alterar a flora e fauna. Além disso, a presença de pó fino, não biodegradável, provoca danos à saúde humana, se transformando em problema de saúde pública, por poder acarretar a silicose nos indivíduos que ficam em contato constante com esse substrato (MANHÃES, 2008).

A silicose está relacionada como um grave problema de saúde pública, uma vez que, apesar de ser fortemente evitável, apresenta altos índices de incidência e prevalência, especialmente nos países menos desenvolvidos e em desenvolvimento. É uma doença que evolui de forma lenta e silenciosa, é irreversível e de tratamento deficitário, pois a evolução é lenta, gerando graves transtornos para a saúde do trabalhador, o que leva a um problema social grave, pois estes trabalhadores ficam sem condição de trabalho, resultando em um impacto socioeconômico (SAMPAIO NETO, 2002).

Observa-se neste projeto a importância de uma prática educativa para a prevenção de doenças cuja contração se deve exatamente à falta de conhecimento por parte dos indivíduos expostos, por exemplo, à sílica. Reflete-se, para tanto, a partir das considerações de Guimarães e Vasconcellos (2006) sobre a educação não formal. Aquela que é praticada fora do espaço habitual de ensino, resultando de um trabalho dialógico entre educador e educando.

Considera-se espaços não formais, locais onde a educação pode promover mudanças significativas no cotidiano da vida de trabalhadores. A educação pode ser definida como o “processo que deve garantir a socialização e a aquisição das conquistas sociais pelo conjunto de sujeitos de uma sociedade” (PÉREZ-GÔMES;1998,p13).

Segundo Alves (2005), a educação em saúde é uma das ações mais eficientes para a mudança de hábitos no cotidiano de profissionais tornando-os multiplicadores de conhecimento, podendo mudar a realidade e a condição de vida de onde estão inseridos.

OBJETIVO:

O objetivo desse trabalho foi elaborar um material educativo, em formato de cartilha, aplicado à melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores de beneficiamento de pedras ornamentais a partir da análise do perfil do padrão respiratório e da força muscular diafragmática.

METODOLOGIA:

A pesquisa realizada foi quantiqualitativa de caráter exploratório, descritivo e indutivo (Rey, 2005). Foram entrevistadas e avaliadas 50 pessoas, sendo 25 profissionais trabalhadores de beneficiamento de pedras ornamentais no município de Santo Antônio de Pádua de diversas serrarias, compondo o Grupo de serradores (GS). Os critérios de inclusão para o estudo foram: trabalhadores voluntários com idade entre 40 a 59 anos, com mais de 10 anos de experiência. E um grupo controle (GC) de 25 pessoas que não trabalham em beneficiamento de pedras com a mesma faixa etária, ambos do sexo masculino.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa, sob registro número 17012013.7.0000.5372.

A coleta dos dados ocorreu através da medida da força muscular inspiratória e expiratória e da aplicação de dois questionários, sendo estes: “Questionário de Sintomas Respiratórios do Medical Research Council - Grã-Bretanha 1976” (KOVELIS, 2008) e do “Questionário sobre atividades de serralheiro e exposições inalatórias ocupacionais em indivíduos entre 40 e 59 anos” sendo este último confeccionado para essa pesquisa.

Após o aceite dos voluntários, todos foram submetidos à aplicação dos questionários e após foram realizadas as medidas de força muscular e padrão respiratório.

Para a medida da força muscular diafragmática foi utilizado o manovacuômetro analógico da marca GER-AR, modelo MV-300, em uma escala de cm de cm H₂O, com intervalo operacional de ± 300 cm H₂O e uma válvula unidirecional com um orifício de escoamento (ROBACHER, s.d.), que permite a medida da Pressão Inspiratória máxima (PI_{max}) e da Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}) (BOAVENTURA et al., 2004).

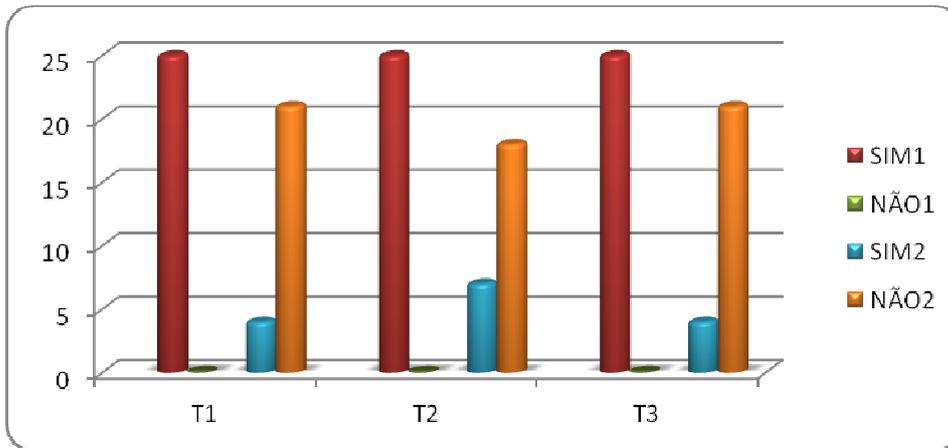
O padrão respiratório foi definido a partir da mensuração, através do manovacuômetro, da PI_{max} e da PE_{max} foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e, após isso, na expiração máxima ao nível do volume residual, nas três regiões citadas anteriormente e com três mensurações em cada região. Foi realizada a mensuração do AP (apneia), IP (inspiração profunda) e EP (expiração profunda). Realizou-se, portanto, a análise descritiva dos valores da inspiração e expiração máximas e da apneia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação do “QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS DO MEDICAL RESEARCH CONUCIL - GRÃ-BRETANHA 1976” foi possível traçar algumas considerações sobre os resultados da pesquisa.

O primeiro conjunto de questões indagadas relaciona-se à recorrência de tosse nos trabalhadores das serrarias. Perguntamos se e com que frequência esses trabalhadores tosse. Como resultado, observamos que, do total de 25 trabalhadores entrevistados, todos eles tosse ao acordar, durante o dia e/ou à noite.

Gráfico 1 – Perfil das Tosses

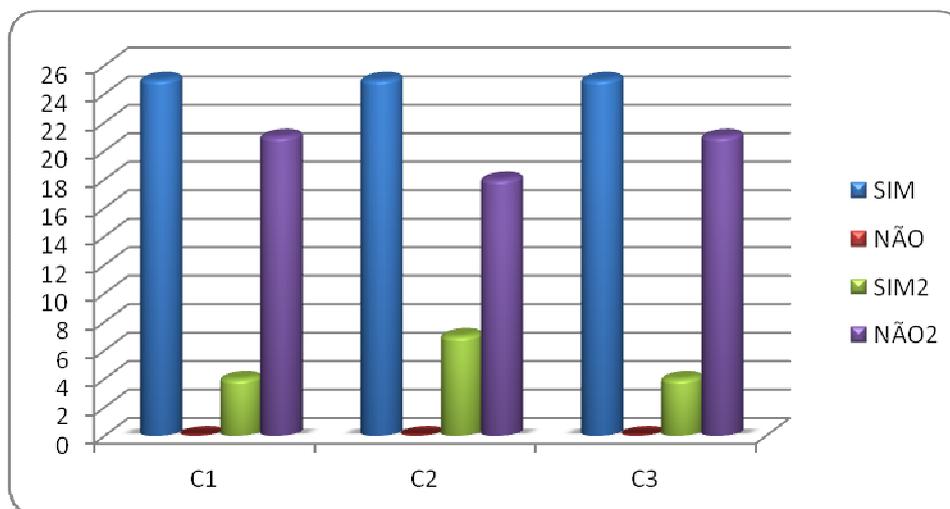


Graf.1. **Eixo y** – Sim 1 Não 1 = quantidade respostas do grupo de serradores, Sim 2 Não 2 = quantidade de respostas do grupo controle. **Eixo x:** questões: T1 - Você geralmente tosse ao acordar? T2 - Você geralmente tosse durante o dia ou à noite? T3 - Você tosse pelo menos três meses por ano ao acordar?

De acordo com o modelo de questionário utilizado, nossa segunda preocupação estava voltada para a presença de substâncias muco-purulentas quando da ocorrência de tosse nestes trabalhadores. Em todos os casos, de serradores ou do grupo controle, obtivemos respostas positivas para os casos de substâncias sintomáticas de inflamações, vulgarmente conhecidas como escarro. Entretanto, no grupo controle os números foram bastante reduzidos se comparados com os resultados do grupo de serradores. (gráfico 2)

A tosse é um sintoma que está presente na fase inicial de um quadro de fibrose, geralmente comum em mais de 50% dos pacientes que tem contato ou exposição à sílica por mais de 10 anos. A primeira evidência da doença pulmonar denominada pneumoconiose é a presença de infecções ou inflamações do trato brônquio pulmonar, o que leva a uma tosse constante com presença de secreção (MCCONNELL, 2004).

Gráfico 2 - Recorrência da tosse



Graf.2. **Eixo y** – Sim 1 Não 1 = quantidade respostas do grupo de serradores, Sim 2 Não 2 = quantidade de respostas do grupo controle. **Eixo x**: Questões: C1- Você geralmente escarra ao acordar? C2- Você geralmente escarra durante o dia e noite? C3- Você escarra pelo menos três meses ao ano ao acordar?

À medida que as partículas de sílicas entram no sistema respiratório, elas serão removidas pelo mecanismo de defesa. O primeiro é o espirro, que é causado pelas partículas grandes que ficam depositadas na narina e causando um desconforto. Assim, o espirro expulsa para fora do organismo. Outras partículas de menor calibre penetram no sistema respiratório, e são fagocitadas pelos macrófagos alveolares além de serem removidas pelos sistemas mucociliares, através da tosse com presença de secreção (CANÇADO et al, 2006).

A tosse é primordial para manter as vias aéreas p rvias e manter a limpeza da faringe e árvore brônquica, quando a secreção se acumula. Pode ser uma resposta reflexa ou ocorrer de forma voluntária, mas sempre que houver uma irritação ela se fará presente.(HISLP,1995)

Segundo Presto (2007), a tosse é um processo de defesa que acontece quando o alergeno entra em contato com a traqueia e brônquio e faz a limpeza das vias aéreas inferiores. O espirro faz a limpeza da via aérea superior, fossas nasais e nasofaringeas.

A tosse com característica seca geralmente é produzida por pacientes portadores de enfermidade do interstício pulmonar, enquanto a tosse de característica úmida, com presença de secreção, geralmente é de paciente com inflamação do sistema broncoalveolar ou por contato ao alérgeno. (NUNES,2001)

Os valores de PEmax e PImax, estão expostos na tabela 1, sendo que os valores médios, mínimo e máximos das pressões inspiratórias e expiratórias sempre foram maiores no grupo serradores.

Tabela 1. Valores de PEmax e PImax dos grupos experimentais.

	Serradores		Controle	
PEmax (cm H ₂ O)	Média		Média	
	Mínimo	180	Mínimo	160
	Máximo	250	Máximo	190
PImax (cm H ₂ O)				
	Média		Média	
	Mínimo	190	Mínimo	170
	Máximo	250	Máximo	190

Para a realização do procedimento de pesquisa, considerou-se a avaliação dos indivíduos em apenas uma posição: sentados. Na verificação da PIMÁX, o indivíduo encontrava-se sentado, formando, o tronco perpendicular às coxas, um ângulo de 90° graus, com os braços livres ao longo do tronco e o nariz fechado por um clipe nasal e o avaliador fez um pinçamento com sua mão nos músculos masseter evitando uma pressão intra-bucal. Nestas condições, o indivíduo fez uma expiração até alcançar o volume residual. A partir daí, o avaliador conectou a peça bucal do manovacuômetro na boca do avaliado que passou a realizar um esforço máximo inspiratório (SANTOS, 2002).

Na verificação da PEMÁX, o indivíduo se encontrava nas mesmas condições. Realizou a inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total. Da mesma forma, foi conectada a peça bucal do manovacuômetro enquanto o indivíduo realizou uma expiração máxima.

Esse exame foi realizado três vezes de forma que essas três repetições foram consideradas, já que não ocorreram vazamentos. Após cada resultado, estes foram

anotados na ficha do indivíduo a ser analisado em um momento posterior, considerando-se, no final da avaliação, o maior valor alcançado.

Em relação aos valores alcançados com a P_Imax chegamos ao valor mínimo de 170 cm H₂O para o grupo controle e no valor de 190 cm H₂O para o grupo de serradores. O valor máximo foi de 190 cm H₂O e 250 cm H₂O respectivamente. Segundo ENRIGHT et al (2004), o ganho de força muscular inspiratória e expiratória é garantido pelo treinamento muscular. Em relação a força muscular respiratória apresentar um aumento significativo do grupo de serradores em relação ao grupo controle, se dá pelo fato de condicionamento de força, já que este grupo trabalha com atividades resistidas, gerando uma grande força muscular para o deslocamento das pedras que estão no chão para cima das máquinas.)

A força e a profundidade da tosse está relacionada com a força da musculatura diafragmática, que está relacionada com a P_Imax e P_Emax , segundo NUNES, 2001. O que nos deixa bem confortável, pois em nossa pesquisa, a força muscular e a força diafragmática do grupo dos serradores estão mais altas que o grupo controle. Eles precisam mais de uma tosse ativa e profunda para eliminar as partículas de sílica as quais eles estão mais vulneráveis, por sua atividade profissional.

A força muscular pode ser definida como uma capacidade de gerar tensão. A contração muscular de repetição gera uma tensão constante, o que faz com que o músculo hipertrofie, nos trabalhadores de beneficiamento de pedras levantam pedras com pesos variáveis, então a tensão é gerada contra duas forças: a dos músculos do membro superior e a do abdômen o que podem gerar a manobra de valsalva. Se estes trabalhadores respirarem de forma correta esta manobra não vai acontecer.

A manobra de valsalva, que é característica de uma apnéia prolongada, em resposta ao aumento pressórico da atividade do exercício resistido, aumentando a pressão intra-torácica, intra-abdominal, gerando assim, uma hérnia diafragmática e alteração do sistema vascular, comprometendo a saúde do trabalhador. (DE JONG 2001)

Essas constatações nos levam a considerar que os trabalhadores das serrarias possuem mais força muscular diafragmática do que os indivíduos do grupo controle, porque quando fazem apneia, o peso carregado, de em média 60 kg, provoca uma alteração muscular.

Segundo Castro e colaboradores (2004) a exposição à poeira de sílica e provavelmente outras poeiras minerais, em diversas atividades em que os trabalhadores estão expostos diariamente, estas doenças ocupacionais coloca em risco a saúde dos trabalhadores. Estes trabalhadores expostos passam dos sintomas respiratórios para alterações da função e padrão respiratório, e estas alterações poderiam ser facilmente evitáveis se forem objeto de atenção de programas de educação em saúde.

Os dados obtidos demonstraram que diferentemente do grupo controle, o grupo de trabalhadores apresentou um panorama mais específico ao acometimento pela silicose. Ao correlacionar os resultados comparativos dos dois grupos com alguns trabalhos referenciais sobre o tema concluímos que a disfunção respiratória provocada pela silicose está também relacionada à falta de conhecimento por parte dos trabalhadores dos riscos sob os quais estão expostos no ambiente de trabalho.

A partir deste desconhecimento podemos explicar a falta de uso adequado dos equipamentos de proteção individual, bem como a exigência pelo trabalhador da garantia de conservação dos mesmos pela empresa na qual trabalha. Contudo, constatamos que devido à constante fiscalização atualmente as empresas de extração e serragem de rochas tem garantido e exigido o uso do equipamento adequado pelos seus empregados. Apesar disso, observamos que a incidência de silicose ainda alcança altos índices, porque as pneumoconioses acometem trabalhadores deste ramo há anos.

Perante o exposto justifica-se o uso e aplicação de uma cartilha explicativa sobre a doença e formas de prevenção, focando em exercícios respiratórios diários e dicas de uso dos equipamentos de proteção individual, essa cartilha foi fruto dos resultados da análise proposta nesta pesquisa e a partir da discussão sobre educação não formal, provar que há que se considerar a relevância do investimento na conscientização dos trabalhadores de extração e beneficiamento de rochas.

A cartilha será aplicada nas serrarias e pedreiras e dessa forma contribuirá no desenvolvimento dos programas de vigilância e de pneumologia sanitárias já aplicados pelo governo. Diante do trabalho exposto, considera-se que esta cartilha é uma tática relevante para acompanhar e minimizar as possibilidades de inalação do pó de sílica.

A cartilha produzida contém perguntas e respostas, bem como atividades para o dia a dia do serrador, vem acompanhada de ilustrações. Além de figuras, os textos breves, diretos e com linguagem simples, e especialmente compreensível aos serradores de pedras ornamentais. A capa tem como título “cartilha do serrador”/ cartilha de promoção de saúde para serradores. Na primeira página vem uma informação que a poeira ou pó de pedra é o maior inimigo do serrador, e a pergunta: “Pneumoconiose, o que é esta doença?” Seguida da explicação. Na segunda página, a pergunta é: “Como se contrai?” Respirando as partículas, ou pó de pedra que se chama sílica e que esta doença endurece o pulmão. Na terceira página a pergunta é: Como prevenir? Utilizando máscaras e outros equipamentos. Na quarta página começa uma série de atividades físicas para a melhora da condição física. Na quinta e sexta páginas, estão contidos alongamentos e exercício de correção de respiração. Na sétima página, estão os exercícios de tosse, como tossir da melhor forma possível. Na oitava página, os exercícios de expiração forçada, facilitando a saída de ar dos pulmões; onde se estimula o auto cuidado com a saúde, para que assim o trabalhador se transforme também em agente multiplicador de conhecimento e sinta-se corresponsável pela própria saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados gerados nesse trabalho é possível concluir que apesar da recente fiscalização, o grupo de trabalhadores pesquisados apresenta sinais e sintomas sugestivos de silicose. Como indicamos ao longo desse artigo, os projetos dos Programas estaduais, nacionais e internacionais de controle da silicose são eficazes, no entanto, os resultados do controle são recentes. Porque somente a partir de meia década atrás a fiscalização tornou-se de fato mais eficaz. Há que se ressaltar, todavia que esta doença afeta trabalhadores há séculos.

Consideramos a partir do que foi apresentado que somente uma prática educativa adequada que busque a prevenção e estabilização do acometimento pela doença, poderá reduzir o índice de trabalhadores com silicose. Afinal, como vimos, a falta de conhecimento sobre a relevância do uso de equipamentos de proteção é um dos fatores agravantes para a exposição à sílica. Portanto, procuramos construir uma Cartilha educativa associando informação, ensino-aprendizagem e entretenimento com objetivo de alcançar esses indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES,V.S Um Modelo de Educação em Saúde para o Programa de Saúde da Família : pela Integridade da atenção e reorientação do modelo assistencial . Interface – comuni...,Saúde,Educação, V.9, n.16,p.39-52. 2005

BOAVENTURA, C. M; SILVEIRA, J. M; SANTOS, P. R. Força da musculatura respiratória de pacientes paraplégicos sentados e em supino. **Revista Fisioterapia Universidade de São Paulo**. São Paulo, n. 11, p. 70 – 76, jul./dez. 2004.

CANÇADO, José Eduardo; BRAGA, Alfésio; PEREIRA, Luiz Alberto; ARBEX, Marcos ABDO, Saldiva. Paulo; SANTOS, Ubiratan de Paula. Repercussão Clinicas da Exposição á Poluição Atmosférica. **J Bras. Pneumol**. V.32 n.1. 2006.

CASTRO H.A. VICENTIN, G. PEREIRA, K.C.X. Mortalidade por pneumoconioses nas macrorregiões do Brasil no período de1979-1998. **J Pneumol** 2003;29:82-8.

CASTRO, Hermano Albuquerque; Vicentin, GENÉSIO, Ribeiro. CANTO, Patrícia. MENDONÇA, Isabela Torres. Perfil Respiratório de 457 Trabalhadores Expostos á poeira de sílica livre no Estado do Rio de Janeiro. **Pulmão RJ**. Volume 13. n02. 2004.

DE JONG W, Van Aalderen WMC, Kaan J, Koeter GH, Vam Der Schass CP. Inspiratory Muscle Training in Patients With Fibrosis. **Respir. Med** 2001.

ENRIGHT, Chatham k, Ionescu A.A, Unnithan V.B, Shale D.J, Insiratory Muscle Training Improves Lung Function and Exercise Capacity in adults With Fibrosis. **Chest** 2004.

HISLP, Helen.J; MONTGOMERY, Jaqueline. Prova de Função Muscular Técnicas de Exame Manual. Guanabara. 6ªEd, 1995 São Paulo

KOVELIS D. **Validação do Modified Pulmonary Funcional Status and Dyspnea Questionnaire e da Escala do Medical Research Council**.**J.bras.pneumol**.vol34 no.12 São Paulo (2008).

MANHÃES, J.P.V.T. **Caracterização e Classificação de Resíduos sólidos “Pó de Rocha Granítica” Gerado na Indústria de Rochas Ornamentais.** Quim. Nova, Vol 31, No.6, 1301-1304 (2008).

NUNES, Carlos Pereira; Oliveira, J.M.; OLIVEIRA, P.C. Semiologia do Aparelho Respiratório. Revinter 2001 São Paulo

PÉREZ-GÓMES, A.I. A Aprendizagem Escolar: da Didática Operatória à reconstrução da Cultura na sala de aula. In PÉREZ-GÓMES, A.I, SACRITÁN, J.C Compreender e Transformar o Ensino. 4ed. Trad de Ernani F.F.Rosa. Porto Alegre. Art Med, 1998. p.53-66.

PRESTO, Bruno; PRESTO, Luciana D.N. Fisioterapia Respiratória, uma nova visão. 3º ed. Editora BP. 2007 Rio de Janeiro .

SAMPAIO NETO, W.M. **Gestão das Informações de Saúde e Segurança ocupacional:** Estudo de caso de exposição á sílica nas atividades de Federal Fluminense. (2002).