



SILICOSE PULMONAR: REVISÃO DA PATOGÊNESE, PREVALÊNCIA E A URGÊNCIA DE MEDIDAS DE PREVENÇÃO

VIEIRA, Bruna Luiza Lima.¹
RIBEIRO, Eloisa Priester.²
VALE, Maria Clara Vertelo.³
CRUZ-SILVA, Claudia Tatiana Araujo da⁴

RESUMO

As pneumoconioses são um grupo de doenças relacionadas à exposição ocupacional. Sendo a silicose uma das pneumoconioses mais prevalentes, principalmente em países subdesenvolvidos, proveniente da inalação de poeiras contendo sílica. É relacionada especialmente a indústria extrativa e a produção de vidro, podendo se apresentar de diferentes formas. Deste modo, o objetivo do artigo é revisar a literatura existente sobre a silicose pulmonar, assim como sua fisiopatologia, prevalência e prevenção, reforçando a importância de medidas preventivas, bem como a fiscalização em atividades ocupacionais com exposição à sílica. Trata-se de uma revisão de literatura, feita por meio de buscas nas bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico. O artigo reforça a importância da implementação, fiscalização e conscientização dos trabalhadores sobre o assunto, além de salientar a importância da prevenção e do controle efetivo para reduzir a prevalência da silicose e garantir a segurança dos trabalhadores expostos a ambientes de risco.

PALAVRAS-CHAVE: Pneumoconiose, Doenças ocupacionais, Doença pulmonar, Sílica.

1. INTRODUÇÃO

As pneumoconioses são um conjunto de doenças ocasionadas pela inalação de fibras ou partículas minerais e posterior resposta pulmonar a inalação, podendo essa ser fibrogênica, como a silicose pulmonar ou não fibrogênica. São um problema de nível mundial, principalmente em países em desenvolvimento e estão associadas ao desenvolvimento de outras doenças, como neoplasias pleurais e pulmonares, tuberculose e doença pulmonar obstrutiva crônica (FERREIRA, 2018).

Dentre as doenças pulmonares ocupacionais, a silicose é uma das mais prevalentes e consiste na fibrose pulmonar devido à inalação da poeira de sílica, a qual possui um efeito muito nocivo no trato respiratório superior e nos pulmões, causando sérios danos ao corpo, que podem variar dependendo da composição da poeira e da possibilidade de estar relacionada a outra doença, como a silicoantracose (KAMALOVA, 2023).

Essas pneumoconioses, como a silicose, por exemplo, estão muito ligadas aos trabalhos dos indivíduos, estando presentes, principalmente, em pessoas que atuam em áreas de mineração e produtores de vidros, se fazendo necessário um investimento maior no uso de equipamentos para

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: bllima@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: epribeiro@minha.fag.edu.br

³ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: mcvvale@minha.fag.edu.br

⁴ Bióloga, Doutora, professora dos cursos de Enfermagem e Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: claudia_petsmart@hotmail.com

proteção e prevenção pessoal (KAMALOVA, 2023). Além disso, é possível notar que o ambiente em que o indivíduo habita possui uma forte influência na formação de pneumoconioses, pois locais com maior índice de poluição atmosférica e produção de sílica, como na China, causam mais efeitos adversos na saúde da população devido a alta exposição ambiental (SHIH *et al.*, 2024).

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é de revisar a literatura existente sobre a silicose pulmonar, com ênfase nas suas causas, prevalência e possíveis medidas de prevenção, a fim de identificar lacunas no conhecimento atual e contribuir para uma melhor compreensão da doença.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A silicose é uma doença pulmonar fibrogênica, crônica e irreversível, causada pela inalação da sílica cristalina e que causa reação pulmonar (Melo; Zago, 2012). Ainda é a pneumoconiose mais prevalente no Brasil e no mundo, especialmente em países em desenvolvimento, apesar de sua etiologia, mecanismo fisiopatológico e ocupações de risco já serem conhecidas (CAPITANI; ALGRANTI, 2006).

Segundo Santos, Almeida; Lopes (2022), a sílica, composta por oxigênio e silício, pode ser encontrada na natureza em duas formas: amorfa e cristalina, sendo a forma cristalina, existente na areia, minerais e rochas considerada cancerígena para humanos. Os efeitos danosos à saúde variam de acordo com a concentração, dimensão, forma, densidade, solubilidade em água, tipo de sílica inalada, além da suscetibilidade individual das pessoas expostas a essas partículas.

No interior dos alvéolos, as partículas de sílica ativam diversos mecanismos inflamatórios e várias vias envolvidas na patogênese da silicose. Esse processo é marcado por ciclos de lesão e reparo, que causam danos significativos ao epitélio alveolar e prejudicam as trocas gasosas devido à deposição de fibras colágenas nos alvéolos. Esses ciclos envolvem várias etapas, como citotoxicidade direta, geração de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, aumento na produção de citocinas, deposição de fibras colágenas, desenvolvimento de fibrose, morte celular programada das células alveolares e liberação de cristais de sílica, reiniciando o ciclo. A enzima conversora de angiotensina (ACE), liberada pelos macrófagos e células alveolares, é utilizada como biomarcador dessas lesões pulmonares (CASTRO *et al.*, 2022).

A doença é dividida em três estágios, de acordo com a evolução e tempo de surgimento dos sintomas, sendo elas aguda, acelerada e crônica. A fase aguda ocorre após contato com grande quantidade de partículas da sílica, e após semanas ou anos, manifestam-se os sintomas de tosse, perda de peso, fadiga e dor pleurítica. A fase crônica, que inclui a silicose simples e fibrose maciça

progressiva, surge em média após vinte anos de exposição, com achados radiográficos que podem ser assintomáticos ou levar ao surgimento de sintomas, como tosse crônica produtiva, dispneia aos esforços e insuficiência respiratória progressiva. Já a silicose acelerada pode se desenvolver de cinco a dez anos após a exposição, sendo uma fase intermediária entre as anteriores, com evolução para cronicidade e que apresenta riscos mais significativos de desenvolvimento de fibrose maciça progressiva que na forma aguda (FERREIRA *et al.*, 2023).

3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi de natureza básica, com informações obtidas a partir de revisão de literatura de artigos sobre o tema, com abordagem qualitativa e objetivo descritivo. Para a produção do trabalho foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, SciElo, Google Acadêmico por meio dos descritores: silicose, pneumoconioses, silicoantracose e doença respiratória ocupacional. Inicialmente, foram selecionados trinta artigos nos idiomas português e inglês, que foram analisados, sendo utilizados treze destes na escrita do trabalho.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A silicose continua sendo uma das pneumoconioses mais prevalentes, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. A resposta inflamatória crônica causada pela inalação da sílica, conforme descrito por Castro *et al.* (2022), resulta em danos pulmonares irreversíveis, destacando a importância de medidas preventivas.

Segundo a Fundacentro (2022), no Brasil, estima-se que mais de seis milhões de trabalhadores estão potencialmente expostos à doença, sendo quatro milhões na indústria da construção e mais de dois milhões nas indústrias de transformação de minerais, metalurgia, cerâmica, vidro e borracha, sendo muitas dessas empresas de pequeno porte, onde não há a utilização de equipamentos de proteção individual. Ainda de acordo com a Fundacentro (2021), a morte por silicose é mais prevalente no sexo masculino, visto que é uma profissão com predominância deste sexo, e leva a uma perda de expectativa de vida de 7 anos em média.

Mendes (2016) afirma que a exploração de rochas foi um importante marco para o crescimento brasileiro, no entanto, teve como consequência o adoecimento de seus trabalhadores causando as pneumoconioses, como exemplo, a silicose. Desta forma, foi criada uma norma regulamentadora, a NR22, que propõe mudanças na área da mineração para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2024). Pensando neste contexto, é evidente a necessidade de

investir em medidas e equipamentos para reduzir e prevenir os danos causados aos indivíduos em seus ambientes de trabalho.

Uma das medidas que é possível ser citada como forma de prevenção é o processo de umidificação na retirada de granito, porém foi difícil ser implementado devido ao alto custo e ao atraso provocado nas produções, o que inicialmente gerou uma rejeição por parte das empresas e dos próprios trabalhadores (MENDES, 2016).

Outras medidas que buscam o bem estar do trabalhador é a utilização de proteção respiratória e o isolamento das fontes geradoras de poeira, de forma a distanciar o indivíduo da fonte de adoecimento (FARIA, 2014).

Assim, com a persistência e adequação dos métodos de prevenção, foi possível constatar sua eficiência para manter a saúde dos trabalhadores, tornando claro a importância da criação de estratégias individuais e coletivas para este fim. Assim, metodologias como a aplicação de água para limitar a poeira aspirada ao retirar rochas e uso de máscaras individuais, estão relacionadas com a diminuição de ocorrência de doenças pulmonares ocupacionais (MENDES, 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho reforçam a importância de medidas preventivas adequadas e da fiscalização nas atividades ocupacionais que envolvem a exposição à sílica. Embora normativas como a NR-22 tenham sido implementadas, a resistência à adoção de medidas preventivas, como a umidificação durante a extração de rochas, e a falta de uso de EPI 's continuam sendo desafios. Desse modo, a silicose, como uma das pneumoconioses mais prevalentes no Brasil e no mundo, continua a ser um problema de saúde pública. Portanto, para reduzir a incidência dessa doença, é essencial investir e fiscalizar as políticas públicas para que garantam a segurança dos trabalhadores, bem como a conscientização dos mesmos sobre os riscos ocupacionais e o uso correto dos equipamentos de segurança para a redução da prevalência da doença.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora No. 22 (NR-22), 26 de fevereiro de 2024. Atualiza a NR-22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2024. Disponível em: [tps://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-22-nr-22](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-22-nr-22)>. Acesso em: 13 out 2024.



CAPITANI, E. M.; ALGRANTI, E. Outras pneumoconioses. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, n. 1, p. 54-59, 2006.

CASTRO, M. C. S. *et al.* Polimorfismos genéticos e seus efeitos na gravidade da silicose em trabalhadores expostos à sílica no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 48, n. 5, p. 1-8, 2022.

FARIA, E. A. Prevenção da Silicose nas Marmorarias. **Revista Souza Marques**, v. 14, n. 30, p. 69–89, 2014.

FERREIRA, A. J. Doenças ocupacionais respiratórias - perspectivas atuais. **Revista Internacional em Língua Portuguesa**, (s.v.), n. 34, p. 53-76, 2018.

FERREIRA, J. *et al.* Pneumoconioses: quando o Trabalho impossibilita trabalhar. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional Online**, v. 16, n. 1, p. 1-11, 2023.

FUNDACENTRO. **Eliminação da silicose é objetivo de programa nacional da Fundacentro**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2004/6/eliminacao-da-silicose-e-objetivo-de-programa-nacional-da-fundacentro>>. Acesso em: 13 out 2024.

FUNDACENTRO. **Estudo da Fundacentro analisa mortalidade por silicose**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2021/marco/estudo-da-fundacentro-analisa-mortalidade-por-silicose>>. Acesso em: 13 out 2024.

KAMALOVA, M. S. H. Diagnosis and Prevention of Occupational Diseases Caused By Exposure to Industrial Dust. **Excellencia: International Multi-disciplinary Journal of Education**, v. 1, n. 5, p. 446–449, 2023.

MELO, R. S. S.; ZAGO, M. M. F.. Os sentidos da silicose atribuídos por trabalhadores de pedreiras adoecidos. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 21, n. 4, p. 845-853, 2012.

MENDES, R. W. B. Apropriação Sistêmica e Inovação: o caso da umidificação no beneficiamento de granito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 18., 2016, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte, Minas Gerais, 2016. p. 1-6.

SANTOS, M.; ALMEIDA, A.; LOPES, C. Silicose. **Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online**, v. 13, n. 1, p. 157-171, 2022.

SHIH, J. *et al.* Black Lungs. **Chest**, v. 166, n. 4, p. A5036–A5037, 2024.