

Sílica e câncer: um risco para a saúde dos trabalhadores





Sílica e câncer: um risco para a saúde dos trabalhadores

Rio de Janeiro, RJ
INCA
2025



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte. Todos os direitos reservados.

Esta obra pode ser acessada, na íntegra, no Repositório Institucional do INCA (<https://ninho.inca.gov.br>).

Tiragem: 3.000 exemplares

Criação, Informação e Distribuição

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Instituto Nacional de Câncer
Coordenação de Prevenção e Vigilância
Rua Marquês de Pombal, 125 - Centro
20230-240 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 3207-6089
E-mail: voa@inca.gov.br
www.gov.br/inca

Organização

Christiane Soares Pereira Madeira
Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira

Equipe de Elaboração

Christiane Soares Pereira Madeira
Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino
Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira
Fernanda Voietta Pinna
Helen Paredes de Souza
Maria Thereza de Souza Accioly
Ubirani Barros Otero

Consultoria Externa

Eduardo Algranti

Colaboração

Denise Henrique Barbosa

Edição

GABINETE
Serviço de Comunicação Social
Rua Marquês de Pombal, 125
Centro - Rio de Janeiro - RJ
Cep 20230-240
Tel.: (21) 3207-5994

Produção Editorial

Marcos Vieira
Marcelo Mello
Ingrid Trigueiro

Revisão e Copidesque

Daniella Daher

Diagramação

Chá com Nozes

Ficha Catalográfica

Mariana Acorse CRB7/6775

Normalização Bibliográfica

Kátia Simões CRB7/5952

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

RJ OFFSET

I59s Instituto Nacional de Câncer (Brasil)
Sílica e câncer : um risco para a saúde dos trabalhadores /
Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro : INCA, 2025.

21 p.: il. color.

1. Saúde Ocupacional. 2. Neoplasias. 3. Sílica. I. Título.

CDD 613.62

Sumário

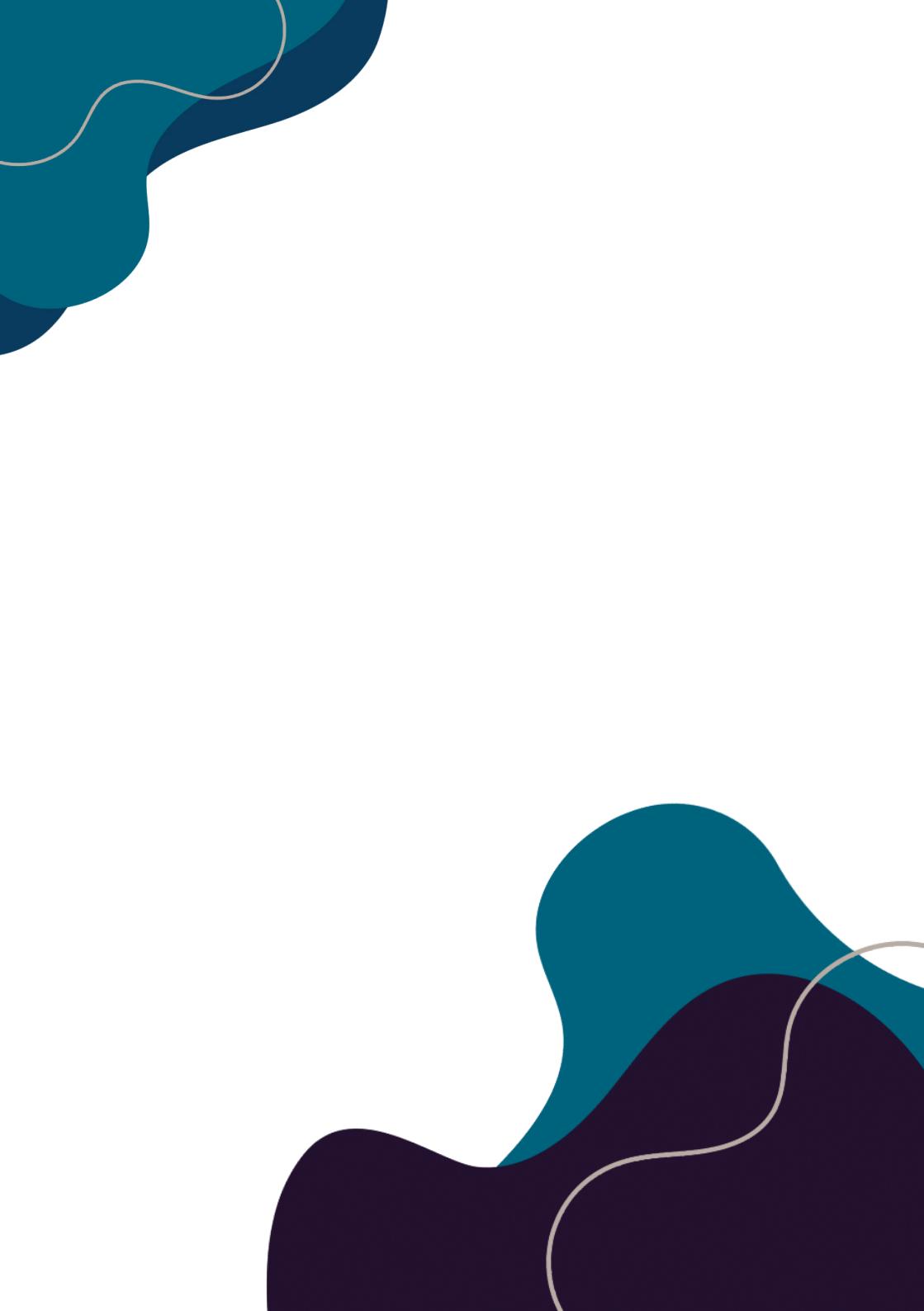
Apresentação.....	5
Introdução.....	7
Exposição ocupacional.....	10
Doenças causadas pela exposição à sílica.....	12
- Silicose.....	12
- Câncer de pulmão.....	13
- Tuberculose.....	13
- Outras doenças.....	14
Notificação compulsória.....	14
Medidas de prevenção.....	15
- Eliminação ou substituição.....	15
- Medidas de engenharia.....	15
- Medidas administrativas.....	16
- Uso de Equipamentos de Proteção Individual.....	16
Principais recomendações.....	17
Referências.....	20



Apresentação

A Área Técnica Ambiente, Trabalho e Câncer, da Coordenação de Prevenção e Vigilância do Instituto Nacional de Câncer tem como um dos eixos principais a disseminação dos conhecimentos sobre os agentes cancerígenos presentes nos ambientes onde se vive e trabalha. O objetivo é ampliar o conhecimento e implementar ações efetivas de prevenção e vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente.

Esta cartilha foi elaborada para os profissionais de saúde e outros trabalhadores, facilitando o reconhecimento dos riscos presentes no ambiente e os efeitos à saúde decorrentes da exposição à poeira de sílica, principalmente o câncer de pulmão relacionado à essa exposição. Trata ainda de medidas para a prevenção do câncer e outras doenças relacionadas às poeiras de sílica.



Introdução

Sílica ou dióxido de silício (SiO₂) é um componente natural encontrado com frequência nas rochas e areias. O termo genérico utilizado para esse composto é sílica cristalina, que se apresenta sob três formas: o quartzo, a trimidita e a cristobalita.

A sílica é usada como produto final, subproduto ou matéria-prima em diversas atividades produtivas, como na composição de materiais de construção (cimento e argamassa), na indústria e fabricação de vidros, cerâmicas e refratários (Penkala *et al.*, 2019).

Na tabela abaixo, confira os principais setores econômicos e as respectivas atividades que utilizam a sílica como matéria-prima.



Setores econômicos	Atividades
Indústria extractiva	Mineração a céu aberto ou de subsolo, lavra por explosivo, perfuração, corte, britagem, moagem, peneiramento e ensacamento, pedreiras. Mineração e atividades de extração de minerais metálicos e não metálicos, incluindo garimpo.
Beneficiamento de minério	Marmoraria, lapidação, corte, polimento e moagem de pedras preciosas e semipreciosas como: granito, quartzito, ardósia e materiais artificiais, como o silestone.

<p>Indústria da construção</p>	<p>Construção pesada: escavação e construção de túneis, barragem de concreto e estradas.</p> <p>Construção civil: fundações, polimento de concreto, pisos de granilite, corte de azulejos, acabamento de cerâmicas e pedras, misturas de cimento e areia, alvenaria, jateamento, demolição, instalação de pisos e bancadas.</p>
<p>Indústria de cerâmica (fabricação de pisos, azulejos, louças sanitárias, louças domésticas, tijolo, telha, porcelana, cerâmica de revestimento, refratários, vitrificados e isolantes elétricos, artística e outros).</p>	<p>Mistura, moldagem, cobertura vitrificada ou esmaltada, rebarbação, carga de fornos e acabamento.</p>
<p>Jateamento de areia – limpeza com abrasivo</p>	<p>Manutenção de peças e estruturas metálicas, opacificação de vidros, acabamento de peças em fundição. Manutenção de materiais que utilizam jateamento com areia ou outro abrasivo contaminado com areia. Manipulação de jeans em indústria têxtil. Abrasão de minerais.</p> <p>A utilização de areia em processos de jateamento abrasivo é proibida no Brasil desde 2005.</p>
<p>Indústria metalúrgica, em particular a Fundição</p>	<p>Fundição de peças, operação de moldagem e desmoldagem em moldes de areia, rebarbação, alisamento, limpeza, manutenção industrial. Instalação e reparo de fornos.</p>

Escavação de poços	Em solos que apresentam camadas de rocha ricas em quartzo.
Agricultura	Aragem e colheita, em particular em solos ricos em quartzo.
Indústria de cimento e fabricação de vidros	Processamento de matérias-primas como argila, areia, pedras e terra diatomácea.
Construção naval	Jateamento, manutenção e limpeza.
Indústria da borracha	Fabricação de alguns tipos de borracha, como as de silicone.
Matérias-primas derivadas de rochas inorgânicas	Indústrias que utilizam material contendo sílica (quartzito, feldspato, filito, granito, agalmatolito, bentonita, dolomita, argila e caulim), de cosméticos, tintas, sabões, farmacêuticas e de inseticidas, terra diatomácea.
Serviços diversos	Protéticos, cavadores de poços, artistas plásticos, reparo e manutenção de refratários, indústria de elastômeros.
Operações diversas	Atividades que envolvem: polir, esmerilhar, serrar, cortar, perfurar, jatear, triturar e pulverizar. Operações de: transvasar, embalar, despejar, peneirar e limpar, entre outras.

Exposição ocupacional

A exposição ocupacional ocorre em razão da exposição dos trabalhadores às partículas respiráveis de sílica nos ambientes de trabalho, durante atividades de manejo da matéria-prima (ex.: cortar, serrar, polir, etc.) Outras atividades podem envolver o beneficiamento de materiais como areia, pedras, rochas, minérios ou concreto, assim como jateamento de areia e transferência ou manejo de materiais sob a forma de pó. Estima-se que aproximadamente 6 milhões de trabalhadores estejam expostos no ambiente de trabalho à sílica na América do Sul.



No Brasil, as principais doenças ocupacionais relacionadas à exposição à sílica reconhecidas pelo Ministério da Saúde e pela Previdência Social, com direito à concessão de benefício previdenciário em caso de incapacidade para o trabalho e seu respectivo código **CID 10 (Classificação Internacional de Doenças)** são:

- **Neoplasia maligna dos brônquios e dos pulmões (C34).**
- **Doenças pulmonares obstrutivas crônicas, outras (J44).**
- **Pneumoconiose dos mineiros de carvão (J60)** - Exposição a poeiras de carvão mineral; e/ou poeiras de sílica livre cristalina em atividades de trabalho.
- **Pneumoconiose devido a outras poeiras que contenham sílica (J62.8)** - Exposição a poeiras de sílica livre cristalina em atividades de trabalho.
- **Pneumoconiose associada com tuberculose (J65)** - Exposição a poeiras de sílica livre cristalina; e/ou poeiras não especificadas, em atividades de trabalho.

- **Transtornos respiratórios em outras doenças sistêmicas do tecido conjuntivo classificadas em outra parte [Síndrome de Caplan] (J99.1).**
- **Cardiopatia pulmonar não especificada (I27.9)** - Complicação evolutiva das pneumoconioses graves, principalmente silicose.



Os efeitos tóxicos da poeira de sílica no organismo humano ocorrem no sistema respiratório e dependem do tipo de exposição, da resposta imunológica, do tamanho das partículas de sílica inaladas e de seu local de deposição.

Durante o processo respiratório, as poeiras mais grosseiras (maiores) são impedidas de entrar no sistema respiratório ou são expelidas com a produção de muco nas vias aéreas superiores, que representam a primeira barreira contra agentes externos, como a poeira de sílica.

Poeiras mais finas (menores) podem atingir a região traqueobrônquica, cujo muco e movimento ciliar são responsáveis por expulsar essas partículas. No entanto, nos trabalhadores expostos no ambiente de trabalho a inalação de poeira é mais intensa e prolongada, ultrapassando a capacidade do organismo de expeli-la.

Doenças causadas pela exposição à sílica

Silicose

A silicose é uma doença caracterizada por fibrose pulmonar, nodular e intersticial causada pela inalação e deposição no pulmão de poeiras contendo partículas finas de sílica livre cristalina. A fibrose pulmonar pode se apresentar de três formas: aguda, subaguda (ou acelerada) e crônica (mais comum).



O tempo entre a exposição e o aparecimento dos sintomas é variável, dependendo da duração, intensidade e tipo da exposição. Os sintomas da silicose incluem: falta de ar aos esforços e fraqueza. Com a progressão do quadro, a complacência/expansão pulmonar ficam cada vez mais comprometidas, e as trocas gasosas (oxigenação do sangue), reduzidas. O trabalhador pode apresentar falta de ar em repouso e tosse, com ou sem produção de catarro.

É importante destacar que, até o momento, não há tratamento específico eficaz para a silicose. Nenhuma conduta se mostrou capaz de produzir cura ou reversão das lesões. A medida adequada nos casos de suspeita de silicose é o afastamento das atividades ocupacionais que expõem os trabalhadores à inalação da poeira de sílica. No entanto a aplicação dessa medida não é capaz de conter a progressão das lesões.

Câncer de pulmão

A poeira de sílica é considerada uma substância cancerígena, sendo classificada pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) como um agente reconhecidamente cancerígeno para os seres humanos (Grupo 1). Estudos apontam que portadores de silicose possuem maior risco de desenvolver câncer de pulmão, pois o persistente processo de inflamação causado nos pulmões gera substâncias oxidantes que resultam em efeitos genotóxicos¹. A dose, a exposição cumulativa, a duração da exposição e a presença de silicose aumentam o risco de desenvolvimento de câncer de pulmão.



Os principais tipos de câncer de pulmão decorrentes da exposição à poeira de sílica são o carcinoma de células escamosas, o adenocarcinoma e o carcinoma de pequenas células (Brasil, 2021).

As atividades econômicas relacionadas ao maior risco de desenvolver câncer de pulmão por exposição à sílica são a construção civil e atividades das indústrias de fundição de metais, pedra, granito e cerâmica.

Tuberculose

O risco de desenvolver tuberculose pulmonar e extrapulmonar é aumentado em trabalhadores com silicose e em situações de exposição à sílica. A silicose também pode estar relacionada a outras micobacterioses não-tuberculosas, limitação crônica do fluxo aéreo, bronquite crônica e enfisema pulmonar.



¹ Efeito genotóxico ou genotoxicidade é a capacidade que algumas substâncias têm de induzir alterações no material genético de organismos a elas expostos, e essas alterações são responsáveis pelo surgimento de cânceres e doenças hereditárias.

Outras doenças

A exposição à poeira de sílica pode causar outras doenças como as doenças autoimunes, esclerodermia, dermatopolimiosite, dermatomiosite, anemia hemolítica, artrite reumatoide, lúpus eritematoso sistêmico, vasculite e doença renal crônica.

Notificação compulsória

A silicose, o câncer de pulmão, a tuberculose e outras doenças relacionadas à exposição ocupacional a poeiras que contenham sílica são de notificação compulsória, de acordo com a Portaria GM/MS nº 1.999, de 27 de novembro de 2023, que atualizou a lista de doenças relacionadas ao trabalho (LDRT) em nosso país. Dessa forma, os casos deverão ser notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)². Nos casos de câncer de pulmão, quando a neoplasia for causada pela exposição à sílica, é importante preencher a ficha do SINAN: “Câncer relacionado ao trabalho”. Para as outras exposições e agravos pulmonares, preencher a ficha “Pneumoconioses” (INCA, 2013).

² <https://portalsinan.saude.gov.br/>

Medidas de prevenção

As principais medidas preventivas de exposição à sílica no ambiente de trabalho devem considerar a prioridade de proteção coletiva estabelecida pela legislação vigente (Brasil, 1999; Brasil, 2023).

Eliminação ou substituição

Sempre que possível, deve-se eliminar o contato com a sílica nas atividades de trabalho, ou substituir seu uso por materiais menos perigosos. Como exemplo, podemos mencionar a não utilização de areia em processos de jateamento abrasivo, pois essa atividade é proibida no Brasil desde 2005 e expõe o trabalhador.

Medidas de engenharia

- Ventilação local exaustora: utilizar um sistema de exaustão local para capturar a poeira de sílica na fonte, antes que se espalhe pelo ambiente de trabalho;
- Isolamento do processo: usar estruturas para isolar processos de trabalho que gerem poeira de sílica para impedir sua dispersão no ambiente de trabalho;
- Umidificação: utilizar métodos de umidificação ou sistemas de aspersão de água durante as operações que geram poeiras para reduzir a quantidade de poeira de sílica em suspensão no ar, como o uso de serras que adicionem água à lâmina, furadeiras que adicionem água pela haste ou possuam sistemas de coleta de pó.

Medidas administrativas

As medidas administrativas atuam na modificação dos processos e organização do trabalho para mitigar a exposição a sílica.

- Rotatividade de trabalhadores: implementar a rotatividade de trabalhadores em áreas de alta exposição para minimizar o tempo individual de exposição.
- Treinamento e capacitação: treinar os trabalhadores sobre os riscos da exposição à sílica, as práticas seguras de trabalho e o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).
- Manutenção e limpeza adequada: estabelecer rotinas de limpeza adequada para remover a poeira de sílica das superfícies e ambientes, utilizando métodos que não causem dispersão, como aspiração com filtro HEPA.

Uso de Equipamentos de Proteção Individual

- Garantir o uso correto de respiradores com filtros adequados (como PFF2 ou PFF3) para proteção contra poeira de sílica quando as medidas de engenharia e administrativas não forem suficientes para eliminar ou controlar a exposição.
- Utilizar proteção ocular e facial para evitar a contaminação por poeira.
- Utilizar vestuário de proteção que minimize a aderência de poeira de sílica ao corpo dos trabalhadores.

Principais recomendações

Nos ambientes de trabalho devem ser empregadas tecnologias apropriadas que diminuam a produção de poeiras, bem como informar em linguagem simples e direta as recomendações aos trabalhadores (CDC, 2024; OSHA, 2024):

- evite o uso de materiais que gerem poeiras, sempre que possível;
- previna ou reduza a formação de poeiras durante os processos de trabalho;
- modifique os processos de trabalho para produzir menos poeira;
- umidifique os pontos de geração de poeira. Uma mangueira pode ser utilizada para aplicar água em áreas empoeiradas antes que a poeira se espalhe pelo ar;
- use um sistema de exaustão local onde o ambiente de trabalho estiver empoeirado;
- use estruturas para isolar processos de trabalho em ambientes confinados;
- sempre que possível combine controles de água e ventilação;
- substitua os filtros de água e ar quando necessário ou de acordo com as instruções do fabricante;
- evite varrer a seco ou usar ar comprimido durante os procedimentos de limpeza;
- use serras que adicionem água à lâmina;
- use furadeiras que adicionem água pela haste ou possuam sistemas de coleta de pó;

- evite que os trabalhadores inalem a poeira utilizando equipamentos de proteção coletiva e equipamentos de proteção individual;
- não utilize areia em processos de jateamento abrasivo, pois essa atividade é proibida no Brasil.

Quando os borrifos de água e ventilação por si só não forem suficientes para reduzir os níveis de poeira, o empregador deve fornecer aos trabalhadores o equipamento de proteção individual (ex.: máscara devidamente ajustada e projetada para a proteção contra poeiras).



É recomendável que os trabalhadores ao usarem máscaras de proteção respiratória retirem barba e/ou bigode, pois os pelos do rosto impedem a vedação completa da máscara. É importante também limitar o tempo de exposição dos trabalhadores durante as atividades que gerem poeiras, bem como promover treinamentos e a realização de exames médicos admissionais, periódicos e demissionais, disponibilizando os resultados dos exames clínicos aos trabalhadores.

É fundamental promover a disseminação das informações aos trabalhadores e empregadores sobre os riscos da exposição à sílica e as medidas de prevenção e controle do ambiente de trabalho, bem

como boas práticas de higiene. Por exemplo: não se alimentar ou consumir bebidas em locais empoeirados, lavar as mãos e o rosto antes de fazer as refeições em locais próprios e sem poeiras e não levar o uniforme empoeirado para lavagem em casa.

O empregador deve disponibilizar local apropriado para dispensação dos uniformes sujos e vestuário separado por gênero para que os empregados/empregadas possam tomar banho e vestir roupas limpas, evitando a contaminação de ambientes limpos (ex.: carros, ônibus, residências) e pessoas.



As medidas gerais de proteção à saúde também devem ser priorizadas: cessação do tabagismo, inclusive o tabagismo passivo, evitar exposição a outros tipos de poeiras, manter o calendário vacinal atualizado (influenza, Covid-19, pneumocócica e outras de importância para proteção do sistema respiratório) e evitar/reduzir a exposição ocupacional a outros fatores associados ao câncer de pulmão, tais como: exposição aos metais pesados, ao amianto, às radiações, dentre outros. A exposição a esses outros fatores de risco e à sílica podem aumentar a chance de desenvolver câncer de pulmão (Dias *et al.*, 2017; INCA, 2021).

Referências

BRASIL. Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, p. 19-22, 7 maio 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm. acesso em: 13 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atlas do câncer relacionado ao trabalho no Brasil**: análise regionalizada e subsídios para a vigilância em saúde do trabalhador. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atlas_cancer_relacionado_trabalho_brasil.pdf. acesso em: 05 set 2024.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 1.999, de 27 de novembro de 2023. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para atualizar a Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho (LDRT). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 34-36, 28 nov. 2023. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2023/prt1999_29_11_2023.html. acesso em: 13 ago 2024.

DIAS, E. C. et al. **Atenção à saúde dos trabalhadores expostos à poeira de sílica e portadores de silicose, pelas equipes da Atenção Básica/ Saúde da Família**: protocolo de cuidado. Belo Horizonte: Nescon/ UFMG, 2017. 76 p.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2013. 192 p. Disponível em: <https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/7485/1/Diretrizes%20para%20a%20vigil%C3%A2ncia%20do%20c%C3%A2ncer%20relacionado%20ao%20trabalho.pdf>. Acesso em: 05 set 2024.

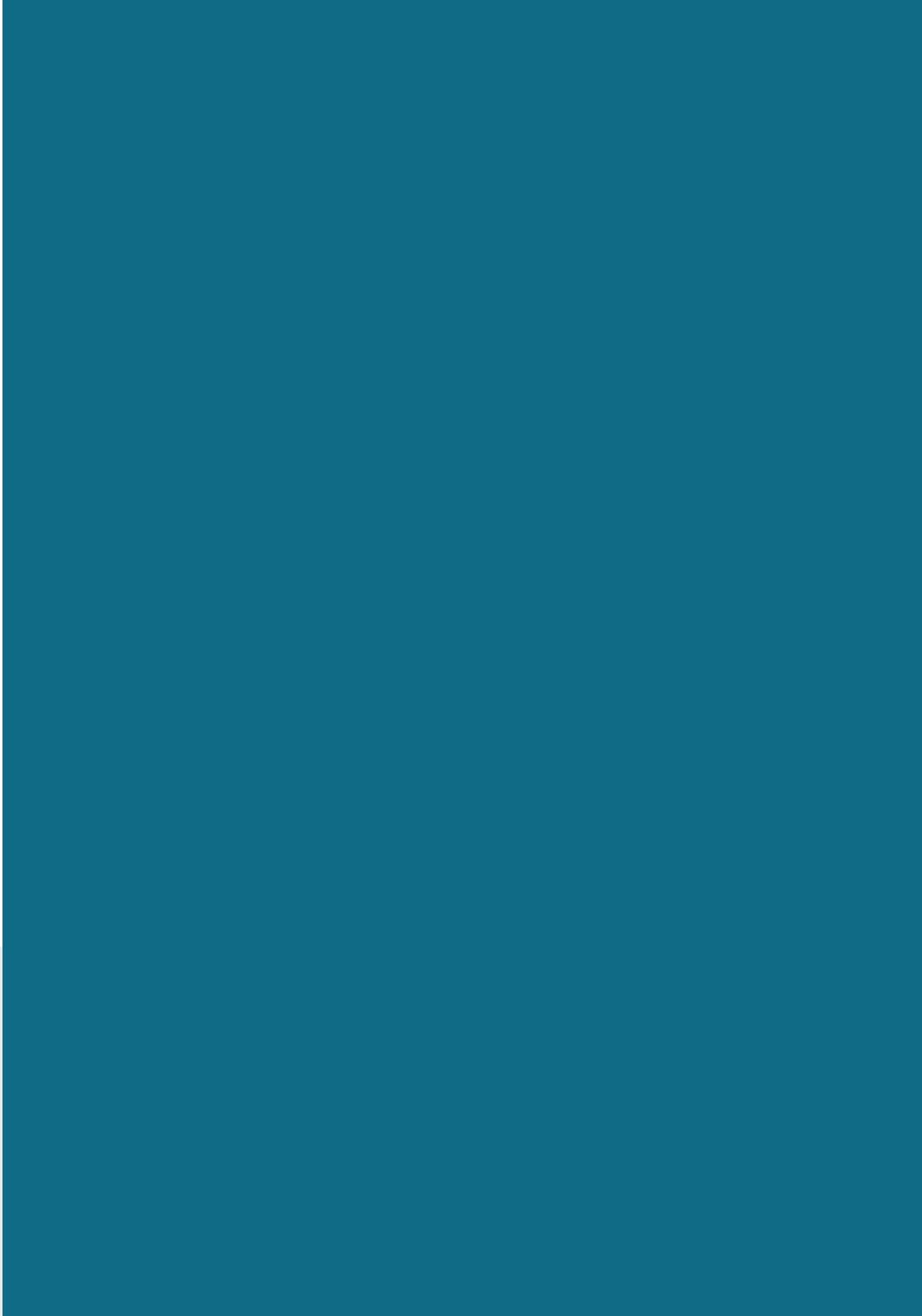
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Ambiente, trabalho e câncer**: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e

regulatórios. Rio de Janeiro: INCA, 2021. 290 p. Disponível em: https://ninho.inca.gov.br/jspui/bitstream/123456789/4836/1/ambiente_trabalho_e_cancer_-_aspectos_epidemiologicos_toxicologicos_e_regulatorios%20%281%29.pdf. Acesso em: 05 set 2024.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Tips for workers exposed to crystalline silica.** Washington, DC: OSHA, [2024?]. (Adapted from NIOSH Publication No. 2004-108: Silicosis: Learn the Facts!). Disponível em: <https://www.osha.gov/training/library/silica/handout>. acesso em: 22 jun 2024.

PENKALA, M.; OGRODNIK, P.; ROGULA-KOXLOWSKA, W. Silica Dust as an Additive in Concrete with Proven Impact on Human Health. **Pol. J. Environ. Stud.**, [s. l.], v. 28, n. 6, p. 4057-4071, 2019. DOI: 10.15244/pjoes/99241.

U. S. CENTER OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION; NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Silica:** Safe Work Practices. CDC: NIOSH, 2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/silica/work/index.html>. acesso em: 22 jun 2024.







<http://gov.br/inca>



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Nº 687