



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO**

***THE PROCESSING OF MARBLES AND GRANITES AND THEIR CHALLENGES UNDER A PREVENTIVE APPROACH***

***EL PROCESAMIENTO DEL MÁRMOL Y GRANITO Y SUS DESAFÍOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA PREVENCIÓN***

Flavio Maldonado Bentes<sup>1</sup>, Maria de Fátima Torres Faria Viegas<sup>2</sup>, Emerson Moraes Teixeira<sup>3</sup>, Antonio Lincoln Colucci<sup>4</sup>

e646334

<https://doi.org/10.47820/recima21.v6i4.6334>

PUBLICADO: 4/2025

**RESUMO**

As atividades de beneficiamento de mármore e granito podem oferecer riscos à integridade física dos trabalhadores quando não executadas de forma adequada e seguindo os padrões normativos estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras e demais procedimentos estipulados por autoridades no tema da prevenção, como a FUNDACENTRO e SRTEs, por exemplo. Existem diferentes tipos de riscos aos quais os trabalhadores deste setor estão expostos, sendo evidenciados alguns, tais como: riscos de acidentes por esmagamento; cortes e mutilação de membros superiores (principalmente as mãos/dedos), ruído, riscos ergonômicos, além da exposição à poeira (risco químico) em sua forma mais crítica, a sílica livre cristalina (também conhecida como sílica cristalizada). A portaria 43/2008, do Ministério do Trabalho e Emprego, estabeleceu a obrigatoriedade do trabalho à úmido, preocupação atrelada à nocividade da sílica cristalina, presente após o corte do mármore/granito. Pode-se dizer que o principal risco no ambiente de trabalho em marmorarias é a presença de poeira após a operação de beneficiamento. Este agente químico oferece elevado risco à saúde dos trabalhadores. Este artigo busca estudar as condições laborais, bem como os principais desafios no segmento de beneficiamento de mármore e granito, sob a ótica da prevenção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mármore e Granito. Desafios. Prevenção. Riscos.

<sup>1</sup> Pós Doutor e Doutor em Engenharia Mecânica pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE/UFRJ, na área de Acústica e Vibrações. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Brasília - UnB. Graduado em Engenharia Mecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. Licenciatura em Matemática pela Associação de Ensino Superior São Judas Tadeu e Licenciatura em Física pela UNIFAVENI. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade de Brasília. Servidor Público Federal da Carreira de Ciência e Tecnologia do Poder Executivo Federal, lotado na FUNDACENTRO (Instituição de pesquisa vinculada ao atual Ministério do Trabalho e Previdência - MTP). Atuou na Fundacentro do Distrito Federal (CRDF - Centro Regional do Distrito Federal), que abrange DF, MT, GO e TO. Engenharia mecânica na área de projetos de dispositivos e equipamentos para a indústria do petróleo on-shore e off-shore. Engenheiro mecânico em obras de estaleiro para construção e reparação naval de embarcações da Marinha do Brasil (Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro - AMRJ). Professor nos cursos de graduação em Engenharia Mecânica, Elétrica, Civil, Produção e Arquitetura. com experiência em várias disciplinas (Centro Universitário Augusto Motta). Professor de Matemática na Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro - SEEDUC/RJ. Membro integrante do Grupo de Estudo em Ruído Aeroportuário (GERA), onde desenvolveu pesquisa de doutorado e pós-doutorado no tema, junto à COPPE/UFRJ.

<sup>2</sup> Graduação em Medicina (FTESM), Residência Médica em Pediatria no Hospital dos Servidores do Estado e Especialização Lato-Sensu em Medicina do Trabalho (UERJ), Título de Especialista em Pediatria (T.E.P.), Mestre em Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ) e PhD em Saúde Pública e Meio Ambiente (ENSP/FIOCRUZ). Fundacentro.

<sup>3</sup> Doutor em Psicologia pela Universidade Federal Fluminense-UFF/RJ. Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ. Especialista em Gestão de Recursos Humanos para a Saúde pela ENSP/Fundação Oswaldo Cruz-FIOCRUZ; Graduado em Administração pela Federação de Escolas Faculdades Integradas Simonsen-FEFIS/RJ e Graduando em Psicologia pela Universidade Santa Úrsula-USU/RJ. Servidor Público Federal concursado, ocupante do cargo de Analista em Ciência e Tecnologia das Carreiras de Ciência e Tecnologia do Governo Federal. Desenvolve atividades profissionais de pesquisa e gestão na Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho-FUNDACENTRO/RJ / Ministério do Trabalho e Emprego.

<sup>4</sup> Engenheiro de Segurança do Trabalho da Fundacentro.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

### ABSTRACT

*Marble and granite processing activities can pose risks to the physical integrity of workers when not carried out properly and following the normative standards established by the Regulatory Norms and other procedures settled by authorities in the field of prevention, such as FUNDACENTRO and SRTEs, for example. There are different types of risks to which workers in this sector are exposed, some of which are highlighted, such as: risks of accidents due to crashing; cuts and mutilation of upper limbs (mainly hands/fingers), noise, ergonomic risks, in addition to exposure to dust (chemical risk) in its most critical form, crystalline silica. Ordinance 43/2008, from the Ministry of Labor and Employment, established the obligation of wet work, a concern linked to the harmfulness of crystalline silica, present after cutting marble/granite. It can be said that the main risk in the working environment in marble factories is the presence of dust after the processing operation, in its crystalline form, such as quartz. This chemical agent poses a high risk to the health of workers. This article seeks to study working conditions, as well as the main challenges in the marble and granite processing segment, from the perspective of prevention.*

**KEYWORDS:** *Marbles and Granites. Challenges. Prevention. Risks.*

### RESUMEN

*Las actividades de procesamiento de mármol y granito pueden presentar riesgos a la integridad física de los trabajadores cuando no se realizan adecuadamente y siguiendo los estándares normativos establecidos por las Normas Regulatorias y otros procedimientos establecidos por autoridades en materia de prevención, como FUNDACENTRO y SRTE, por ejemplo. Existen diferentes tipos de riesgos a los que están expuestos los trabajadores de este sector, algunos de los cuales se destacan como: riesgos de accidentes por aplastamiento; cortes y mutilaciones de miembros superiores (principalmente manos/dedos), ruidos, riesgos ergonómicos, además de exposición al polvo (riesgo químico) en su forma más crítica, sílice cristalizada. La Ordenanza 43/2008, del Ministerio de Trabajo y Empleo, estableció la obligación de realizar trabajos húmedos, preocupación ligada a la nocividad de la sílice cristalizada, presente después del corte de mármol/granito. Se puede decir que el principal riesgo en el ambiente de trabajo en las fábricas de mármol/granito es la presencia de polvo posterior a la operación de procesamiento, en su forma cristalizada. Este agente químico supone un alto riesgo para la salud de los trabajadores. Este artículo busca estudiar las condiciones de trabajo, así como los principales desafíos en el segmento de procesamiento de mármol y granito, desde la perspectiva de la prevención.*

**PALABRAS CLAVE:** *Mármoles y Granitos. Desafíos. Prevención. Riesgos.*

### INTRODUÇÃO

A utilização de mármore, granito, bem como de materiais compósitos como o *marmoglass* e *nanoglass* é consolidada não somente no Brasil, mas internacionalmente. A Fundacentro, por vezes, e em diferentes estados, demonstrou preocupação com os trabalhadores do setor, tendo produzido diversos materiais instrutivos para a adoção de boas práticas no setor.

No Escritório Avançado do Rio de Janeiro (EARJ), anteriormente denominado Centro Estadual do Rio de Janeiro (CERJ), entre 2012-2016, houve um estudo que buscou atender às necessidades do setor, com desdobramentos diversos que resultaram na elaboração de um Relatório, concluído em dezembro de 2015, além da realização de seminários, cursos, palestras, bem como diversas ações conjuntas com entidades parceiras (Superintendência Regional de Trabalho e Emprego do Rio de Janeiro - SRTE/RJ e Sindicatos), dentre outros (Viegas *et al.*, 2015).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

Com a implementação das exigências da Portaria 43/2008, do Ministério do Trabalho e Emprego, que estabeleceu a obrigatoriedade do trabalho a úmido, passou a haver uma maior preocupação com as questões do impacto do seu descumprimento na vida dos trabalhadores.

No relatório realizado pela FUNDACENTRO, EARJ, em 2005, foram observadas diferentes questões para além da Portaria 43/2008, como transportes e armazenamentos inadequados (NR-11), questões de Ergonomia (NR-17), dentre outras situações constatadas e registradas no documento.

O artigo traz importantes discussões sobre a questão da exposição aos agentes ambientais no setor de beneficiamento de mármore e granitos. No contexto produtivo, pode-se dizer que o gestor exerce um papel fundamental no bem-estar dos trabalhadores em qualquer empresa. De Sousa *et al.*, (2023) entende que “É um dever dos gestores de empresas proporcionar um ambiente ocupacional saudável, com conforto e bem-estar sem afetar a produtividade e a qualidade dos produtos e/ou serviços”.

Espera-se que, a partir deste trabalho, possam ser compiladas boas práticas e/ou novas tecnologias eventualmente implementadas no setor e mais possa ser feito em benefício da qualidade de vida e melhoria das condições dos seus trabalhadores.

### Objetivos gerais e específicos

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar os aspectos relacionados à prevenção no setor de beneficiamento de mármore e granitos e, especificamente, busca-se discutir a importância das medidas preventivas e identificar os principais riscos associados a esse processo, com foco na melhoria das condições de trabalho no setor.

### Justificativa

As atividades de beneficiamento de mármore e granitos podem oferecer riscos à integridade física dos trabalhadores quando não executadas de forma adequada e seguindo os padrões normativos estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras e demais procedimentos estipulados por autoridades no tema da prevenção, como a FUNDACENTRO e SRTes, por exemplo.

Existem diferentes tipos de riscos aos quais os trabalhadores deste setor estão expostos, sendo evidenciados alguns, tais como: riscos de acidentes por esmagamento; cortes e mutilação de membros superiores (principalmente as mãos/dedos), ruído, riscos ergonômicos, além da exposição à poeira (risco químico) em sua forma mais crítica, a sílica livre cristalina.

A Portaria 43/2008, do Ministério do Trabalho e Emprego, estabeleceu a obrigatoriedade do trabalho a úmido, preocupação atrelada à nocividade da sílica cristalina, presente após o corte do mármore/granito.

Pode-se dizer que o principal risco no ambiente de trabalho em marmorarias é a presença de poeira, na sua forma cristalina, após a operação de beneficiamento. Este agente químico oferece riscos à saúde dos trabalhadores. A sílica, que é um mineral encontrado de forma abundante na natureza e que está presente na maioria das rochas, sendo o quartzo o tipo mais comum de sílica cristalina, pode



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

atravessar o trato respiratório e chegar até os alvéolos pulmonares. Como consequência, ocorre um impedimento das trocas gasosas adequadas, comprometendo de forma significativa o correto funcionamento da dinâmica respiratória.

Uma das principais doenças causadas pela inalação crônica da poeira é a silicose. Ela é um tipo de pneumoconiose incurável, em sua maioria fatal, causada pela inalação de finas partículas de sílica cristalina e caracterizada por inflamação e cicatrização em forma de lesões nodulares nos lóbulos superiores do pulmão, levando ao endurecimento pulmonar e dificultando a respiração, o que gera muito sofrimento.

O surgimento da silicose dependerá da quantidade de poeira contendo sílica em dispersão no local de trabalho, do tipo de material utilizado, tamanho das partículas e do tempo que o trabalhador fica exposto. Em sua fase inicial, a maioria dos trabalhadores é quase assintomática, porém, na medida em que a exposição continua, a doença progride, podendo surgir rapidamente astenia (fraqueza), emagrecimento, tosse e expectoração constantes, queixa de dor torácica, principalmente durante a respiração profunda e esforços, bem como dificuldade de respirar. Na fase avançada da doença, os sintomas pioram, podendo surgir astenia grave, dispneia aos mínimos esforços e até em repouso, dor torácica progressiva, insuficiência respiratória grave, *Cor Pulmonale* crônico e comprometimento cardíaco (Viegas *et al.*, 2015).

A exposição à sílica pode causar outras doenças de similar gravidade, tais como: silicotuberculose, limitação crônica ao fluxo aéreo, doenças autoimunes, proteinose alveolar e até mesmo o câncer de pulmão.

### Problemática

O setor de beneficiamento de mármore e granitos é responsável por abastecer o setor de construção civil, principalmente na parte final do processo de construção, quando da aplicação em pisos, revestimentos, acabamentos, dentre outros. Uma série de requisitos normativos devem ser contemplados, dentro do processo produtivo para que haja boas condições no que diz respeito às condições de segurança e saúde dos trabalhadores do setor. As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) objetivam proporcionar um ambiente no qual sejam minimizadas possibilidades de acidentes, com consequente incentivo às boas práticas nos aspectos de prevenção.

O transporte e movimentação das placas de mármore e granitos devem seguir os procedimentos estabelecidos na NR-11, que trata especificamente destes requisitos. No que diz respeito aos aspectos ergonômicos, pode-se destacar a NR-17 que complementa a necessidade de atendimento aos requisitos de segurança, levando-se em consideração os fatores ergonômicos associados à atividade de beneficiamento de mármore e granitos. Com relação aos Limites de Tolerância, destaca-se a aplicabilidade da NR-15 e seus anexos. Preocupação adicional atrelada à questão da exposição à sílica, em sua forma cristalina pode ser observada a partir da adoção da portaria 43/2008, do Ministério do Trabalho e Emprego, que estabeleceu a obrigatoriedade do trabalho



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

a úmido, nas atividades de beneficiamento de mármore e granitos, em âmbito nacional. Pela NBR 10004, pode-se dizer que os resíduos das rochas ornamentais são enquadrados como materiais inertes classe II, entretanto, não há discussão significativa quanto à sílica cristalina e a lama advinda dos tanques de decantação.

### 1. O SETOR DE MÁRMORES E GRANITOS NO BRASIL

O setor de extração e beneficiamento de mármore e granitos exerce um papel de grande relevância na economia. Dados do IBRAM (2021) destacam uma produção de cerca de 80 tipos de bens minerais, o que traz destaque, principalmente na variedade de granitos extraídos no país.

O segmento é amplamente reconhecido por sua importância no cenário mundial, tanto em produção quanto em exportação. O país possui uma das maiores reservas de rochas ornamentais do planeta, o que o posiciona como um dos principais fornecedores globais, especialmente de granitos e mármore com alta qualidade e variedade de cores e padrões. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais - ABIROCHAS, o Brasil está entre os líderes no mercado internacional de rochas ornamentais (ABIROCHAS, 2021).

Pode-se dizer que o setor de rochas ornamentais desempenha um papel de extrema importância na economia brasileira. As atividades englobam desde a extração da rocha à fabricação de uma infinidade de produtos. (Natali; Campos, 2023; Silva *et al.*, 2023). O Espírito Santo possui maior produção, correspondendo a 73% da produção nacional. Apresentando um total de 1.182 máquinas de corte e polimento, que processam 57 milhões de metros quadrados por ano (De França, 2023).

As principais jazidas estão localizadas nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Ceará, sendo o Espírito Santo o maior produtor e exportador nacional. O estado é reconhecido por sua infraestrutura avançada e pela proximidade com os portos, além de acumular décadas de experiência no setor. Como afirma ABIROCHAS (2021), o Espírito Santo é responsável por mais de 80% das exportações brasileiras de rochas ornamentais.

A cadeia produtiva de mármore e granitos envolve diversas etapas, desde a extração até o beneficiamento, que inclui corte, polimento e preparação para a comercialização. Grande parte da produção é destinada à exportação, com os Estados Unidos sendo o principal destino, seguido por mercados da Europa e Ásia, conforme relatado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2022).

Além disso, o mercado interno tem mostrado crescimento nos últimos anos, impulsionado pela construção civil e pela valorização de projetos arquitetônicos que utilizam essas rochas nobres. Pode-se dizer que qualidades atreladas a durabilidade, bem como o prestígio associados ao uso de mármore e granito tornam essas rochas muito valorizadas no mercado nacional (SINDIROCHAS, 2021).

Segundo Almeida *et al.*, (2020) “na indústria de rochas ornamentais, o beneficiamento é dividido em: extração de blocos, desdobramentos de blocos, polimento, cortes e acabamentos finais”. Como consequência da alta demanda e produção de mármore e granitos no Brasil, há consumo de recursos naturais minerais, bem como geração de resíduos que impactam direta e/ou indiretamente o meio ambiente. De acordo com Marques *et al.*, (2021) “A geração de resíduos e o grande consumo de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

recursos naturais pela indústria da construção civil na produção de materiais tem afetado, significativamente, o meio ambiente.

### 2. RISCOS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE MÁRMORES E GRANITOS

Dentro da concepção da construção de um ambiente seguro e saudável, Sousa *et al.*, (2023) entende que “para proporcionar um ambiente organizacional saudável, deve-se primeiramente saber quais os riscos que os trabalhadores estão submetidos, para então propor medidas mitigadoras”. Nesse contexto, entende-se que a atividade de beneficiamento de mármore e granito envolve diferentes riscos. Muitos destes foram abordados e discutidos por Viegas *et al.*, (2015) e publicado por meio de um Relatório Técnico com título: “Estudo das condições de SST no setor de beneficiamento de mármore e granito no Estado do Rio de Janeiro”. Na ocasião, aproximadamente cinquenta empresas do setor foram visitadas e observou-se um cenário com necessidade urgente de melhorias.

A realidade atual não é muito diferente do que foi constatado no trabalho desenvolvido. Acidentes com mortes por esmagamento foram amplamente noticiados e questões de acidentes com membros superiores e situações associadas à inalação de poeira são facilmente constatadas no setor. Nesse contexto Azevedo e Schutz (2021) entendem que “no processo de trabalho na exploração de granito ornamentais, observam-se condições insalubres às quais os trabalhadores acabam tendo que se submeter, colocando a própria vida em risco”.

Malcher e Dos Santos Filho (2022) entendem que “a indústria de extração, tratamento e uso de diversas pedras na construção civil abarca uma quantidade de riscos ocupacionais, alguns dos quais pouco divulgados”.

Uma preocupação com os riscos associados à silicose aflora em decorrência da forte exposição à sílica cristalizada, o que foi objeto de preocupação e da emissão da Portaria 43/2008, com relação à obrigação da adoção do trabalho a úmido. Com relação aos aspectos ergonômicos, a NR-17 (Ergonomia) respalda o cumprimento das questões associadas aos fatores ergonômicos. No que trata da questão do transporte, movimentação, armazenagem e manuseio seguros das placas de mármore e granito, a NR-11 (Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais) busca trazer importantes aspectos de segurança a serem seguidos.

Da Silva Figueira destaca que “não obstante, neste setor, em grande parte dos casos o ambiente laboral apresenta alto risco para seus obreiros, sendo alguns destes perigos letais ou incapacitantes”. Este fato pode ser principalmente, constatado desde o processo de extração das rochas até o beneficiamento dos mármore e granito.

O corte, bem como o acabamento são responsáveis por altos níveis de ruído e vibração. De acordo com a NR-15 (Atividades e Operações Insalubres), bem como as NHO-01 (Norma de Higiene Ocupacional: procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional ao ruído), bem como a NHO-10 (Norma de Higiene Ocupacional: procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional a vibração de mãos e braços) estes agentes podem causar danos permanentes.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

Não menos importante, os riscos de acidentes estão associados basicamente às questões de operação das máquinas de corte, choque elétrico, esmagamento, dentre outros. No que diz respeito às máquinas e equipamentos, são comuns acidentes nos dedos, mãos e membros superiores, principalmente, quando da falta de manutenção adequada nos maquinários e/ou diante da existência de equipamentos obsoletos e sem dispositivos adequados de proteção em sua operação.

As máquinas e equipamentos devem estar devidamente aterradas, impedindo que as máquinas ofereçam riscos de choque elétrico aos seus operadores. Este fato é de suma importância, principalmente devido à necessidade de trabalho a úmido nas marmorarias. Os fios elétricos e redes de alimentação das máquinas devem estar devidamente isolados, garantindo boas condições de utilização por parte dos operadores.

Pode-se dizer que os aspectos ergonômicos são de extrema relevância para o setor. O manuseio de blocos de mármore e granito exige grande esforço físico. As atividades de movimentação e transporte das cargas envolvem movimentos repetitivos e levantamento de peso excessivo, sendo responsáveis por deixar o trabalhador susceptível a lesões musculoesqueléticas das mais diversas, tendinites, lesões nos ombros ou mesmo problemas na coluna.

### 3. DESAFIOS NO SETOR DE MÁRMORES E GRANITOS SOB OS ASPECTOS DA PREVENÇÃO

O setor de beneficiamento de mármore e granitos abastece diretamente a construção civil, basicamente na etapa de acabamento das construções, pisos materiais para cozinhas, banheiros etc. Com o avanço tecnológico espera-se que haja um incentivo à adoção de boas práticas no setor, com consequente estímulo nas questões de prevenção, sustentabilidade, qualidade e meio ambiente.

O segmento também enfrenta desafios, como a necessidade de modernização tecnológica, adoção de práticas sustentáveis e qualificação de mão de obra. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) aponta que a extração de mármore e granitos gera uma quantidade significativa de resíduos, o que demanda soluções para minimizar os impactos ambientais. Empresas têm investido em tecnologias mais sustentáveis e no reaproveitamento de rejeitos para atender às exigências ambientais (ABDI, 2021).

Mendes *et al.*, (2020) criaram misturas de argamassas autonivelantes para contrapiso com adição de resíduos do corte de mármore e granitos. Iniciativas como essa são muito interessantes, pois possibilitam um reaproveitamento de resíduos e consequente menor impacto ao meio ambiente.

Barbosa *et al.*, (2013) estudaram a utilização de lama abrasiva gerada no beneficiamento de mármore e granito para a confecção de telhas de concreto.

Maciel *et al.*, (2019) apresentam a vantagem da utilização do resíduo de mármore e granito no concreto, como forma de minimizar impactos ao meio ambiente e dar destinação adequada aos resíduos.

É importante que o ambiente de trabalho seja satisfatório para a plena execução das atividades laborais em condições seguras. Nesse contexto, Sousa *et al.*, (2023) entendem que “é relevante que



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

as organizações realizem uma boa organização dos materiais utilizados em seus processos no intuito de manter um fluxo de produção agradável e eficiente”.

No que diz respeito à ergonomia, a implementação de treinamentos de rotina e a utilização de máquinas e equipamentos em boas condições e adequados às tarefas a serem realizadas irão impactar positivamente, gerando melhor qualidade na execução das atividades.

Bentes *et al.*, (2018) entendem que “a promoção de condições de segurança em níveis satisfatórios deve ser uma constante, algo a ser perseguido, buscado de forma contínua”. Nesse aspecto, o uso de sistemas de proteção coletiva, isolamento acústico, barreiras e mecanismos de atenuação de ruído, bem como o controle das vibrações em máquinas ajudam a reduzir os riscos relativos ao ruído e vibrações em máquinas e equipamentos. É recomendado a utilização de protetores auriculares e/ou abafadores de ruído, como medida complementar de proteção ao ruído, dentro dos preceitos normativos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES

Observou-se que a construção civil é responsável por absorver quase que em sua totalidade a produção de mármore e granitos. Em decorrência dessa grande demanda e da necessidade de produção para atender o setor, é preciso ter atenção para que os riscos associados, bem como a implementação de medidas de prevenção não sejam colocadas em segundo plano.

Entender a problemática da sílica cristalina e seus impactos na saúde dos trabalhadores se fez necessário, bem como saber discernir a dinâmica do processo produtivo acompanhada pela necessidade de adequações nas questões de prevenção.

As discussões abordadas neste artigo perpassam aspectos da saúde do trabalhador, estando também relacionadas a problemas ambientais, uma vez que o pó gerado nas operações de beneficiamento de granitos pode se espalhar pelo ambiente, causar poluição atmosférica e efeitos nocivos para a comunidade e vizinhanças. Medidas como a adoção de trabalho a úmido, gestão correta de resíduos e a adoção de máquinas e equipamentos modernos podem colaborar para a redução desse impacto com conseqüente melhoria nas condições de trabalho.

Ainda no aspecto ambiental, o processo de corte de mármore e granitos, quando não estruturado, pode demandar grande quantidade de água. A necessidade de tratamento adequado dos efluentes se faz necessária, como forma de prevenir problemas ambientais, uma vez que os resíduos não devem ser descartados *in natura*. Geralmente são utilizados múltiplos tanques de decantação, sendo importante o tratamento tanto para a retirada da lama residual, bem como da água, por profissionais especializados.

#### REFERÊNCIAS

ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Sustentabilidade no setor de rochas ornamentais**. Brasília: ABDI, 2021.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

ABIROCHAS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. **Relatório de exportações de rochas ornamentais**. São Paulo: ABIROCHAS, 2021.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos sólidos. Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZEVEDO, Roberta Guio; SCHÜTZ, Gabriel Eduardo. Silicose nas pedreiras: a sutil diferença entre conhecer e adoecer. Intervenções em Saúde do Trabalhador na exploração de rochas ornamentais. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 29, n. 1, p. 67-76, 2021.

BARBOSA, Jéssica Ferreira; COSTA, V. S. da; LIMA, Márcia Regina Pereira. Avaliação da utilização de lama abrasiva gerada no beneficiamento de mármore e granito para a confecção de telhas de concreto. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 8, n. 1, p. 30-35, 2013.

BENTES, F. M. *et al.* A prevenção como estratégia nos ambientes de trabalho. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula (TEC-USU)**, Rio de Janeiro, v. 1, n 1, p 142-150, 2018. ISSN: 2596-1284.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2016. (Última atualização, segundo a Portaria N.º 505, de 29 de abril de 2016).

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR-15**: Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho, s. d. Disponível em: <https://www.gov.br>.

BRASIL. **Portaria nº 43, de 11 de março de 2008**. Proíbe o processo de corte e acabamento a seco de rochas ornamentais e altera a redação do anexo 12 da Norma Regulamentadora nº15. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 12 mar. 2008. Seção 1, p. 99.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Panorama da exportação de rochas ornamentais no Brasil**. Brasília: CNI, 2022.

DA SILVA FIGUEIRA, Luanna. A exclusão social ao acesso à justiça das viúvas do mármore: a racionalidade estratégica da aniquilação das vozes. **Temáticas**, v. 32, n. 63, p. 164-191, 2024.

DE FRANÇA, Everaldo. Inovação tecnológica e desenvolvimento regional no setor de rochas ornamentais: a indicação geográfica do granito do noroeste capixaba. **Revista Ifes Ciência**, v. 9, n. 2, p. 01-21, 2023.

DE SOUSA, Jackson Epaminondas et al. Análise ergonômica no setor de beneficiamento de rochas ornamentais em uma marmoraria. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 21, n. 12, p. 24328-24342, 2023.

FUNDACENTRO, **Norma de Higiene Ocupacional 10 - Procedimento Técnico - avaliação da exposição ocupacional à vibração de mãos e braços**. [S. l.]: FUNDACENTRO, 2013.

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional 01 - Procedimento Técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído**. [S. l.]: Fundacentro, 2001.

IBRAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Mineração em números**. Belo Horizonte: IBRAM, 2021.

MACIEL, Kuelson Rândello Dantas; NOVAES, Mariana da Penha; TEODORO, Eliima Pereira Alves; CALMON, João Luiz. Utilização do resíduo de mármore e granito no concreto: lacunas no conhecimento. in: encontro nacional de aproveitamento de resíduos na construção, 6. 2019. **Anais [...]**



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

O BENEFICIAMENTO DE MÁRMORES E GRANITOS E SEUS DESAFIOS SOB A ÓTICA DA PREVENÇÃO  
Flavio Maldonado Bentes, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Emerson Moraes Teixeira, Antonio Lincoln Colucci

2019. p. 266–281. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/enarc/article/view/3403>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MALCHER, Alessandra Pinheiro; DOS SANTOS FILHO, Manoel Bentes. Processo de fabricação de pedras de Marmorite: eventuais doenças respiratórias associadas a essa atividade humana: Marble stone manufacturing process: possible respiratory diseases associated with this human activity. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 7, p. 53266-53272, 2022.

MARQUES, M. V. D.; SANTOS, R. R. dos; CRUZ, C. P. T. O Panorama dos Resíduos de Corte de Mármore e Granito no Cenário Atual da Construção Civil / The Panorama of Marble and Granite Cutting Residues in the Current Civil Construction Scenario. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 26800–26811, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-401. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/26454>. Acesso em: 7 aug. 2024.

MENDES, G. A.; EFFTING, C.; SCHACKOW, A. Argamassa autonivelante com adição de resíduos de mármore e granitos: propriedades físicas e mecânicas. **Ambiente Construído**, v. 20, n. 3, p. 403–418, jul. 2020.

NATALI, E. DE A.; CAMPOS, E. DA S. **Identificação de perdas de materiais no segmento de rochas ornamentais através de um recorte das fases iniciais do método A3**. Cariacica: Instituto Federal do Espírito Santo, 2023.

SANTOS, A. M. A. *et al.* **Marmorarias**: manual de referência: recomendações de segurança e saúde no trabalho - São Paulo: FUNDACENTRO, 2008.

SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO. **Portaria N.º 56, de 17 de setembro de 2003**. Aprova e inclui na NR-11 o Regulamento Técnico de Procedimentos sobre Movimentação e Armazenagem de Chapas de Mármore, Granito e Outras Rochas.

SILVA, R. Z.; SANTOS, T. W.; MORAES, D. G.; SILVA, V. M. **Análise do Processo de produção de rochas ornamentais sob a abordagem lean**: um estudo de caso. 2023. 34f. TCC (Especialização - Pós-graduação em Engenharia de Produção com Ênfase em Tecnologias da Decisão) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2023.

SINDIROCHAS - SINDICATO DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. **O mercado interno de rochas ornamentais**: tendências e desafios. Vitória: SINDIROCHAS, 2021.

VIEGAS, M. F. T. F. *et al.* **Estudo das condições de SST no setor de beneficiamento de mármore e granitos no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: FUNDACENTRO, 2015.