


Principais riscos e fatores de risco laborais, doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas em função do contato com granito e mármore

 www.rpso.pt/riscos-laborais-contato-com-granito-marmore/

March 17, 2016

TIPO DE ARTIGO: Revisão Bibliográfica Integrativa

AUTORES: Santos M.(1) Almeida A.(2)

RESUMO

Introdução/ enquadramento/ objetivos

A indústria de extração, tratamento e uso de diversas pedras na construção civil abarca uma quantidade de riscos ocupacionais, alguns dos quais pouco divulgados. A bibliografia encontrada sobre o tema é muito escassa e incide em itens muito específicos. Para além disso, o uso cada vez mais frequente de granito e mármore no interior e exterior dos edifícios onde os indivíduos residem e/ou trabalham, também poderá acarretar riscos para a saúde.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa em fevereiro de 2016 nas bases de dados “*CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete*”.

Conteúdo

Os principais riscos/ fatores de risco associados a este setor profissional são o contato com as poeiras/ sílica, ruído, vibrações, radiação ultravioleta, desconforto térmico (frio e calor intensos), cronodisrupção, posturas forçadas e/ou mantidas, risco de derrocada, manuseamento de cargas, queda de objetos, uso de máquinas, queda do próprio ao mesmo nível e em altura, bem como entalamento/ esmagamento.

Quanto aos riscos para os indivíduos que no seu local de trabalho e/ou de habitação exista revestimento interno e/ou externo de pedra, nomeadamente granito, há aumento do nível de radiação interior mas, segundo alguns autores, desde que haja um nível de ventilação adequado, tal não atingirá, na generalidade das situações, valores preocupantes.

Conclusões

A generalidade dos trabalhadores deste setor não se apercebe da importância ou intensidade de alguns riscos, pelo que, por vezes, menospreza algumas medidas de proteção coletiva e/ou individual. Não só os dados apresentados nesta revisão reúnem de

forma muito sucinta o que de mais recente se publicou sobre a saúde laboral neste setor (em português e utilizando artigos que abordavam aspetos muito parcelares e escritos noutras línguas), de forma a proporcionar um fácil acesso a esta informação da parte dos profissionais que se iniciem neste setor; como também se percebeu que a realidade portuguesa não está suficientemente retratada, pelo que seria pertinente motivar os profissionais da saúde ocupacional que trabalhem no ramo (ou venham a trabalhar) para investigar aspetos relevantes, divulgando as conclusões através da publicação de artigos.

PALAVRAS/ EXPRESSÕES-CHAVE: saúde ocupacional, saúde do trabalhador e medicina do trabalho; granito, mármore.

INTRODUÇÃO

A União europeia é um dos principais produtores de rochas ornamentais (é responsável por quase um terço da produção mundial); sobretudo através das explorações existentes em França, Alemanha, Grécia, Itália, Portugal e Espanha que, juntos, justificam 90% da produção deste continente¹.

A indústria de pedras ornamentais divide-se na extração e transformação. As rochas, genericamente, dividem-se em calcárias (como o mármore)^{1,2}, siliciosas (como o granito), lousas ou ardósias e os xistos (com menor importância e valor económico)¹. O mármore facilmente pode ser confundido com quartzito; apesar da dureza, o corte e o polimento não apresentam grandes dificuldades técnicas. Já o granito é constituído por quartzo e feldspato misturados com pequenas quantidades de outros minerais (sobretudo mica e anfibólio), além da sílica; a cor é determinada pelo feldspato².

Dada a atividade ser considerada de risco elevado, independentemente do número de funcionários, os serviços devem ser internos e não exercidos diretamente pelo empregador, segundo a legislação em vigor¹.

Acredita-se que este setor empregue no nosso país cerca de 6600 funcionários. A exportação é dirigida sobretudo ao mercado europeu, americano e do médio oriente. Em Portugal esta atividade iniciou-se através dos Fenícios, mas os Romanos impulsionaram-na bastante; as exportações foram iniciadas pelo menos no século XIX, para a construção de importantes monumentos franceses, ainda que esta se tenha desenvolvido em grande escala só a partir de finais do século XX. Em termos de distribuição geográfica, as principais jazidas de mármore ficam no Alentejo (sobretudo Évora, Beja e Estremoz-“triângulo do mármore”, numa área com cerca de 15.000 hectares). Apesar da crise atual existente na construção civil, a exploração das rochas ornamentais ainda constitui o subsector principal da indústria extrativa portuguesa, atividade geral que também engloba a extração de minérios¹

Globalmente, o processo produtivo inicia-se pela extração (com serragem e corte), na qual se obtém a pedra em bruto. O método de desmonte mais utilizado em algumas explorações alentejanas consiste na criação de patamares cada vez mais pequenos que, juntos, constituem algo semelhante a uma pirâmide invertida, à medida que se avança em profundidade, formando-se degraus. A extração inicia-se com a abertura de canais, desmonte da rocha em blocos de sensivelmente 10/5/2 metros, remoção dos escombros

não aproveitáveis e dos blocos com qualidade por grua ou carregadora com garfos, depósito dos blocos e transporte para o local de transformação. Os postos de trabalho genéricos existentes neste setor são: cabouqueiro (que faz o desmonte, desbaste e carregamento dos blocos); serrador de fio (que instala, vigia e alimenta o fio diamantado de corte, colaborando também nas cargas e descargas); condutor de veículos pesados (pás mecânicas, escavadoras, guas) ou ligeiros (com tara menor ou igual a 3500 Kgs); serrador (que manipula o transporte, afina, limpa e vigia os instrumentos para serrar) e o encarregado da pedra¹. Um estudo brasileiro, por sua vez, estratificou os recursos humanos existentes neste setor da seguinte forma: marteleiros (limpam e retiram as imperfeições da rocha, alisando a superfície da pedra; estando sobretudo expostos a poeiras e ruído); cabouqueiros (gerem o uso dos explosivos); fiolistas (lidam com o fio diamantado; estando expostos sobretudo ao ruído, poeiras e trauma com o fio, se este quebrar); manobrista (orientam as manobras para içar os blocos de pedra); encarregado e o supervisor².

Após extração os blocos de mármore ou granito são levados para a serração onde, ao longo de vários dias, se corta a peça em unidades com dois a três centímetros de espessura, atividade essa sujeita a níveis muito elevados de ruído. Os funcionários deste setor têm de reabastecer as máquinas com água, areia, cal e granalha de aço, bem como fazer a manutenção e substituição dos equipamentos. Posteriormente ocorre o polimento, corte, acabamento e montagem. O transporte até à polidora é geralmente manual, situação essa passível de originar acidentes muito graves por queda e/ou quebra da pedra. Ao longo destas últimas fases haverá ainda o armazenamento final e entrega ao comprador, geralmente na área da construção civil. Na montagem há ainda o risco de contatar com alguns agentes químicos (como colas)².

METODOLOGIA

Pergunta protocolar: Quais os principais riscos e fatores de risco existentes para os profissionais da Indústria do Granito e Mármore, eventuais doenças profissionais associadas e medidas de proteção recomendadas?

Em função da metodologia **PICo**, foram considerados:

–**P** (*population*): profissionais expostos ao Granito e Mármore

–**I** (*interest*): adquirir mais conhecimentos sobre os principais riscos e fatores de risco existentes para os profissionais da Indústria do Granito e Mármore e para os indivíduos expostos laboralmente a estes materiais, mesmo que noutras áreas profissionais; eventuais doenças profissionais associadas e medidas de proteção recomendadas

–**C** (*context*): saúde ocupacional nas empresas com trabalhadores expostos ao Granito e Mármore

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em fevereiro de 2016 nas bases de dados “CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection:

comprehensive, MedicLatina e Academic Search Complete". Utilizando a palavra-chave "granite" e "marble" foram obtidos 58 e 83 artigos, com os critérios publicação igual ou superior a 2006 e acesso a texto completo; em função da língua original (portuguesa, inglesa ou espanhola) e da pertinência para o objetivo desta revisão, foram selecionados 16 e 5 após a leitura do título e resumo e, após a consulta do trabalho na íntegra, manteve-se o interesse em 14 e 3 desses artigos, respetivamente, sendo que dois deles estavam repetidos.

Contudo, como praticamente não se encontram estudos relativos à realidade portuguesa nestas bases de dados indexadas, os autores procuraram trabalhos inseridos na base RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal). Aqui, utilizando as palavras-chave "granito" e "mármore", foram obtidos 1069 e 351 documentos; após a leitura do título e resumo dos mesmos foram selecionados 1 e 7 trabalhos; após a consulta na íntegra manteve-se o interesse em 1 e 4 artigos, respetivamente.

O resumo da metodologia aplicada nesta revisão pode ser consultado nos fluxogramas de 1ª e 2ª fases. A caracterização metodológica e resumo dos artigos selecionados está inserida no quadro 1.

CONTEÚDO

-Principais Riscos Ocupacionais na Indústria de Extração, Tratamento e Uso na Construção Civil de Pedras (como granito e mármore)

Inalação de partículas e silicose

A maioria destas empresas é de pequena dimensão (dez ou menos trabalhadores), pelo que, por vezes, as condições de trabalho nem sempre estão de acordo com as normas em vigor, nem costuma haver grande recetividade à formação e mudança³.

Nas empresas de corte de pedra coexistem métodos de trabalho secos e húmidos: nestes últimos os trabalhadores inalam menos poeira^{2,4} e, justamente por isso, geralmente os métodos secos são mais utilizados do que se assume oficialmente³. Para além disso, por vezes, a ventilação também não é a mais adequada. Alguns estudos descrevem que numa pequena parte das empresas avaliadas usa-se alguma proteção respiratória, ainda que não de acordo com as exigências das instituições internacionais regulamentadoras. Para além disso, trata-se de um tipo de indústria onde a generalidade dos funcionários permanece vários anos, ou até toda a vida; logo, é frequente a exposição intensa e prolongada⁴.

A extração da pedra, sobretudo em países menos desenvolvidos, obteve uma progressão técnica por vezes superior à evolução no âmbito da saúde, higiene e segurança ocupacionais; ou seja, em alguns estudos brasileiros, por exemplo, chegou-se à conclusão de que os trabalhadores estavam no presente expostos a maior nível de sílica, pela maior intensidade de ritmo de exploração, apesar das medidas implementadas a nível da Saúde Ocupacional. A inalação desta provoca uma reação do tecido pulmonar; alguns autores

consideram que a silicose associa-se a maior incidência de tuberculose, doença pulmonar crónica obstrutiva (como bronquite e enfizema) ou até doenças auto-imunes⁵; bem como cancro pulmonar e doença renal^{3,4}. De realçar que o diagnóstico de silicose dificilmente surge antes de vinte anos de exposição⁴. Em 2009 a IARC (Agência Internacional de Pesquisa para o Cancro) concluiu que a sílica cristalina atua como carcinogéneo pulmonar⁵⁻⁷; contudo, outros investigadores colocaram tal em causa^{6,7}, uma vez que existem estudos com qualidade metodológica muito robusta, nos quais se verificou um aumento na incidência de cancro pulmonar, mesmo com a diminuição dos casos de silicose. Contudo, são também realçadas várias variáveis eventualmente confundidoras, como o tabagismo e a exposição laboral prévia. Alguns investigadores teorizam (ainda que sem consenso) que tal conclusão se possa justificar pelo facto da exposição mais intensa à sílica ter levado a mortes mais prematuras, logo diminuindo a longevidade e oportunidade para diagnosticar patologia oncológica e vice-versa⁶.

A exposição generalista a poeiras associa-se a várias doenças^{1,8} dos seios nasais e perinasais; contudo, a maioria dos trabalhadores desta indústria não usa qualquer tipo de proteção respiratória. O transporte mucociliar nasal é um processo fisiológico no qual as células ciliadas deslocam a camada de muco até à nasofaringe, camada essa que adere poluentes e outros produtos que interessa excretar, funcionando tal como mecanismo de defesa para as vias respiratórias superiores e inferiores. Um estudo avaliou a função mucociliar de funcionários da indústria do mármore e concluiu, curiosamente, que não existiam diferenças significativas a nível estatístico, quando comparados com os não expostos. Contudo, deve-se também realçar que o mármore é constituído por carbonato de cálcio e não sílica, logo menos tóxico que o granito⁸— seria interessante fazer um estudo equivalente em trabalhadores de granito.

Ruído

Neste tipo de indústria há exposição frequente e intensa a ruído^{1,2,5,9,10}, sobretudo próximo das máquinas que efetuam o corte da pedra⁹, bem como veículos pesados¹; geralmente entre os 95 e os 103 dB(A) (pelo que os trabalhadores deveriam usar proteção auricular durante todo o turno)⁹. O uso de proteção auricular em trabalhadores que já ouvem mal constitui uma preocupação especial porque estes terão ainda mais dificuldade em ouvir os colegas e as chefias- daí que possa existir resistência extra ao seu uso; por vezes o patamar de atenuação sonora criado também não é adequado. Existem equipamentos mais sofisticados que atenuam os sons de elevada frequência mas ampliam outros com baixa frequência, de forma a manter a comunicação oral viável. Para além disso, a eficácia da proteção auricular também depende do treino no uso da mesma.

A generalidade dos países considera como “aceitável” a exposição até os 85 dBA, uma vez que, para valores superiores, os danos são ainda mais significativos. Acredita-se que o ruído induz a produção de radicais livres que, entre outras consequências, diminuem a circulação sanguínea coclear. Quando a exposição laboral é contínua, a hipoacusia (diminuição da audição) é geralmente mais grave, uma vez que fica diminuído o tempo de recuperação disponível¹. A hipoacusia representa uma parte substancial das doenças profissionais na generalidade dos países, pelo que implica um custo avultado, quer económico, quer social (devido ao isolamento, depressão, maior risco de acidentes e

menor qualidade de vida geral)¹¹. A condição geralmente é irreversível mas sujeita a prevenção. Nos últimos anos têm sido publicadas investigações que sugerem a possibilidade do ruído também estar associado a várias alterações cardiovasculares (hipertensão arterial, taquicardia- aumento da frequência cardíaca e isquemia do miocárdio- enfarte e angina de peito), alterações do sono, respiratórias (mais crises de asma), obstétricas (aborto espontâneo) e imunológicas; bem como consequências a nível de desempenho e variáveis psicológicas (ansiedade, irritabilidade, depressão, desorientação, alteração na capacidade concentração e da aprendizagem)¹⁰. A explicação fisiopatológica reside no facto de o ruído atuar como stressor no sistema nervoso autónomo e, conseqüentemente, no sistema endócrino. Assim, com o ruído, estes dois sistemas geralmente levam à taquicardia, aumento da tensão arterial, vasoconstrição e maior libertação das hormonas de *stress*. Ou seja, acima dos 65 a 90 dBA diurnos há ativação do sistema simpático, aumento da libertação de noradrenalina, bem como do cortisol e da adrenalina pela suprarenal.

Vibrações

A vibração pode ser definida como movimento oscilatório, que implica uma alteração da velocidade e direção do deslocamento (movimento de “vai e vem”). Apesar de não diretamente mencionado na bibliografia selecionada, os autores querem realçar que as vibrações têm a capacidade de causar lesões vasculares e nervosas, sobretudo nos dedos das mãos (dado ser um ponto de entrada frequente), tanto mais graves quanto mais intensa a frequência oscilatória medida em Hertz (Hzs). Os trabalhadores com a doença dos “dedos brancos” frequentemente referem atenuação da força (apesar de não se encontrarem alterações musculares), intolerância ao frio, dor e câibras; parte das lesões são irreversíveis, ficando o indivíduo com limitações profissionais e pessoais. A evolução será mais rápida e intensa se se mantiver a exposição às vibrações. Alguns autores usam a terminologia “doença do dedo branco” como equivalente à doença de Raynaud (apesar que aqui, além da cor branca, também podem surgir os tons azul e rosa, por hipoxia-diminuição de oxigénio e aumento da circulação sanguínea, respetivamente). Quanto mais cedo se diagnosticar a patologia, mais precoces serão as medidas tomadas, pelo que a gravidade, genericamente, será menor. Em países com clima mais quente a semiologia é mais suave, pelo que a situação torna-se menos exuberante e/ou é menos frequentemente diagnosticada. Vibrações com frequências baixas podem causar náusea, vómito e diaforese (sudorese aumentada); se mais intensas podem surgir cefaleia, cervicalgia (dor na coluna cervical), astenia, lombalgia (dor na coluna lombar), dorsalgia (dor na coluna dorsal), alterações génito-urinárias, bem como diminuição das acuidades auditiva e visual. Para além disso, podem ter também implicações aos níveis cardiovascular, cardiopulmonar, metabólico, endócrino e do sistema nervoso central. O uso de luvas anti-vibração atenua a semiologia e a gravidade das lesões; alguns destes modelos têm um sistema de aquecimento incorporado, para ambientes de trabalho frios.

Desconforto térmico

O risco de desconforto térmico existe quando as tarefas são executadas ao ar livre; aqui há a considerar as temperaturas quer muito elevadas, quer muito baixas (consoante a

altura do ano); bem como a eventual humidade e as radiações ultravioletas^{1,2}.

-temperaturas muito elevadas

Apesar de não diretamente mencionado na bibliografia selecionada, os autores querem destacar que o *stress* orgânico causado pelo calor pode levar a várias situações oscilando em gravidade desde o simples desconforto e diminuição discreta da produtividade, até o choque térmico/ “insolação”, eventualmente fatal. A gravidade das consequências dependerá das patologias prévias, roupa, idade, sexo, aclimatização, nível de atividade física laboral exigida, tamanho corporal e até nível socio/ cultural, bem como a aptidão cardiovascular, consumos de álcool, café e fármacos. A situação fica também agravada pela humidade elevada e vento diminuído (uma vez que se diminui a eficácia da sudorese/ evaporação). No processo de aclimatização o organismo tenta adaptar-se, melhorando os mecanismos de perda de calor, por exemplo, potenciando a vasodilatação periférica e aperfeiçoando a sudorese. A nível da Saúde Ocupacional, o *stress* térmico é avaliado através de WBGT (*wet bulb globe temperature*), conceito este que já considera a temperatura basal do ar, humidade, velocidade do vento e a radiação do calor, de modo a conhecermos a real temperatura percecionada pelo trabalhador.

Algumas investigações concluíram que a formação dos trabalhadores e a hidratação mais cuidada aumentam a produtividade. Contudo, beber apenas quando surgir a sede não é suficiente nestas circunstâncias uma vez que esta é sentida apenas quando se perdem um a dois litros de água; aliás, se o funcionário estiver muito motivado/ concentrado nas suas tarefas, acredita-se que a sede só seja claramente percecionada quando tiver perdido três a quatro litros. Uma hidratação mais completa e eficaz implica a ingestão de água não só durante o turno de trabalho, mas também fora dele. Contudo, trabalhadores com um nível socio/cultural mais baixo é por vezes difícil incentivar a hidratação com as bebidas adequadas, uma vez que não se apercebem dos riscos e podem mesmo argumentar que, até o momento, nada de grave lhes aconteceu devido à suposta desidratação.

-temperaturas muito frias

Com a exposição ao frio, o equilíbrio térmico ocorre por diminuição das perdas de calor (vasoconstrição periférica) e aumento da produção de calor por tremor e/ ou atividade física. Por sua vez, em casos de exposição prolongada, poderá ocorrer paradoxalmente vasodilatação periférica, no sentido de tentar preservar a função das extremidades. Aos primeiros segundos de exposição ao frio surgem alterações inspiratórias/ hiperventilação, taquicardia, vasoconstrição, hipertensão arterial e mal-estar geral; após alguns minutos podem ser verificados a diminuição da temperatura das extremidades, deterioração do rendimento muscular, arrepios e dor. Por sua vez, após algumas horas ao frio a capacidade física diminui ainda mais e poderão surgir hipotermia e desorientação. Respirar em ambientes frios origina broncoespasmo (sensação de dificuldade respiratória devido a estreitamento das vias respiratórias) e broncorreia (aumento da produção de secreções brônquicas). O frio leva à diminuição da transmissão nervosa e consequente decréscimo das forças isométrica (2% por cada grau de temperatura) e dinâmica (4%, respetivamente). A capacidade aeróbica geral diminui 6% por cada grau de temperatura, o que implica que os trabalhadores precisem de mais tempo para a mesma tarefa e de pausas mais frequentes e prolongadas. A exposição a longo prazo ao frio poderá alterar a atividade do sistema nervoso autónomo, originando-se assim perturbações

cardiovasculares, como a hipertensão arterial e a diminuição da contratilidade cardíaca. Há ainda um maior risco de enfarte agudo do miocárdio, crises anginosas e acidente vascular cerebral.

Turnos noturnos e/ou rotativos- Cronodisrupção

Em algumas empresas desta área existem turnos noturnos e rotativos, logo, com alterações na capacidade de trabalho e descanso, bem como alterações físicas e emocionais decorrentes (astenia, insônia, irritabilidade, depressão, ansiedade e alterações gastrointestinais) e ainda dificuldades em conciliar o trabalho com a vida familiar e doméstica¹¹. Na primeira noite de trabalho geralmente não se verifica diminuição significativa do desempenho mas, nas noites seguintes, tal já ocorre; as pausas/ sestas, por sua vez, diminuem o risco de acidentes de trabalho. Alguns autores até defendem que a mortalidade dos trabalhadores por turnos noturnos é superior à dos trabalhadores que só fazem ou fizeram turnos diurnos e regulares. Durante a noite a secreção de cortisol e adrenalina é baixa, acontecendo o oposto durante o dia; assim, para os trabalhadores que tentam dormir durante o dia, o sono será mais curto e menos reparador e terão pior desempenho durante a noite. Para além disso, a Agência Internacional de Pesquisa para o Cancro (IARC) classificou o trabalho por turnos noturnos como “provavelmente carcinogénico”.

Em acréscimo, em alguns postos, dada a monotonia da tarefa (por exemplo, no polimento), vários funcionários referiram sentir sonolência, vendo-se obrigados a fazer pausas para despertar².

Outros riscos mencionados na bibliografia consultada

Outros riscos frequentes no setor da extração de pedra (e mencionados na bibliografia consultada), ainda que sumariamente, são as posturas forçadas e/ou mantidas^{1,5,11}, derrocada de solos^{1,5}, cargas², queda de objetos¹, queda do próprio ao mesmo nível e em altura, projeção de esquirolas a alta velocidade (caso o fio rebente) e entalamento/ esmagamento^{1,2}.

Medidas de proteção coletiva e individual

Nenhum dos artigos selecionados refere diretamente e/ou com destaque dados neste sentido.

Contudo, dentro das primeiras poder-se-á considerar implementar rotatividade de tarefas, modernizar o processo produtivo, proporcionar a melhor manutenção aos equipamentos, fornecer formação aos trabalhadores, realizar as tarefas com mais riscos na altura e sítio com menor número de funcionários expostos, aclimatizar os trabalhadores (se pertinente) e proporcionar vigilância de saúde adequada.

Dentro das segundas poder-se-ão considerar o uso de farda (cuja limpeza deverá ficar a encargo do empregador ou de entidade subcontratada adequada), luvas, calçado com biqueira e palmilha de aço, máscara, óculos, proteção auricular e/ou arnês.

Sinistralidade

A extração da pedra é uma das atividades profissionais consideradas mais perigosas; os acidentes mortais são o dobro dos existentes no setor da construção civil e treze vezes superiores ao valor existente nas indústrias transformadoras; tal poderá se justificar devido ao uso de máquinas de grande porte, com capacidade de fazer mobilizações de cargas pesadas e pela presença de poeiras em suspensão (que diminuem a visão). Grande parte dos acidentes mortais desta área associam-se a tarefas de manutenção, utilização de veículos/ máquinas e quedas em altura¹.

O número de acidentes na Indústria Extrativa Portuguesa, registados pela ACT (Autoridade para as Condições do Trabalho), entre 2001 e 2011, pode ser consultado no Quadro 2. No global, quantificaram-se 81,8 acidentes não mortais e 0,53 acidentes mortais, por cada mil trabalhadores, em 2010; a incidência foi de 17100 acidentes por 100.000 trabalhadores. Também a nível europeu é este o setor profissional com maior incidência de acidentes de trabalho mortais. Segundo os dados da OIT (Organização Internacional do Trabalho), a indústria extrativa, apesar de representar apenas 1% da população ativa mundial, justifica 5% dos acidentes de trabalho mortais (cerca de 15.000 por ano e 40 por dia)¹.

Um estudo incidente nas jazidas de mármore do Alentejo estimou que, na totalidade dos acidentes, 39% estava associado a máquinas/ ferramentas, 32% a quedas e 21% a desabamentos e quedas de blocos ou objetos. A nível de acidentes mortais, 45% relacionou-se com desabamentos e quedas de blocos ou objetos, 30% com quedas de pessoas e 15% com máquinas/ ferramentas. Quanto ao turno, estes foram mais frequentes entre as 8 e as 10, bem como entre as 15 e as 17 horas. A maioria dos acidentes graves ocorreu em pequenas empresas; já os acidentes mortais foram mais frequentes nas médias empresas¹.

Num estudo brasileiro afirmou-se que, apesar de nos outros setores profissionais genericamente existirem menos acidentes de trabalho em comparação com os anos anteriores, neste setor verificou-se o oposto. Para além disso, a média dos acidentes mortais em Espírito Santo (local com jazidas de mármore abundantes) foi superior ao dobro da média nacional. As situações mais frequentemente associadas a acidentes de trabalho neste estudo foram a queda de objetos/ blocos (por vezes com 450 kgs), queda em altura, eletrocussão, explosão, transporte de cargas, bem como uso de serras e carrinhos de transporte².

Interações sociais

Devido às condições específicas deste setor, alguns autores descrevem que é particularmente importante o bom relacionamento entre colegas, dado o risco de morte que grande parte das tarefas acarreta e ser necessária uma boa comunicação, para avisar dos

perigos; interação essa já dificultada pelo ruído e poeiras. Para além disso, as especificidades das tarefas limitam a mudança de emprego para outros setores profissionais, pelo que geralmente os funcionários se mantêm no mesmo posto muitos anos ou até toda a vida laboral. Para além disso a formação é geralmente informal e transmitida pelos profissionais mais antigos aos ajudantes mais jovens².

Realidade nacional- exemplo de uma empresa

Num estudo nacional que avaliou uma empresa da região centro transformadora de pedras, verificou-se que 87, 83 e 80% dos funcionários estavam expostos a poeiras, agentes químicos e ruído acima dos níveis desejáveis. Neste estudo os trabalhadores demonstraram particular preocupação sobretudo com o ruído e os agentes químicos; por sua vez, a condição que parecia incomodar menos eram as posturas mantidas. Aqui um terço dos funcionários já tinha tido algum acidente de trabalho, mas nenhum apresentava incapacidade. Todos os entrevistados afirmaram ter os EPIs (equipamentos de proteção individual) adequados; contudo, 23% destes considerava que o seu uso dificultava as tarefas laborais. Já em relação às eventuais medidas de proteção coletiva, quase metade afirmou que estas não estavam desenvolvidas e 77% acrescentou que julgavam que o empregador não se preocupava muito com a atenuação dos riscos laborais, opinião essa concordante com os responsáveis pela higiene e segurança e a medicina do trabalho. Para além disso, uma percentagem significativa estava em regime de trabalho temporário ou com contrato a termo; estes não só sentem mais *stress* laboral, como geralmente estão mais expostos a piores condições de trabalho e apresentam menor capacidade reivindicativa, além de receberem geralmente menos formação. Aliás, globalmente, só metade dos trabalhadores teve formação no último ano e apenas 26% se considerava bem informado relativamente aos riscos laborais¹¹.

Principais riscos em ambientes fechados associados ao granito e ao mármore (incluindo domicílios e locais de trabalho)

Os humanos são continuamente expostos a radiação natural; as principais fontes desta são os raios cósmicos e os radionucleotídeos da crosta terrestre^{12,13}, nomeadamente o radão. Este é insípido, inodoro e incolor¹⁴. Estima-se que cada indivíduo receba em média uma dose anual de radiação na ordem dos 6 msv/a, sendo que cerca de metade é proveniente do meio-ambiente, variando um pouco com a altitude¹³. O radão (Rn) é um gás radioativo, com semivida de 3,8 dias, que emana de rochas e solos, concentrando-se por isso em ambientes fechados, como minas e edifícios. Por vezes essas mesmas rochas são usadas como material de construção, pelo que no interior dos edifícios existirão concentrações superiores de radão, independentemente da localização geográfica. A acumulação é mais intensa também nas caves/ andares inferiores; contudo, as concentrações domiciliare são francamente inferiores às encontradas, por exemplo, em minas, sobretudo de urânio. A deposição no interior dos edifícios varia também com a estação (é três vezes mais intensa no inverno que no verão, pelo menor arejamento das divisões, por exemplo) e sistema de ventilação/ isolamento do exterior propriamente dito (hoje em dia existem técnicas de construção que permitem um melhor isolamento do solo). Esta substância é a maior responsável pela radiação ionizante recebida pela generalidade

da população. Aliás, estudos recentes associam o radão a maior incidência de cancro do pulmão^{15,16} (eventualmente 3 a 14% dos casos), apenas em segundo plano em relação ao tabaco. A IARC considera que esta substância é carcinogénica para a espécie humana. Os subprodutos que se originam do radão constituem a maior fonte natural de radiação ionizante; aliás, estima-se que tal constitua cerca de 50% da dose humana anual¹⁵. Ela surge pela desintegração do rádio/ urânio¹⁷ e/ou tório. A concentração de radão em ambientes fechados depende também do tipo de materiais usados na construção, temperatura interna e externa do edifício, humidade relativa e estrutura geológica do solo¹⁵; o que pode se tornar relevante, dado que a generalidade dos indivíduos passa cerca de 80% do tempo em ambientes fechados¹⁷. Aliás, o cimento/ betão, tijolos e outros materiais também constituem fontes de emissão de radão^{13,16,18}. A USEPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América) sugere um nível de ação de 148 Bq/m³ (4,0 pCi/l), a nível de radão em ambientes interiores. Por sua vez a ICRP (Comissão Internacional para a Proteção Radiológica) recomenda valores de 200 e 5,4, respetivamente¹⁸. Existem vários isótopos, com estabilidades e semividas diferentes, libertando radiações alfa e beta.

O granito é usado desde há muito tempo como revestimento externo dos edifícios mas, mais recentemente, polido sobretudo, passou a ser utilizado como revestimento de chãos, paredes e/ou tampos de cozinhas e casas de banho^{4,12-14,16-19}. O granito emite mais radão que qualquer outra pedra usada na construção civil, devido à sua concentração de urânio^{9,15-17,19,20}, tório^{12,16,17,19,20}, rádio^{4,12,16,17,19,20} e potássio^{12,16,17,19,20}. Rochas ígneas (como o granito) têm níveis de radiação mais elevados que as rochas sedimentares^{12,16}. Os diversos tipos de granito apresentam origens geológicas e composições diferentes, podendo ser magmáticos ou metamórficos;⁷ sendo que o nível de radiação varia consoante a composição.¹³ Contudo, ainda assim, alguns estudos concluíram que a radiação emitida pelo granito não altera de forma significativa a concentração de radão no interior dos edifícios^{13,16,18,19}, desde que estes tenham ventilação adequada^{14,16}.

CONCLUSÕES

Os principais riscos/ fatores de risco associados a este setor profissional são o contato com as poeiras/ sílica, ruído, vibrações, radiação ultravioleta, desconforto térmico (frio e calor intensos), cronodisrupção, posturas forçadas e/ou mantidas, risco de derrocada, manuseamento de cargas, queda de objetos, uso de máquinas, queda do próprio ao mesmo nível e em altura, bem como entalamento/ esmagamento.

Quanto aos riscos para os indivíduos que nos seu local de trabalho e/ou de habitação exista revestimento interno e/ou externo de pedra, nomeadamente granito, há aumento do nível de radiação interior mas, segundo alguns autores, desde que haja um nível de ventilação adequado, tal não atingirá, na generalidade das situações, valores preocupantes.

A generalidade dos trabalhadores deste setor não se apercebe da importância ou intensidade de alguns riscos, pelo que, por vezes, menospreza algumas medidas de proteção coletiva e/ou individual. Não só os dados apresentados nesta revisão reúnem de forma muito sucinta o que de mais recente se publicou sobre a saúde laboral neste setor (em português e utilizando artigos que abordavam aspetos muito parcelares e escritos

noutras línguas), de forma a proporcionar um fácil acesso a esta informação aos profissionais que se iniciem neste setor; como também se percebeu que a realidade portuguesa não está suficientemente retratada, pelo que seria pertinente motivar os profissionais da saúde ocupacional que trabalhem no ramo (ou venham a trabalhar) para investigar aspetos relevantes do tema, divulgando as conclusões através da publicação de artigos.

CONFLITOS DE INTERESSE, QUESTÕES ÉTICAS E/OU LEGAIS

Nada a declarar.

AGRADECIMENTOS

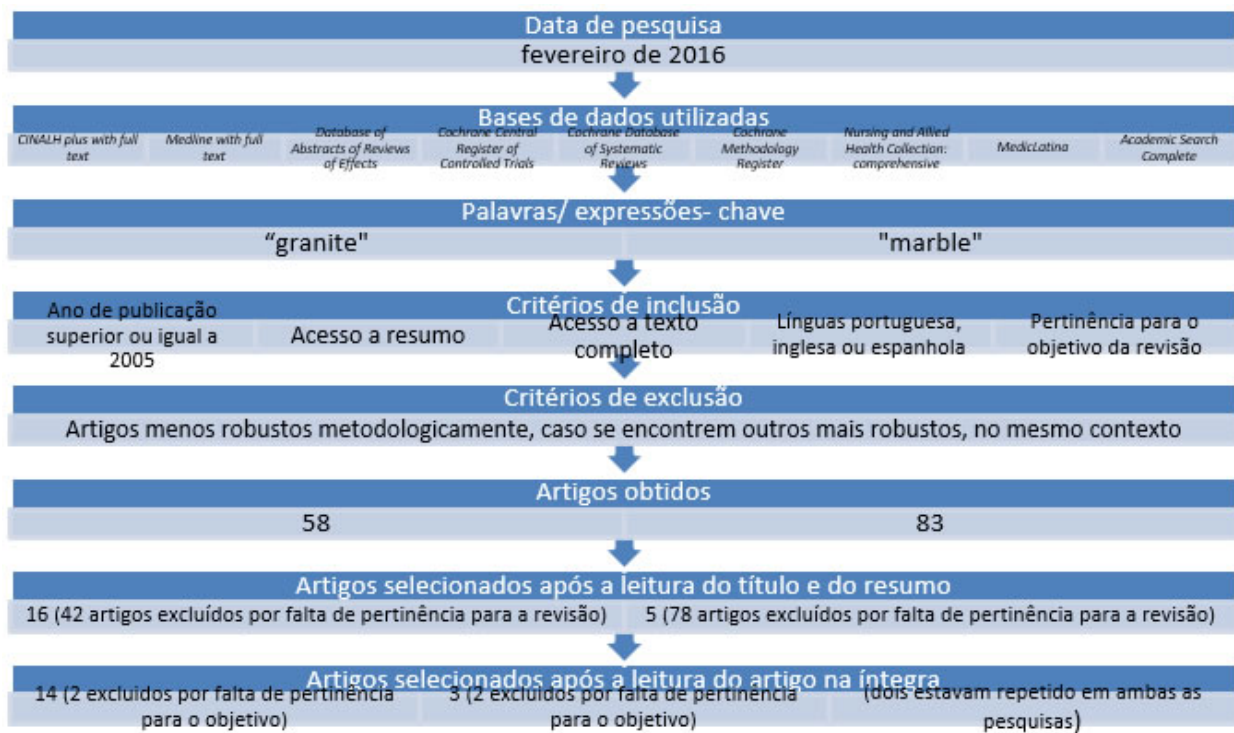
Nada a declarar.

BIBLIOGRAFIA

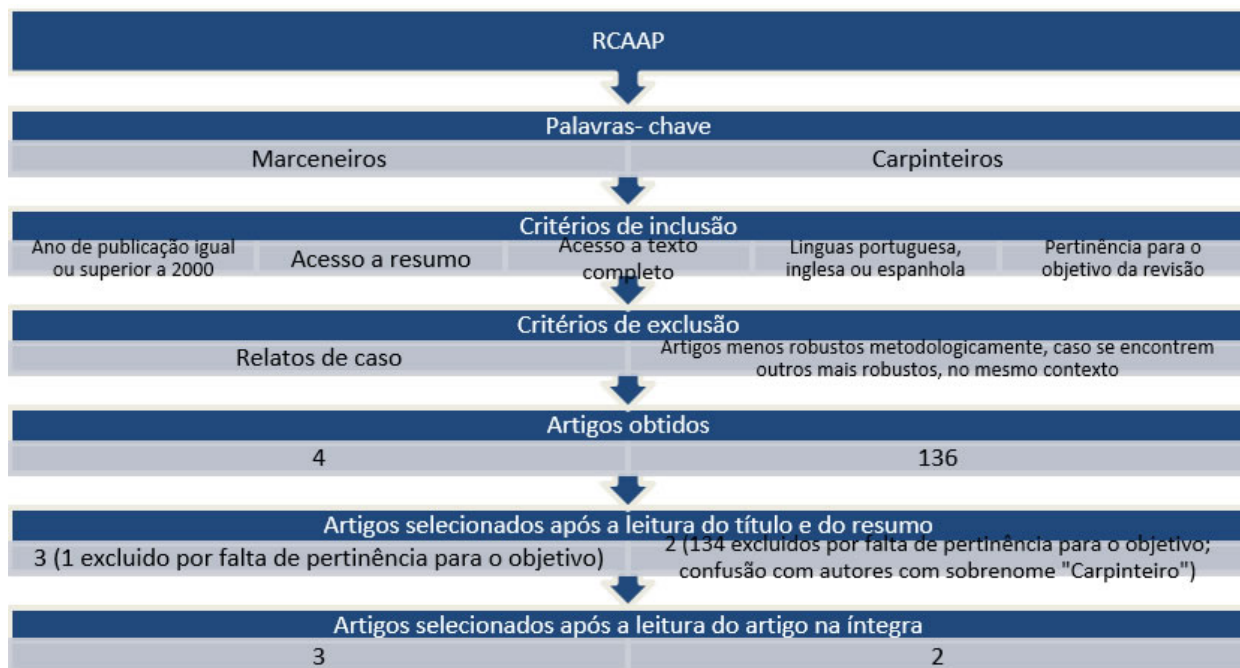
- 1)Graça M. Sinistralidade no setor da indústria extrativa no triângulo do mármore. RCAAP. Tese de Mestrado de Higiene e Segurança no Trabalho. Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa. 2014, 1-123.
- 2)Cavalcanti H. Análise da Segurança no Trabalho no setor de Mármore e Granito do Espírito Santo: proposição de ação para reunião do índice de acidentes de trabalho. RCAAP. Tese de Mestrado- Escola Brasileira de Administração Pública. 2001, 1-107.
- 3)Phillips M Johnson D, Johnson A. Determinants of respirable silica exposure in stone countertop fabrication: a preliminary study. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2013, 10, 368- 373.
- 4)Phillips M, Johnson A. Prevalence of dry methods in granite countertop fabrication in Oklahoma. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2012, 9, 437- 442.
- 5)Barbosa M, Carneiro A, Maciel J, Moronte E, Rocca P, Santos A. Silicosis among quartzite production workers of São Thomé das Letras- Minas Gerais: initial data indicate serious public health issue. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2011, 36(123), 177-184.
- 6)Gamble J. Crystalline silica and lung cancer: a critical review of the occupational epidemiology literature of exposure- response studies testing hypothesis. *Critical Reviews in Toxicology*. 2011, 4(5), 404- 465.
- 7)Vacek P, Verma D, Graham W, Callas P, Gibbs G. Mortality in Vermont granite workers and its association with silica exposure. *Occupational Environment Medicine*. 2011, 68, 312- 318.
- 8)Dostbil Z, Polac C, Karakus A, Yuce S. Evaluation of the nasal mucociliary transport rate by rhinoscintigraphy in marble workshop workers. *Toxicology and Industrial Health*. 2011, 27(9), 826- 830.

- 9)Neto R, Kohlman E, Barkikebas B, Lago E, Freitas J. Quantitative noise analysis at two marble finishing plants in Olinda, Pernambuco, Brasil. *Work* 41. 2012, 5850-5852.
- 10)Savi R. Estudo de caso: avaliação dos níveis de ruídos resultante dos trabalhos de beneficiamento de mármore. RCAAP. Trabalho de conclusão do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho- Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira. 2012, 1-35.
- 11)Carvalho F. Condições de Trabalho e Saúde: diagnosticar para intervir. Estudo de uma empresa da Indústria Transformadora da Região Centro. RCAAP. Tese de Mestrado- Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais. 2011, 1-157.
- 12)Ebaid Y, Bakr W. Investigating the effect of using granite and marble as a building material on the radiation exposure of humans. *Radiation Protection Dosimetry*. 2012, 151(3), 556-563.
- 13)Myati T, Allen J, Minegishi T, Mccarthy W, Stewart J, Macintosh D et al. Assessing exposure to granite countertops- part a: radiation. *Journal of Exposure and Environmental Epidemiology*. 2010, 20, 273- 280.
- 14)Azevedo L. Emissão de radônio em rochas ornamentais e para revestimento no Estado do Ceará, Brasil. Tese de Doutorado na Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro. RCAAP. 2013, 1-185.
- 15)Abbasi A, Mirekchitriy F. Comparison of active and passive methods for radon exhalation from a high-exposure building material. *Radiation Protection Dosimetry*. 2013, 157 (4), 570-574.
- 16)Aykamis A, Turham S, Ugur F, Mccarthy W, Stewart J, Macintosh D et al. Natural radioactivity, radon exhalation rates and indoor radon concentration of some granite samples used as construction material in Turkey. *Radiation Protection Dosimetry*. 2013, 157 (1), 105-111.
- 17)Abbasi A. Calculation of gamma radiation dose rate and radon concentration due to granite used as building materials in Iran. *Radiation Protection Dosimetry*. 2013, 154 (3), 335-342.
- 18)Allen J, Minegish T, Myatt T, Mccarthy W, Stewart J, Macintosh D. Assessing exposure to granite countertops- part 2: radon. *Journal of Exposure and Environmental Epidemiology*. 2010, 20, 263- 272.
- 19)Aydarous A, Zeghid S, Al- Dughmanh M. Measurements of natural radioactivity and the resulting doses from commercial granites. *Radiation Protection Dosimetry*. 2010, 142, 2-4, 363- 368.
- 20)Ademola J. Occupational exposure due to naturally occurring radionuclide material in granite quarry industry. *Radiation Protection Dosimetry*. 2012, 148(3), 297-300.

Fluxograma 1ª fase



Fluxograma 2ª fase



Quadro 1- Classificação metodológica dos artigos consultados

Artigo	Tipo de estudo	Resumo do estudo
1	Observacional descritivo	Nesta tese de mestrado a autora pretendeu estudar os acidentes de trabalho associados a este setor, entre 2011 e 2012, através do RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho) e dos inquéritos elaborados pelos Inspectores da ACT. Concluiu-se que o "acidente típico" estava geralmente relacionado com fatores organizacionais.
2	Investigação qualitativa (pesquisa documental)	Esta dissertação pretendeu analisar a ocorrência futura de acidentes de trabalho neste setor, caso se mantenham as condições atuais, numa área do Brasil (Espírito Santo), comparando também com outras áreas profissionais.

3	Observacional analítico transversal	Este estudo avaliou quatro empresas de transformação de granito na cidade de Oklahoma; na amostra foram apenas incluídos trabalhadores que passavam todo o dia a laborar nas instalações da empresa. Através dos doseamentos realizados, os autores concluíram que os métodos de trabalho “secos” implicam uma pior qualidade do ar, pelo que serão mais lesivos que os métodos húmidos. Para além disso, em várias situações se reportava o uso destes quando, na realidade, se usava o método “seco”
4		Neste trabalho os autores pretenderam avaliar o risco de silicose nos trabalhadores da indústria de transformação do granito na cidade de Oklahoma; das 52 empresas existentes, foram estudadas 47. Verificaram que apenas cerca de 21% das empresas trabalhava em função de métodos “húmidos”; todas afirmavam fornecer máscara com apoio respiratório mas nenhuma proporcionava a manutenção adequada a este EPI; poucas tinham métodos de aspiração de poeiras. Os autores concluíram que o risco de silicose para estes profissionais era considerável.
5	Observacional analítico descritivo-série de casos	Para esta investigação os autores selecionaram 46 casos, dentro de uma população de 185 trabalhadores da indústria extrativa e transformadora de quartzito, numa zona do Brasil; através da análise do rx de tórax, por três técnicos. A idade média da amostra foi de 41 anos e o tempo médio de exposição profissional foi de seis anos. Cerca de 25% apresentava critérios radiológicos para silicose; contudo, curiosamente, as situações radiologicamente mais graves ocorreram em funcionários mais jovens e com menor tempo de trabalho. Os autores supuseram que tal pudesse ser justificado devido aos métodos de trabalho mais recentes serem mais intensos e produtivos, mas mais lesivos para a saúde.
6	Revisão da literatura	A generalidade da literatura associa claramente o cancro do pulmão á exposição a sílica. O autor deste trabalho pretendeu avaliar se esta associação é real ou não. Para tal selecionou 18 estudos provenientes de 8 países, totalizando cerca de 2000 casos de cancro pulmonar. Constatou que o risco relativo desta associação variou entre 1-1,5 e superior a 2, consoante a investigação. O autor concluiu que a associação atrás mencionada não é suportada com clareza pelos dados publicados, contrariamente ao definido pela IARC.
7	Observacional analítico de caso-controlo	Os autores pretenderam estudar a mortalidade dos trabalhadores de granito de uma cidade do Canadá e a sua eventual associação com a exposição à sílica, entre 1947 e 1998, avaliando a mortalidade existente até 2004. Para tal utilizaram um modelo de regressão logística com agrupamento por caso-controlo. Os autores concluíram que nesta amostra a exposição a sílica implicou um risco aumentado de silicose e outras doenças respiratórias não oncológicas, pois não surgiu evidência de existir maior mortalidade por cancro do pulmão.
8		Estes autores tiveram como objetivo investigar o efeito laboral da exposição às poeiras derivadas da extração e transformação do mármore, a nível do ritmo de transporte mucociliar nasal. Foram incluídos 17 trabalhadores e 18 controlos saudáveis. Curiosamente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos
9	Observacional analítico transversal	Neste trabalho os autores avaliaram a exposição ao ruído entre trabalhadores da indústria de transformação do mármore, numa cidade brasileira. A quantificação decorreu em dezembro de 2010 (mês de atividade mais intensa), de 3 ^a a 6 ^a feira (para atenuar enviesamentos em função do dia da semana). O ruído era sobretudo proveniente das máquinas de corte/ serras e de polimento, com valores entre 95 e 103 dB(A), exigindo proteção auricular durante todo o turno.
10	Observacional descritivo	O autor pretendeu com este estudo avaliar o ruído proveniente da produção do mármore, bem como o uso adequado dos EPIs. Concluiu-se que o ruído era superior às normas nacionais em vigor.

11	Revisão bibliográfica narrativa+ observacional descritivo	A autora pretendeu avaliar a influência que os constrangimentos do trabalho poderiam ter na saúde dos funcionários; para tal aplicou o Inquérito Saúde e Trabalho (INSAT), o questionário de Identificação dos Riscos Psicossociais e o Guião para a identificação dos Problemas de Saúde, numa indústria transformadora da região centro de Portugal, aplicados a uma amostra de trinta funcionários. Concluiu-se que havia necessidade de intervir não só a nível dos riscos físicos mas também psicossociais.
12	Observacional analítico transversal	O objetivo deste estudo foi avaliar o risco radiológico do uso de granito e mármore como material de construção, no Egito. Foram analisados 25 amostras existentes no mercado e nenhuma ultrapassava os limites estabelecidos pelas normas em vigor.
13		Em função de algumas pedras usadas na construção civil (de base ou como acabamento) apresentarem radiação, os autores estimaram a dose efetiva anual para uma permanência média de quatro horas diárias numa cozinha para 0,005 a 0,18 mSv, dependendo do tipo de granito; logo, sem implicações teóricas significativas para a saúde humana.
14	Revisão bibliográfica+ observacional analítico transversal	Este trabalho pretendeu quantificar os gases libertados pelas pedras ornamentais com propriedades radioativas, produzidas no estado do Ceará, Brasil; nomeadamente Rn, U e Th, utilizando quinze amostras diferentes. Globalmente, concluiu-se que o doseamento do radão ficou abaixo do máximo permitido pelas normas em vigor.
15	Observacional analítico transversal	Neste artigo os autores compararam dois métodos para quantificar a radiação emitida por alguns materiais de construção, nomeadamente granito, usando vinte amostras disponíveis no mercado iraniano.
16		Esta investigação utilizou vinte amostras de granito e quantificou a radiação por elas emitida, estimando a dose efetiva anual. A maioria dos resultados obtidos estavam abaixo dos limites máximos permitidos nas <i>guidelines</i> em vigor, sobretudo se existirem condições adequadas de ventilação.
17		O autor selecionou 29 amostras de granito disponíveis no mercado iraniano, de forma a quantificar a radiação emitida, até porque este material é usado cada vez com maior frequência a nível da construção civil. O autor concluiu que uma ventilação deficiente pode aumentar a radiação por radão para quase o dobro, ventilação essa dependente, entre outros fatores, da estação do ano.
18		O granito emite radão. Foram utilizadas 39 amostras provenientes de 27 tipos diferentes de granito. Verificou-se que amostras diferentes do mesmo tipo de pedra não apresentavam exatamente os mesmos valores de radiação (eventualmente devido a diferentes tamanhos, formatos, polimento e agentes químicos adicionados).
19		Foram avaliadas amostras de diversos produtos utilizados na construção civil (de base e a nível de acabamentos), disponíveis no mercado da Arábia Saudita, nacionais e importadas, nomeadamente produtos com cerâmica, cimentos, areias e granitos. O nível de radiação detetado e respetivo dose efetiva estimada não foram superiores aos recomendados pelas normas em vigor.
20		Neste trabalho pretendeu-se avaliar a exposição radiológica existente para os trabalhadores de pedreiras de extração de granito na Nigéria, através do estudo de 50 amostras. A dose anual efetiva estimada foi inferior à máxima permitida pelas <i>guidelines</i> .

Quadro 2- Acidentes na Indústria Extrativa Portuguesa, de 2001 a 2012

Ano	Acidentes mortais	Acidentes não-mortais	Total
2001	16	2932	2948

2002	5	2849	2854
2003	8	2441	2449
2004	12	2316	2328
2005	6	2023	2029
2006	3	1957	1960
2007	4	2096	2100
2008	12	2033	2045
2009	8	1399	1407
2010	5	1669	1674
2011	6	1131	1137

1)Santos M.: Licenciada em Medicina; Especialista em Medicina Geral e Familiar; Mestre em Ciências do Desporto; Especialista em Medicina do Trabalho; Presentemente a exercer nas empresas Medicisforma, Clínica, Servinecra e Serviço Intermédico; Diretora Clínica da empresa Quercia; Diretora da Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line

(2)Almeida A.: Mestre em Enfermagem Avançada; Especialista em Enfermagem Comunitária; Pós-graduado em Supervisão Clínica e em Sistemas de Informação em Enfermagem; Docente na Escola de Enfermagem, Instituto da Ciências da Saúde- Porto da Universidade Católica Portuguesa; Diretor Adjunto da Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line

Santos M. Almeida A., Principais riscos e fatores de risco laborais, doenças profissionais e medidas de proteção recomendadas em função do contato com granito e mármore. 2016, volume 1, 1-15.