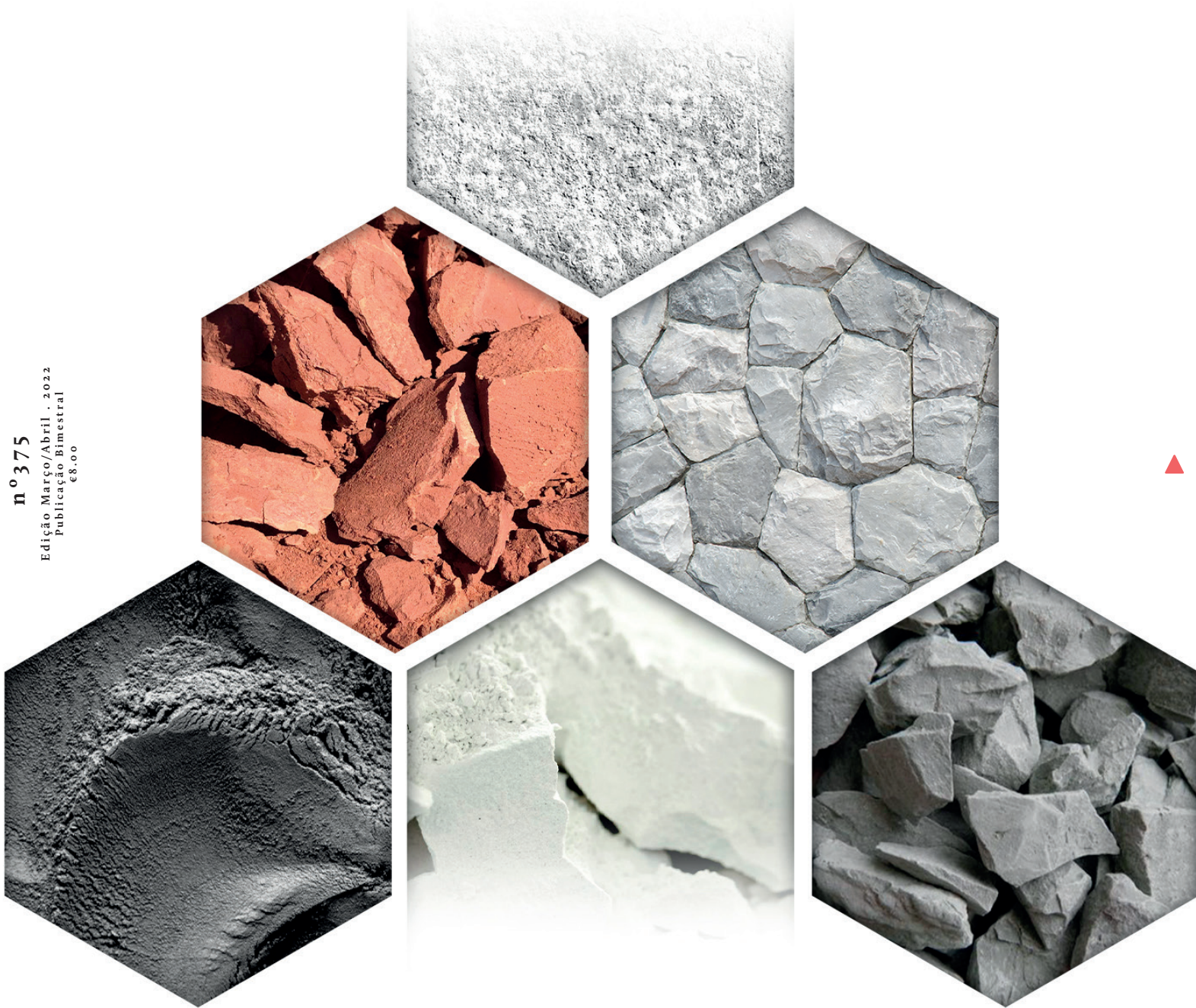


K É R A M I C A

revista da indústria cerâmica portuguesa

ENERGIA E MATÉRIAS-PRIMAS

nº 375
Edição Março/Abril - 2022
Publicação Bimestral
€8,00



APICER

associação portuguesa das indústrias
de cerâmica e cristalaria

O MESTRADO EM ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA E A SUA RELAÇÃO COM A INDÚSTRIA CERÂMICA

por *Pedro Santarém Andrade*^{1,2}, *Fernando Pita*¹ e *Joana Ribeiro*^{3,4}

A obtenção de matérias-primas necessárias no sector da cerâmica está assente nas atividades da indústria extrativa, onde a Engenharia Geológica e de Minas desempenha um papel fundamental.

O Mestrado em Engenharia Geológica e de Minas (MEGM) do Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, foi criado em 2007, e resultou da fusão das licenciaturas de cinco anos em Engenharia de Minas e em Engenharia Geológica, em 2004. O MEGM apresenta-se estruturado em 2 anos curriculares, que incluem a realização da dissertação de mestrado no 2º ano.

O MEGM abrange uma grande pluralidade de temas, que incluem a exploração dos recursos geológicos, a geotecnia, a segurança e higiene no trabalho, e ainda as questões relacionadas com a avaliação de impactes e recuperação ambiental.

Tem-se verificado que os graduados em Engenharia Geológica e de Minas são profissionais necessários e muito bem aceites no mercado, que se reflete no elevado índice de empregabilidade, superior a 90%.

No MEGM procura-se fornecer uma formação sólida baseada na transferência de conhecimentos que permitam dar resposta às necessidades e exigências dos mercados atuais e desafios do futuro. Uma das principais áreas de atuação dos profissionais formados em Engenharia Geológica e de Minas está associada à obtenção de matérias-primas a partir dos recursos geológicos, bem como a sua conservação e valorização. Para a devida utilização das matérias-primas, incluem-se várias etapas como a prospeção, caracterização, avaliação, exploração e valorização de recursos geológicos, considerando sempre os aspetos necessários à gestão e proteção ambiental. As questões relacionadas com o transporte e beneficiação das matérias-primas, que permitem transformá-las em produtos utilizáveis para a sociedade, são também muito relevantes. Neste contexto, salienta-se a importância do desenvolvimento de competências e conhecimentos enquadrados com a indústria 4.0 e economia circular, que permite a redução de desperdícios.

Outra das temáticas de maior importância do MEGM corresponde aos estudos geotécnicos relacionados com obras de engenharia como vias de comunicação, barragens, túneis, pontes e edifícios, permitindo encontrar as soluções adequadas para a localização, dimensionamento do projeto, construção e desempenho durante o período de vida útil, considerando não só os aspetos geológicos, mas também os que possibilitam a minimização de impactes no meio ambiente.

Deve destacar-se que os estudos desenvolvidos na área da geotecnia permitem ainda o estabelecimento de recomendações e procedimentos para as várias etapas associadas às obras de engenharia, designadamente na terraplenagem, escavação, seleção de materiais, escolha de fundações, contenção e drenagem. A inclusão dos estudos geotécnicos em qualquer projeto de uma obra de



¹ Universidade de Coimbra, Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra

² Coordenador do Mestrado em Eng. Geológica e de Minas, pandrade@dct.uc.pt

³ Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra

⁴ Instituto de Ciências da Terra - Pólo do Porto



engenharia proporciona uma melhoria em termos da sua segurança, gestão económica e durabilidade.

O MEGM promove também o desenvolvimento da formação relacionada com aspetos do território, designadamente através de trabalhos de caracterização, avaliação e valorização do espaço físico que contribuam para a gestão, ordenamento e controlo ambiental. Incluiu-se ainda o desenvolvimento de competências para a avaliação de situações de riscos naturais e tecnológicos como a ocorrência de inundações e deslizamentos de vertentes/taludes, a definição do risco sísmico, bem como a recuperação de áreas degradadas ou que necessitem de trabalhos de requalificação geoambiental.

A indústria extrativa em Portugal e o setor da cerâmica

Os recursos minerais são de grande importância e parte integrante do nosso quotidiano, constituindo a fonte de matérias-primas essenciais para a maioria das indústrias. Portugal tem uma forte tradição na indústria extrativa, possuindo recursos geológicos muito diversos e de qualidade significativa. O valor de produção da indústria extrativa em 2020 foi de 776,3 milhões de euros, cerca de 0,4% do PIB nacional, representando 11072 postos de trabalho. Em termos de comércio externo, em 2021, o valor total das exportações foi de 1144 milhões de euros, contra 222 milhões de euros de importações (DGEG, 2021). O subsector dos minerais industriais, nos quais se incluem as matérias-primas utilizadas na indústria cerâmica, apresenta um valor de produção de 55,4 milhões de euros, representando 7,1% do valor da produção da indústria extrativa.

As estatísticas publicadas pela Direção de Geologia e Energia (DGEG, 2021) evidenciam a importância do setor da cerâmica para a economia portuguesa, destacando-se os dados dos minerais industriais, onde se incluem o subsector da argila e caulino, que mostram o crescimento do setor quando se consideram os valores de produção entre 2016 e 2020. De acordo com a DGEG (2021) contabilizam-se, em Portugal, 90 estabelecimen-

tos de argila e caulino, e 52 estabelecimentos de outros minerais industriais (excluindo sal-gema), que empregam 786 e 398 trabalhadores, respetivamente.

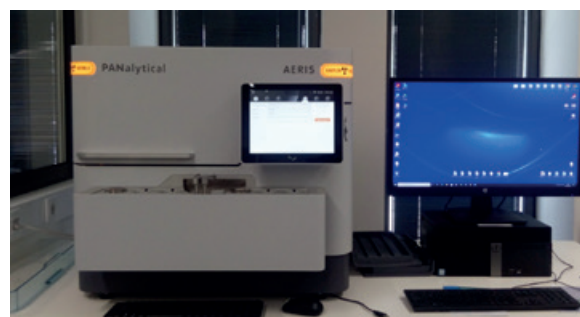
Neste contexto, reconhece-se a relevância das atividades de prospeção, exploração e transformação de matérias-primas, onde a Engenharia Geológica e de Minas desempenha um papel fundamental. A formação de profissionais capazes e dotados dos melhores conhecimentos e competências, para responder às necessidades e desafios atuais e futuros, são a prioridade do MEGM.

Matérias-primas minerais para a cerâmica

A indústria cerâmica está diretamente ligada à indústria extrativa, sendo as suas matérias-primas principais as argilas (caulinite, ilite, esmectite), quartzo, feldspatos, calcite, dolomite e talco. O tipo de minerais utilizados e a sua contribuição depende dos produtos cerâmicos que se pretendem obter, nos vários subsectores (cerâmica estrutural, pavimentos e revestimentos, louça sanitária, cerâmica utilitária e decorativa, e refratários, cerâmica especial).

As argilas são a principal matéria-prima no fabrico de produtos cerâmicos, promovem a plasticidade e coesão das massas, permitem a modelação em diferentes formas e conferem resistência mecânica às pastas, em cru e em cozido. O quartzo controla as contrações excessivas das massas cerâmicas, impede que ela se deforme durante a cozedura, melhora a trabalhabilidade e aumenta a resistência mecânica e térmica. Os feldspatos atuam como fundente, reduzindo a temperatura de fusão, contribuindo para a diminuição do consumo energético. A calcite e dolomite são utilizadas como fundente e também permitem diminuição na expansão térmica. Também o talco tem como principal objetivo o controlo da expansão térmica.

A maioria das empresas cerâmicas situam-se no litoral norte e centro de Portugal, onde se localizam as



Difratómetro de Raios X para identificação de minerais (DCT).

principais explorações das matérias-primas utilizadas. As argilas e as rochas carbonatadas (com calcite e dolomite) ocorrem em depósitos sedimentares localizados, essencialmente, na faixa litoral entre Viana do Castelo e Setúbal. O quartzo e os feldspatos ocorrem essencialmente associados a formações graníticas e pegmatíticas, situadas principalmente no interior centro do país. O talco está associado a formações metamórficas e ocorre no nordeste do território português.

De modo geral, as argilas têm utilização imediata na indústria cerâmica, ou então, após o desmonte, o material é sujeito a simples operações de beneficiação, como é o caso do caulino. Os procedimentos de beneficiação são fundamentalmente operações de separação gravítica, separação por calibres e flutuação por espumas. No caso dos feldspatos e talco, o material desmontado precisa ser fragmentado, e posteriormente também é, eventualmente, beneficiado.

Desafios e oportunidades

As atividades de exploração e transformação de matérias-primas enfrentam alguns desafios, principalmente no que diz respeito à percepção da indústria extrativa como ambientalmente negativa. Contudo, estas atividades têm sido, cada vez mais, implementadas através das melhores práticas que garantem o equilíbrio entre as questões ambientais, sociais e económicas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Acresce o facto de que as empresas que atuam neste sector são reguladas por crescentes exigências legais, que garantem, entre outras coisas, a preservação do ambiente.

Um dos grandes desafios do desenvolvimento sustentável está relacionado com a economia circular das matérias-primas e produtos. Sendo a produção de resíduos um dos aspetos menos positivos associados às atividades de extração e transformação de matérias-primas, o reaproveitamento de subprodutos com valor económico oferece uma oportunidade de melhoria do desempenho ambiental e económico do setor. Têm sido desenvolvidos alguns trabalhos que possibilitem a incorporação dos resíduos finos em materiais cerâmicos, bem como o reaproveitamento de subprodutos com valor económico a partir de escombrelas. Acredita-se que a investigação neste domínio possa trazer um contributo significativo para a economia circular e desempenho ambiental da indústria extrativa, de transformação e de produção cerâmica.

O Percorso Profissional e o Testemunho de um antigo estudante de Engenharia Minas - Eng. Paulo Pedro

O Eng. Paulo Pedro licenciou-se em Engenharia de Minas, no Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, em 1994. Iniciou a sua atividade profissional nesse ano, como estagiário, na SAIBRAIS - Areias e Caulinos, SA (Grupo Denain-Anzin Mineraux, mais tarde adquirida pela IMERYS), nos concelhos de Óbidos e Santarém. Em 2000, já com um portfólio mineral mais vasto (caulino, argila, feldspato e quartzo), assumiu a Direção Geral da empresa, até 2009. Após alguns anos dedicado à consultoria na área dos minerais para a indústria cerâmica, em 2013 é integrado no Grupo MOTA, como Responsável da Unidade Oeste (MOTAMINERAL). Posteriormente, já no Grupo MCS, assumiu as funções de *Estate & Mineral Sustainability Director* e mais recentemente, *Sustainability & Business Development Director*.

Relativamente à sua formação, o Eng. Paulo Pedro refere: *“Os alicerces deste meu percurso foram minerais no Departamento de Ciências da Terra, em Coimbra, onde o corpo de docentes foram absolutamente fulcrais na minha construção como homem e Engenheiro, ao serviço das Indústrias Mineira e Cerâmica”*.



Concessão Mineira C-49
“Alvarões” - Viana do Castelo
(Caulino) (Fonte: Paulo Pedro).

Direção Geral de Energia e Geologia, 2021. Elementos estatísticos da indústria extrativa (minas, pedreiras e águas) no período de 2016 a 2020. Dados de produção e comércio internacional por setores de atividade. Informação Estatística nº 23. Direção de Serviços de Estratégia e Fomento dos Recursos Geológicos.

