

Rochas Ornamentais, um Estudo para o Ensino Básico

Área Temática de Educação

Resumo

Este projeto de extensão universitária, UERJ, SR-3 46904, intitulado “Rochas ornamentais, um estudo para o ensino fundamental”, trata da orientação dos alunos universitários de cursos de graduação na área de geociências, para o aprendizado sobre variedade, características petrográficas, modo de ocorrência geologia, propriedades físicas e químicas, utilidades como material nobre de construção e contribuições sociais urbanas e rurais das rochas ornamentais, e posterior divulgação dos conhecimentos adquiridos para os professores e alunos dos cursos básicos e a comunidade em geral, com oportunidades de apresentar os produtos didáticos inovados.

Autores

Thais Vargas Msc.

Akihisa Motoki PhD

José Luíz Peixoto Neves Msc

Lóris Lodir Zucco Msc

Instituição

Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ

Palavras-chave: rochas ornamentais; ensino básico; geologia

Introdução e objetivos

O presente projeto de extensão universitária se insere no programa de extensão da Sub-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (SR-3, UERJ), N° 46904 e, vem sendo desenvolvido, desde o ano 1999, pelos membros do Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI) da Faculdade de Geologia do Centro de Tecnologia e Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DMPI/FGEL/CTC/UERJ), junto com o Laboratório de Petrografia da Faculdade de Geologia (LPETRO/FGEL/CTC/UERJ), havendo a ação conjunta de um pesquisador do Colégio Técnico Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRuralRJ). O projeto faz parte da linha de pesquisa e ensino “Estudos geológicos Petrológicos e Mineralógicos de Rochas Ígneas”, que está em execução há mais de vinte anos, realizando aulas referentes.

As instituições educativas de ensino básico, escolas do primeiro e segundo graus, necessitam de colaborações dos diversos campos da ciência dentro e fora das pesquisas universitárias. Tais colaborações facilitam transmissão dos conhecimentos científicos em prol de enriquecimento do setor acadêmico, colocando em absoluta prioridade os direitos dos alunos de receber a educação e aprimorar a cultura com dignidade. Nesse contexto, este projeto tem a preocupação e o compromisso de efetuar, esta idéia, tratando-se a capacitação dos alunos universitários da área de geociências, através do aprimoramento dos conhecimentos geológicos e posterior divulgação dos conteúdos científicos para a sociedade em geral.

A expressão “rochas ornamentais” compreende geralmente as rochas naturais passíveis de polimento na superfície, utilizadas nas construções, tais como piso e

revestimento. Os exemplos típicos são granitos e mármore. As rochas ornamentais são materiais que ocorrem comumente na natureza. Entre os recursos subterrâneos, sem dúvida, é um material de uso mais tradicional, que vem sendo utilizado pelo homem desde a época das civilizações antigas. São necessárias as compreensões de nomes científicos, nomes populares e os comerciais, junto com seus locais de ocorrências. Atualmente, órgãos federais e estaduais estão publicando catálogos de rochas ornamentais com objetivo de incentivar a produção e uso deste material (e.g. AZAMBUJA e SILVA, 1977; CARUSO, 1990; DRM, 2001). O projeto consiste na orientação de alunos bolsistas ou estagiários voluntários dentro da universidade no estudo e trabalho com as rochas ornamentais.

Nesse sentido, são estudadas as características e propriedades de cada tipo de rocha ornamental, suas utilidades nas áreas urbanas ou rurais, os valores econômicos e sociais, as tecnologias relacionadas. As utilidades das rochas são pesquisadas de várias formas, desde a rocha bruta, rocha talhada até as polidas. De acordo com a necessidade, a própria equipe desenvolve novas tecnologias relativas às rochas ornamentais.

Objetivos

Um objetivo deste projeto é a capacitação dos estudantes universitários a exercer atividades de cunho entre os níveis acadêmico e popular no campo da geologia, por meio da divulgação científica e interação dos conhecimentos geológicos e técnicos sobre as rochas ornamentais. Desta forma, os discentes universitários devem ser capacitados nos trabalhos de extensão, possibilitando o intercâmbio entre a universidade e as escolas do primeiro e segundo grau. Por meio das atividades da presente extensão universitária, os alunos participantes podem adquirir e desenvolver os conhecimentos na área de mineralogia e petrografia, sobre os modos de ocorrências na natureza, processos de extração e beneficiamento e valor econômico dos materiais.

Um outro objetivo é que os alunos e professores dos cursos dos primeiro e segundo graus familiarizem técnica e cientificamente com as rochas utilizadas como material de construção, inclusive as rochas ornamentais e seus produtos. Desta forma, realiza-se a valorização das rochas entre o público em geral. Conforme a necessidade, a participação dos professores e alunos das outras instituições também pode ocorrer.

As experiências nas atividades do presente projeto de extensão, conhecimentos adquiridos, tecnologias desenvolvidos pela equipe são compilados em textos e, estes são apresentados nos congressos, publicados nas revistas e irão compor um livro didático. As ações estão em estágio de execução.

Em geral, as rochas e minerais são chamadas conjuntamente de “pedras” no sentido popular. Estes vêm contribuindo para o desenvolvimento da civilização desde a idade da pedra até o presente. Entretanto, os detalhes dos materiais são relativamente pouco conhecidos pelo público. Inúmeras construções se preservaram desde as civilizações mais antigas, mesmo sofrendo a ação de degradação, denominada intemperismo, do próprio homem e das catástrofes naturais. Este fato representa alta durabilidade e grande contribuição social das rochas na história da construção civil.

Um importante enfoque nos objetivos acima citados é a consideração sobre a preservação ambiental nas extrações, reformas e aplicações das rochas ornamentais, quanto no nível tecnológico quanto no nível popular dos usuários.

Metodologia

A execução inicial do projeto constou de pesquisas bibliográficas sobre rochas ornamentais mais comuns do Brasil, para ter uma idéia do panorama geral e elaboração dos textos básicos. Após esta etapa, foram realizadas amostragens através de visitas a pedreiras nas ocasiões de excursões curriculares ou em visitas as marmorarias e feiras de rochas ornamentais. Durante as visitas nas instalações para cortes e polimentos das rochas, foram

pesquisados os locais da exploração, metodologias de extração, tipos de beneficiamentos, preço bruto nas pedreiras, preço dos produtos beneficiados, etc. Em alguns casos, foram realizadas viagens específicas, com o objetivo de detalhar o estudo de determinadas rochas ornamentais.

As amostras coletadas são cadastradas e posteriormente cortadas com serra diamantada, na seção de laminação do Laboratório Geológico de Preparação de Amostras (LGPA) da Faculdade de Geologia da UERJ, no tamanho de 3cm x 3cm x 0,5cm, denominadas cartelas mostruários. As cartelas de rochas ornamentais são coladas nas fichas específicas para a caracterização das mesmas, com a finalidade de distribuição para as escolas do primeiro e segundo graus e ao público em geral. Os trabalhos ficam disponíveis para a consulta, estudo e distribuição no acervo didático do Laboratório de Mineralogia e Petrologia (LPETRO) da UERJ.

Além das divulgações científicas e tecnológicas aos professores e alunos do primeiro e segundo graus, o presente grupo de extensão realizou uma inovação tecnológica. Desde o ano 1999, o grupo vem desenvolvendo um método para medida quantitativa de cores macroscópicas de rochas ornamentais com o auxílio da tecnologia informática. Além da medida da cor, certas texturas que dão impressões mentais de caráter subjetivo foram transcodificadas em número quantitativo, que é medido por aparelhos.

Uma outra importante atividade é a pesquisa e a divulgação de conhecimentos sobre rochas ornamentais pouco conhecidas, tal como o “Basalto” da Serra Gaúcha (nome comercial). Esta rocha corresponde cientificamente a um tipo de riolito, sendo rara no mundo e, é extraída no Estado do Rio Grande do Sul. Apesar da raridade mundial, na região Sul do Brasil, o “Basalto” é a rocha mais comum como material de construção. As propriedades geológicas, petrológicas, de extração e aproveitamento do “Basalto” tem uma íntima relação com o desenvolvimento regional das colônias da imigração italiana no planalto, tal com produção de uva e vinho.

Realização do projeto

Os trabalhos relativos ao presente projeto de extensão foram iniciados, a partir do ano 1995, junto com a execução do projeto de Iniciação Científica Júnior que possibilitou a integração entre os professores universitários e alunos do Colégio de Aplicação (CAP) pertencente à UERJ. A Sub-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UERJ, SR-2, forneceu bolsas de estudo com duração de 12 meses, concedendo no primeiro ano 2 bolsas e no ano seguinte, mais 4 bolsas novas. Apesar do fornecimento das bolsas ter tido uma duração de apenas de dois anos, durante este período os alunos bolsistas tiveram a oportunidade de desenvolver os trabalhos e apresenta-los nos eventos locais promovidos pela SR-2 na forma oral, posteriormente publicados em boletim.

Por motivo da paralisação do fornecimento da referida bolsa de estudo, o projeto em questão sofreu modificação para se transformar em um novo formato de atividade de extensão universitária. Desta forma, em 1999 o projeto passou a ser responsabilidade da Sub-Reitoria de Extensão e Cultura, SR-3.

Durante a execução do projeto da SR-3 acima citado, alguns alunos colaboraram nas atividades do presente projeto de extensão, recebendo uma outra categoria de bolsa, o estágio interno complementar (EIC), fornecida pela Sub-Reitoria de Graduação, SR-1. O objetivo do projeto da SR-1 foi a elaboração de um atlas de feições e texturas de rochas ígneas, com auxílio financeiro para a compra de materiais de consumo, revelação de fotografias e confecção de lâminas delgadas, constituindo hoje como parte do acervo para o projeto de extensão universitária atual, além da utilização em salas de aula de graduação. Estas atividades se encontram em fase de expansão.

A partir do ano 2000, a SR-3 da UERJ abriu a oportunidade de concessão de bolsas de extensão. Esta abertura possibilitou a participação efetiva e contínua dos alunos bolsistas, em

um total de 6 alunos até o presente. Atualmente, este projeto de extensão conta com 3 professores participantes do Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea, um professor do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e um aluno bolsista e dois estagiários voluntários.

Desenvolvimento das técnicas informáticas para rochas ornamentais

Durante a realização do projeto, a equipe encontrou problemas na classificação das rochas ornamentais em função da sua cor. Existem várias rochas ornamentais cujo nome é caracterizado pela cor: tais como “Granito Vermelho Itu”, “Granito Azul Bahia”, “Granito Verde Ubatuba”, “Granito Amarelo Ipanema” e “Granito Preto Tijuca”. A percepção das tonalidades de cores é uma classificação altamente subjetiva. Algumas rochas ornamentais que apareceram recentemente no mercado têm seu nome que não corresponde a sua cor.

Com o objetivo de padronizar esta classificação foi necessário o desenvolvimento de uma técnica para medida quantitativa de cores. Já existe no mercado um equipamento para este objetivo utilizado na indústria de tintas, porém, o aparelho não é adequado para medir a cor média de uma grande área como no caso de rochas ornamentais, além disso é de alto custo. Os autores utilizaram aparelhos informáticos populares, computador pessoal e scanner, para atingir este objetivo. Durante o desenvolvimento, foi criado pela equipe um software “Wilbur”. Os resultados do desenvolvimento desta técnica foram publicados em uma revista científica do Japão e revista industrial da Itália.

A elaboração das homepages foi realizada diretamente pelos membros participantes do presente projeto de extensão em prol da divulgação rápida e ampla para qualquer região do Brasil e do mundo. Considerando a característica de “sem fronteiras” (borderless) da internet, as páginas foram construídas em três idiomas, português, inglês e japonês. Diante da dificuldade em algumas regiões em relação à velocidade de acesso à internet, as páginas adotam estrutura extremamente simples sendo montadas diretamente na linguagem html, sem a utilização de softwares específicos para construção das mesmas.

Para possibilitar o contato com os visitantes das páginas e esclarecer as possíveis dúvidas ou prestar maiores informações, foi colocado um endereço de correspondência eletrônica o qual está sendo monitorado diariamente. Através deste recurso, estão sendo realizados debates efetivos sobre as rochas ornamentais.

As páginas elaboradas foram hospedadas em um site no Brasil, em português, dois sites nos Estados Unidos da América, em inglês e português, e um site no Japão, em japonês. O site americano de idioma português tem como objetivo de cobrir uma possível falha ao acesso à internet na página hospedada em São Paulo, Brasil, denominado mirror site. Para elaboração da homepage em idioma japonês, foi utilizado o sistema operacional deste idioma.

Apresentação de uma rocha ornamental pouco conhecida

A apresentação das rochas ornamentais raras e peculiares também faz parte importante das atividades do nosso grupo de extensão. Um exemplo é o “Basalto” da Serra Gaúcha.

Na Região Sul do Brasil, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, ocorre uma família de rochas que é utilizada amplamente como material de construção, denominada comercialmente de “Basalto”. Apesar das diversas aplicações na construção civil, grande importância econômica, e crescente contribuição social, o Basalto é pouco conhecido nos outros estados. O nome “Basalto” significa rochas vulcânicas com alto teor de ferro e magnésio e baixo teor de sílica. Entretanto, esta rocha é na verdade de composição riolítica a dacítica, com baixo teor de ferro e magnésio e alto teor de sílica. Litologicamente, o Basalto classificado como tufo soldado (welded tuff, rheoignimbrite) e vulcanologicamente como depósitos de fluxos piroclásticos. A imensa quantidade do Basalto que cobre o topo da Serra Gaúcha é originada de violentas erupções que ocorreram no meio da era dos dinossauros. O modo de ocorrência geológica desta rocha é conhecido através de fotografias turísticas de Canela e Cambará do Sul, RS.

Aspectos litológicos das rochas e suas utilidades são variáveis dentro de uma unidade de fluxo piroclástico. A parte basal é composta por um tufo soldado com aspectos similares à obsidiana. Esta parte é caracterizada pela presença de disjunções colunares, isto é fraturas verticais de forma hexagonal, e fisicamente frágil. As partes média e superior da unidade possuem poucas disjunções colunares, sendo mecanicamente resistentes. Em algumas localidades, existem fraturas subhorizontais altamente desenvolvidas, o que viabiliza exploração manual das rochas em formas de placas. Nestes locais, que ocorre tipicamente nos arredores de Nova Prata, RS, ocorrem mais de 400 pedreiras do Basalto.

Devido à firmeza da rocha junto com a facilidade de extração, esta parte é útil como exploração para materiais de construção. Aproveitando as fraturas horizontais as rochas são cortadas manualmente para produzir as placas para pavimentação de pisos e calçamentos, denominada “laje”, com tamanho típico de 40x40x6 cm. Certos locais em que as rochas ocorrem sem fraturas subhorizontais, estas são maciças e retiradas para fazer pedras para alicerces, 18x25x50 cm, paredes e paralelepípedos, 10x10x20 cm. Uma parte deste material é fatiada e polida, como no caso dos granitos e mármore. Os retalhos são transformados em britas para construções civis.

O Basalto é utilizado também para construção de um depósito para envelhecimento de vinho, conhecido regionalmente como “Cantina”, tendo como finalidade manter um ambiente com baixa temperatura e alta umidade durante todas as estações do ano. Além dos materiais de construção, o Basalto é empregado artisticamente. Em Nova Prata, encontram-se monumentos, objetos como mesas e cadeiras, cinzeiros, porta canetas, etc. Peculiarmente, são utilizados como “quadros” de pseudofósseis, que são originados pela percolação das águas contendo óxidos e hidróxidos de ferro e manganês ao longo das fraturas. Desta forma, o Basalto tem uma importante função no desenvolvimento regional da Serra Gaúcha e a divulgação deste fato faz importante função das atividades de extensão.

Resultados e discussão

Desde o ano 1999, os trabalhos desenvolvidos pelo presente projeto de extensão foram apresentados em revistas periódicos nacionais e internacionais, assim como em congressos e eventos de nível nacional, regional e local. Estes somam-se 20 trabalhos, havendo 8 artigos publicados nas revistas periódicas, 3 apresentações nos congressos e simpósios e 9 apresentações nos eventos locais. Entre as publicações nas revistas periódicas, destacam-se 2 artigos nas revistas do Japão, escritos em idioma japonês, em “Journal of Geological Society of Japan e Japanese Magazine” of “Mineralogical and Petrological Sciences”, que são as revistas científicas representativas na comunidade de geologia do Japão, 1 artigo na Itália, escrito em idioma italiano, em “L’Informatore del Marmistas”, uma revista industrial de rochas ornamentais mais importante da Itália e, 1 artigo na Espanha, escrito em espanhol, em “Litos”, a revista industrial mais importante de rochas ornamentais e equipamentos de construção da Espanha.

Sobre atividades de extensão com as escolas do primeiro e segundo graus, foram produzidas 3 publicações (e.g. VARGAS et al, 2001; MOTOKI et al, 2002) e 7 apresentações em eventos de extensão (e.g. MOTOKI et al, 2003b; VARGAS et al, 2003). Os eventos anuais mais importantes para participação dos autores são aqueles que estão sendo realizados ou responsabilizados pela Sub-Reitoria de Extensão e Cultura da UERJ (SR-3): UERJ Sem Muros; Mostra de Extensão e; Semana UERJ de Meio Ambiente.

Em relação à inovação tecnológica, o grupo conseguiu publicações e apresentações em total 6 trabalhos, (e.g. MOTOKI et al, 2003c). Neste momento, a técnica de medida quantitativa de cores em rocha total pode ser realizada exclusivamente pelo nosso grupo. Os equipamentos necessários estão presentes na sala de extensão do laboratório LPETRO da UERJ. A aplicação desta técnica desempenhará uma importante função no campo da

agronomia para os diagnósticos de adubação conforme a cor da folha da planta. O princípio foi apresentado no Congresso Brasileiro de Agro-Informática em 2003. As contribuições para a preservação do meio ambiente somam-se 5 trabalhos (e.g. MOTOKI et al, 2004). A divulgação científica do “Basalto” da Serra Gaúcha produziu, em total, 6 trabalhos (e.g. MOTOKI et al, 2003a). Este trabalho estenderá ao desenvolvimento regional do nordeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Os trabalhos estão sendo divulgados também por meios informáticos em três idiomas: www.motoki.hpg.com.br www.zircon.150m.com em idioma português; www.coesite.150m.com em inglês; amotoki.tripod.co.jp em japonês. Até o final do ano 2004, são previstas 1 publicação na revista periódica, 4 apresentações nos congressos de nível nacional e 3 apresentações nos eventos locais.

As cartelas mostruários didáticos das rochas ornamentais acima citadas foram distribuídas e encaminhadas para diversas escolas estaduais, municipais e também particulares das cidades do Rio de Janeiro, Niterói, Nova Iguaçu e Petrópolis, assim como cidades do interior de Minas Gerais e Espírito Santo. Observa-se um grande interesse e alta repercussão da comunidade em geral por esse tema, e uma grande procura pelo material didático.

Conclusões

O Brasil apresenta uma grande produção de rochas ornamentais de grande variedade e excelente qualidade e, a sua utilização está em amplo desenvolvimento. Atualmente, existe um esforço dos setores governamentais com intuito de incentivar e apoiar a realização dos eventos divulgadores tais como convenções, feiras e revistas especializadas.

A universidade é um dos espaços principais de pesquisas, havendo função social de disseminação dos conhecimentos para o público em geral. Como educadores que somos, devemos preocupar não somente com as pesquisas próprias e transmissão dos conhecimentos, como também com a criação dos recursos humanos a partir dos nossos alunos e contribuição direta à sociedade.

No caso específico de rochas ornamentais, os professores universitários podem e devem promover as pesquisas científicas sobre as próprias rochas, propriedades, petrografia, gênese, etc., estudos aplicativos sobre suas utilidades, juntando-se com os especialistas de engenharia de construção e, inovações tecnológicas em prol de melhor aproveitamento dos materiais extraídos com menor impacto ambiental. Para que estes conhecimentos teóricos entre os pesquisadores se tornem realidade prática do público em geral, a extensão universitária é um fator fundamental.

Referências bibliográficas

- AZAMBUJA, J.C.; SILVA, Z.C. Perfil analítico dos mármore e granitos. DNPM, Brasília, Boletim 38, 64 pgs., 1977.
- CARUSO, L.G. Rochas ornamentais do Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 122 pgs., 1990.
- Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM). Rochas ornamentais do Estado do Rio de Janeiro. Portfólio. 26 pgs., 2001.
- MOTOKI, A.; VARGAS, T.; NEVES, J.L.P. Burajiru no sôshokuyô sekizai (Rochas ornamentais do Brasil). Journal of Geological Society of Japan, News Letter, v. 108-3, v. 1-3, p. 2-4, março/2002.
- MOTOKI, A.; VARGAS, T.; ZUCCO, L.L. El basalto, piedra semi-ornamental brasileña. Litos, v. 66, p. 52-63, 2003a.
- MOTOKI, A.; VARGAS, T.; ZUCCO, L.L.; SILVA, M.; ADRIANO, L.; MELO, D.P.; FREITAS, A.; MOTA, C.E.; ALMEIDA, J.; ALMEIDA, A.; CARVALHO, M.A.; RNNA, R. Rochas ornamentais, um estudo para o ensino fundamental. Catálogo de atividades 2003 da

UERJ sem Muros, p. 151-152, Sub-reitoria de Extensão e Cultura - SR-3 da UERJ, 14ª Edição, 2003b.

MOTOKI, A.; VARGAS, T.; ZUCCO, L.L.; FERREIRA, A. Controle ambiental na extração de rocha ornamental, um exemplo de mineração de “basalto” no município de Nova Prata, RS. V Semana UERJ do Meio Ambiente, Sub-Reitoria de Extensão e Cultura, SR-3 da UERJ, junho/2004.

MOTOKI, A.; VARGAS, T.; NEVES, J.L.P.; ZUCCO, L.L. Pietre naturali classificate per colori, una técnica de misurazione quantitativa del colore per rocce ornamentali e semi-ornamentali, utilizzando scanner e computer. L'Informatore del Marmistas, v. 493, p. 6-16, 2003c.

VARGAS, T.; MOTOKI, A.; ZUCCO, L.L.; SILVA, M.; MELO, D.P.; SILVA, A.F.; ADRIANO, L.; MOTTA, C.E.. Rochas ornamentais, um estudo para o ensino fundamental. Livro de Resumos da 7ª Mostra de Extensão da UERJ, Sub-reitoria de Extensão e Cultura, SR-3 da UERJ, p. 151-152, 2003.

VARGAS, T.; MOTOKI, A.; PEIXOTO, J.L.N. Rochas ornamentais do Brasil, seu modo de ocorrência geológica, variedade tipológica, exploração comercial e utilidades como materiais nobres de construção. Revista de Geociências, v. 2-2, p. 119-132, 2001.