

Relevância do ensino não-formal de Gemologia na educação básica

RELEVANCE OF NON-FORMAL TEACHING OF GEMOLOGY IN BASIC EDUCATION

MARCUS VINICIUS DUTRA DE MAGALHÃES¹, JANAINA BASTOS DEPIANTI², KELLY CHRISTINY DA COSTA³, DEYSE ALMEIDA DOS REIS⁴

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA, GRADUANDO EM GEOLOGIA, CAMPUS ALEGRE, ALEGRE, ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, DEPARTAMENTO DE GEMOLOGIA, DOUTORA EM FÍSICA, PROFESSORA, CAMPUS GOIABEIRAS, VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, DEPARTAMENTO DE GEMOLOGIA, DOUTORANDA EM CIÊNCIAS DAS RELIGIÕES, PROFESSORA, CAMPUS GOIABEIRAS, VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL.

4 - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS, DOUTORA EM ENGENHARIA AMBIENTAL, PROFESSORA, CAMPUS ARCOS, ARCOS, MINAS GERAIS, BRASIL.

E-MAIL: MARCUSDUTRA123@GMAIL.COM, JANAINA.DEPIANTI@UFES.BR, KBRINGUENTE@GMAIL.COM, DEYSEREIS.REIS@GMAIL.COM.

Abstract: Introduction. University extension in basic education is a proposal to promote the connection between the university and primary and secondary school. **Objective.** The extension project “Garimpendo a Arte”, linked to the Gemology course at the Federal University of Espírito Santo, served as a case study to highlight the importance of activities carried out for students and teachers of basic education that supported the teaching-learning process of Gemology. **Methodology.** After several searches in the project and university communication channels, around 14 activities were identified, such as exhibitions, short courses, lectures, workshops, seminars, and technical visits.

Results. In the project, the activities developed for primary education are based on Paulo Freire’s principles of disseminating knowledge about Gemology in a didactic, playful, and accessible way, using science and art through a multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary approach. **Conclusion.** The actions aimed to enrich the school curriculum, stimulate students’ interest and promote access to more comprehensive and integral knowledge, preparing them to face the challenges of the contemporary world.

Resumo: Introdução. A extensão universitária na educação básica é uma proposta que busca fomentar a conexão entre a universidade e as instituições de ensino primário e secundário. **Objetivo.** O projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, vinculado ao curso de Gemologia da Universidade Federal do Espírito Santo, serviu como estudo de caso para destacar a importância das atividades realizadas para os estudantes e professores da educação básica que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem da Gemologia. **Metodologia.** Após diversas buscas nos canais de comunicação do projeto e da Universidade, identificou-se cerca de 14 atividades, tais como exposições, minicursos, palestras, oficinas, *workshops*, seminários e visitas técnicas. **Resultados.** No projeto, as atividades desenvolvidas para a educação básica são baseadas nos princípios de Paulo Freire, com o propósito de difundir conhecimento sobre a Gemologia de maneira didática, lúdica e acessível, utilizando a ciência e a arte por meio da abordagem multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. **Conclusão.** As ações realizadas buscam enriquecer o currículo escolar, estimular o interesse dos estudantes e promover uma formação mais abrangente e integral, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Introdução

As Geociências constituem um campo interdisciplinar que abrange o estudo científico da Terra e que engloba a Geologia, Geofísica, Geoquímica, Geografia, Meteorologia, Oceanografia, Ciências Ambientais, assim como a Gemologia (Klein & Dutrow, 2012). A Gemologia, por sua vez, é a ciência que estuda e avalia a qualidade de materiais gemológicos, sejam eles de origem orgânica ou

inorgânica, materiais naturais, tratados, sintéticos ou artificiais, utilizados como adorno pessoal ou para decoração de ambientes e que movimentam a economia mineral de uma região. Popularmente conhecidas como pedras preciosas, para os gemólogos e outros profissionais da área, uma pedra é considerada uma gema (Schumann, 2007, Terra, 2020).

As áreas de estudo contribuem para a compreensão humana dos fenômenos naturais, a explora-

Citation/Citação: Magalhães, M. V. D. de, Depianti, J. B., Costa, K. C. da, & Reis, D. A. dos. (2023). Relevância do ensino não-formal de Gemologia na educação básica. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), 1-9, e023037. doi: 10.20396/td.v19i00.8674978.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Geosciences, Pedagogical practices. Teaching-learning, Scientific dissemination, Freirian principles.

Palavras-chave: Geociências, Práticas pedagógicas, Ensino-aprendizagem, Divulgação científica, Princípios freirianos.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 18/07/2023

Revised/Corrigido: 22/11/2023

Accepted/Aceito: 06/12/2023

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini Fernandes Chaves 



ção de recursos naturais e promovem a sustentabilidade no uso do meio ambiente (Klein & Dutrow, 2012, Branco, 2014). Além disso, o processo de ensino-aprendizagem das Geociências desencadeia uma transformação na visão de mundo do aluno, resultando em um conhecimento integrado e interconectado. Essa abordagem estabelece conexões expressas por meio de características criativas, proporcionando um conhecimento com relações significativas. Com essa perspectiva, os alunos são preparados para compreender e atuar de forma participativa em um mundo marcado por intensas dinâmicas territoriais (Alves et al., 2012).

Diversas atividades de extensão auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Entre as atividades, destacam-se exposições, minicursos, palestras, oficinas, workshops, seminários e visitas técnicas, que podem ser desenvolvidas por professores e alunos. As atividades complementam o ensino formal e promovem o desenvolvimento integral dos estudantes da educação básica, envolvendo ações educativas e culturais que ampliam o acesso ao conhecimento, estimulam a participação ativa dos alunos e professores e fortalecem a relação entre a escola e a comunidade.

A extensão universitária na educação básica é uma proposta que busca fomentar a conexão entre a universidade e as instituições de ensino primário e secundário, proporcionando o compartilhamento de saberes, métodos pedagógicos inovadores e atividades complementares para enriquecer o processo educacional. As iniciativas têm como meta expandir o acesso ao conhecimento, incentivar o desenvolvimento integral dos estudantes e colaborar com aprimoramento da qualidade da educação básica e com a sociedade:

(...) para a promoção da qualidade na educação básica, a relação da universidade com esse nível de ensino tem se apresentado como uma necessidade no atual cenário político educacional (Oliveira & Melo, 2013, p. 5).

Além disso, Costa & Marques (2021, p. 1) afirmam que:

(...) uma das maneiras para divulgar as Geociências é pelos diversos projetos de extensão que levam o conhecimento acadêmico para fora do ambiente universitário, atuando como cartão de visita da área e despertando o interesse pelas Ciências da Terra.

Desta forma, a Gemologia pode ser divulgada a fim de fortalecer os conhecimentos científicos e mostrar os benefícios dessa área para a educação básica, o que contribui não apenas para a disseminação do conhecimento, mas também para despertar o interesse dos alunos e valorizar as Geociências.

Nesse contexto, a presente pesquisa objetivou destacar, como estudo de caso, as atividades realizadas pelo projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, vinculado ao curso de Gemologia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), voltadas para os estudantes e professores da educação básica, as quais auxiliam no processo de ensino-aprendizagem da Gemologia. O estudo buscou ressaltar a importância dessas atividades no contexto educacional, evidenciando como promovem a compreensão dos conceitos e práticas relacionados à Gemologia, além de incentivar o interesse e o engajamento dos estudantes da educação básica.

Metodologia

A pesquisa científica engloba diversas modalidades, e uma delas é a pesquisa bibliográfica, que será abordada neste artigo. A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental na construção da pesquisa científica, pois permite obter um maior conhecimento sobre o fenômeno em estudo (Souza et al., 2021). Esse tipo de pesquisa é discutido por diversos autores, incluindo Bastos & Keller (2002), Gil (2002) e Marconi & Lakatos (2003).

Realizou-se consulta em periódicos, livros, dissertações, teses e sites com uma abordagem sistemática de informações pré-existentes sobre a temática desta pesquisa. A atividade foi executada por meio de um planejamento com ferramentas de busca e bases de dados, utilizando as principais palavras-chave relacionadas ao tema investigado e operadores booleanos, a fim de obter informações para compreender o assunto a ser discutido com o propósito de aprimorar e atualizar o conhecimento.

Também foi realizada uma consulta ao banco de dados do Sistema de Gestão da Extensão (SIGEX), vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (ProEx-UFES). O SIGEX é um sistema gratuito e de acesso aberto, acessível pelo endereço eletrônico <https://projetos.ufes.br/#/consulta-projetos> (SIGEX, 2023). No sistema, estão disponíveis todas as informações sobre as atividades realizadas pelo projeto de extensão *Garimpendo a Arte*. Foram aplicados filtros de

busca nas atividades realizadas entre agosto de 2016 e novembro de 2022, considerando o tipo de ação, a área temática e o público-alvo.

Apresentação de resultados

Os dados cadastrais relacionados à ProEx-UFES revelam que o projeto de extensão *Garimpendo a Arte* possui registro de nº 497 e é classificado primariamente como “extensão”, com uma classificação secundária de “projeto de extensão”. A principal área temática de extensão é a “tecnologia e produção”, com uma área temática relacionada à “educação”. A linha de extensão adotada é a “divulgação científica e tecnológica”, inserida na grande área do conhecimento das “Ciências Exatas e da Terra”. Todas as ações do projeto são oferecidas de forma gratuita, como uma forma de contrapartida social (SIGEX, 2023).

O projeto de extensão *Garimpendo a Arte* tem como objetivo divulgar a Gemologia na sociedade por meio das premissas do curso de graduação bacharelado em Gemologia da UFES, único no Brasil nessa modalidade. O currículo do curso de Gemologia é multidisciplinar, abrangendo áreas do conhecimento como Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Exatas e da Terra e Artes. O curso oferece diversas atividades, incluindo: “i) identificação, diferenciação, classificação e avaliação de gemas e joias; ii) lapidação de materiais gemológicos; iii) design e confecção de joias; iv) comercialização de materiais gemológicos e joias; v) inovação na cadeia produtiva de materiais gemológicos e joias; vi) pesquisas em materiais gemológicos; e vii) certificação de materiais gemológicos” (UFES, 2009, pp. 4,5).

As atividades do projeto de extensão *Garimpendo a Arte* buscam contemplar todas as áreas do curso de Gemologia e são desenvolvidas por estudantes e professores de graduação e pós-graduação e profissionais da área. A maior parte das atividades é preparada e/ou realizada nos laboratórios do curso de Gemologia, sendo eles: a) Mineralogia; b) Identificação e Caracterização de Gemas; c) Pré-lapidação e Lapidação de gemas; e d) Design e Montagem de Joias, com o objetivo do público-alvo conhecer as atividades do curso. Além disso, são utilizadas instalações como a Biblioteca Central, o Teatro Universitário, salas de aula, auditórios e estandes montados pela UFES. O conhecimento também é compartilhado fora do campus universitário, como em escolas de educação básica, setores empresariais, instituições culturais e projetos sociais direcionados

a pessoas em situação de vulnerabilidade, além de alcançar a comunidade em geral (SIGEX, 2023).

O projeto de extensão *Garimpendo a Arte* tem promovido a participação ativa da sociedade. Em resumo, os resultados têm contribuído significativamente para a divulgação científica e tecnológica na sociedade, alcançando um total de 6.785 participantes nas atividades do projeto. À vista disso, no projeto têm sido realizadas diversas ações, tais como exposições, minicursos, palestras, oficinas, *workshops*, seminários e visitas técnicas. Ademais, o projeto tem participado de eventos em âmbito local e nacional, resultando em publicações científicas, como resumos, artigos, cartilhas e *e-books*. As ações têm como propósito difundir conhecimento de maneira didática, lúdica e acessível, com o intuito de diminuir as desigualdades sociais por meio da Gemologia, utilizando a ciência e a arte, por meio da abordagem multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (SIGEX, 2023).

Observa-se que a maior parte das ações do projeto de extensão *Garimpendo a Arte* é realizada em parceria com diversos públicos, incluindo alunos e professores da educação básica. Dessa forma, a proposta do projeto é uma importante oportunidade para promover, refletir e discutir o ensino, a pesquisa e a extensão. Além disso, o projeto também visa apresentar aos alunos da educação básica as possibilidades de ingressarem no curso de Gemologia após concluírem o ciclo básico de ensino (SIGEX, 2023).

Identificou-se que as ações promovidas pelo projeto de extensão *Garimpendo a Arte* têm como objetivo engajar alunos e professores da educação básica na divulgação do potencial gemológico do Brasil, com destaque para o estado do Espírito Santo, conscientizando-os sobre a importância da conservação e do uso sustentável dos recursos minerais. Além disso, o projeto busca demonstrar a relação entre a Gemologia e as Geociências, com foco na formação, variedade e características macro e microscópicas dos minerais-gemas, apresentando também exemplos de outros materiais gemológicos. Também são abordados aspectos econômicos e sustentáveis, explorando o cenário artístico e tecnológico que envolve a lapidação, o design e a ourivesaria. Em suma, o projeto visa exibir trabalhos relacionados à ciência e à arte por trás dos elementos da Gemologia, Mineralogia, Joalheria, Design de joias, Cristalografia e demais aspectos relacionados à cadeia produtiva de gemas, joias e afins (SIGEX, 2023).

As ações desenvolvidas pelo projeto de extensão *Garimpendo a Arte* proporcionaram a participação de professores e alunos da educação básica em cerca de 14 atividades (Tabela 1). Além disso, identificou-se a publicação de um artigo que relata a exposição “Gemologia da Ciência à Arte” como forma de promover novas práticas pedagógicas sobre a Gemologia (Bomfim et al., 2019). O projeto também resultou em três *e-books* como produtos das ações: 1) *Minerais-gemas no Espírito Santo*, que apresenta de forma lúdica e acessível a diversidade de minerais-gemas encontradas no estado do Espírito Santo (Magalhães et al., 2019); 2) *Minerais, Rochas e Gemas*, que mostra joias feitas a partir de resíduos de rochas ornamentais (Oliveira et al., 2019); e 3) *Garimpendo a arte: 5 anos de ações do Projeto de Extensão*, que traz ações realizadas com educandos e educadores da educação básica e que podem



Figura 1. *Exposição Gemologia: da Ciência à Arte* em 2016: (a) vista geral da exposição situada na Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo; (b) instalação com cristais rosáceos com lapidação redonda brilhante, e expostos para provocar o visitante a questionar de que material se trata: um vidro, um quartzo, um berilo morganita, um espodumênio kunzita etc. Agradecimento: Shelley Bomfim Coutinho; e (c) quadro e blusa com desenho da pintora mexicana Frida Kahlo. O bordado na blusa contém gemas para agregar valor à peça. Agradecimento: Regina Celiz de Souza Mariani

ser posteriormente reproduzidas (Magalhães et al., 2022). As iniciativas oportunizam divulgar a Gemologia na educação básica e podem ser vistas pelas Figuras 1, 2, e 3 (SIGEX, 2023).

Tabela 1. Atividades do projeto de extensão *Garimpendo a Arte* relacionadas com a educação básica. Fonte: os autores com base em dados do SIGEX (2023)

Nº	Título da atividade	Ano
1	Exposição <i>Gemologia: da Ciência à Arte</i>	2016
2	Visita técnica aos laboratórios de caracterização e avaliação de gemas, mineralogia, lapidação, design e ourivesaria do curso de Gemologia, além de oficinas de mineralogia e design de joias	2016
3	Stand na IV Jornada Integrada de Extensão e Cultura (ProEx/UFES)	2016
4	I <i>Workshop</i> de Ciência dos Materiais Aplicados à Joalheria: seminários e apresentação de trabalhos relacionados a cadeia produtiva de gemas, joias e afins	2016
5	Stand na Mostra de profissões da UFES	2017
6	Exposição <i>Tesouros Escondidos</i>	2017
7	Stand e oficina de design de joias na VI Jornada Integrada de Extensão e Cultura (ProEx/UFES)	2018
8	II <i>Workshop</i> de Ciência dos Materiais Aplicados à Joalheira: palestras, oficinas, minicurso e apresentação de trabalhos relacionados a cadeia produtiva de gemas, joias e afins	2018
9	Oficina <i>Gemologia para iniciantes</i>	2019
10	Stand na VI <i>Semana de Geologia do Espírito Santo</i> (SEGES) e VIII <i>Semana de Estudos Geológicos da UFES</i> (SEGEO)	2019
11	Stand e oficinas de design de joias e ourivesaria na VII Jornada Integrada de Extensão e Cultura, ProEx/UFES	2019
12	VIII Jornada Integrada de Extensão e Cultura (online) (ProEx/UFES): Minicurso <i>Gemologia: da ciência à arte</i> e oficina <i>Design de joias</i>	2020
13	IX Jornada Integrada de Extensão e Cultura (online) (ProEx/UFES): Oficinas <i>Janelas para a luz: a arte de lapidar</i> , <i>Aplicação do design de joias na Gemologia e Design: pensando fora da caixa</i> ; e minicurso <i>Minerais, rochas e gemas - da gênese ao mercado</i>	2021
14	Stand e oficinas: <i>Design de joias – desenho e ilustração</i> e <i>Janelas para luz – a arte de lapidar</i> , 2ª edição na X Jornada Integrada de Extensão e Cultura (ProEx/UFES)	2022



Figura 2. Acervo da exposição *Gemologia: da Ciência à Arte* em 2016: (a) geodo de quartzo ametista sobre móvel com desenhos dos minerais quartzo ametista e turmalina elbaite verdelita na forma bruta, lapidada e em joia. Agradecimento: Diego Amorim; (b) variedades de gemas em diferentes cores e formas de lapidação; (c) colar em prata com mineral fluorita que possui baixa dureza, lapidado em forma de navete, como parte da coleção *Mares e Montanhas do Espírito Santo*. Agradecimentos: Marcella Morgado Horta Correa e Nilton Neres; e (d) brincos, pingente e anel em prata produzidos pela técnica em marchetaria com madeira e coco, reconfigurando as relações entre artesanato, arte, gemologia e sustentabilidade. Agradecimento: Lucas Chagas Pessôa

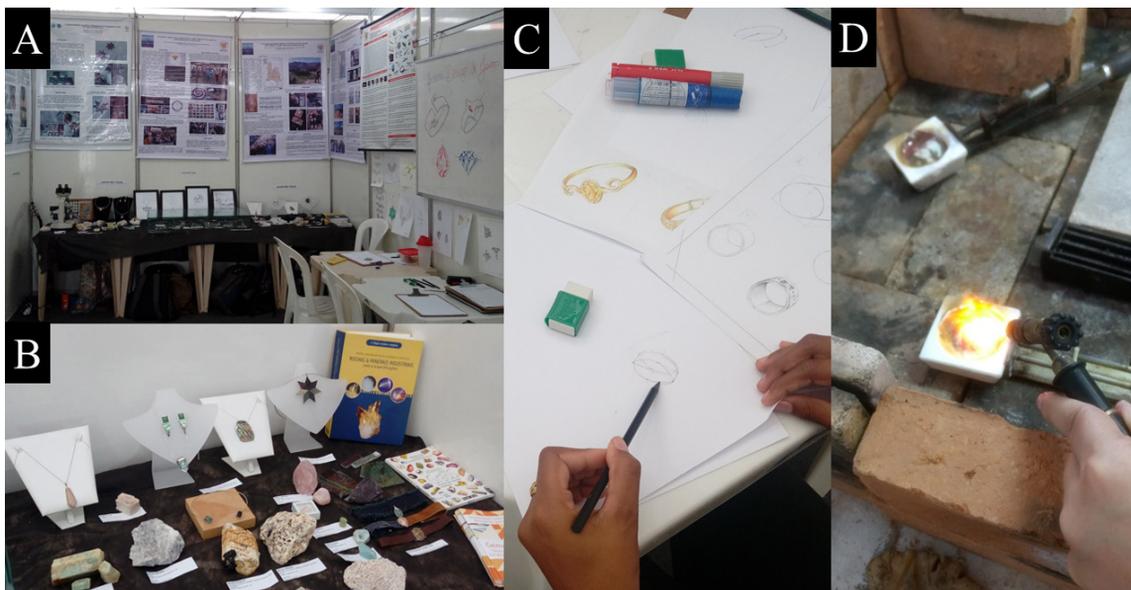


Figura 3. Atividades do projeto de extensão *Garimpando a Arte*: (a) vista do stand na VI Jornada Integrada de Extensão e Cultura no ano de 2018, (b) com mostra de minerais, gemas e joias e (c) oficina de design de joias; e (d) oficina de ourivesaria no II Workshop de Ciência dos Materiais Aplicados à Joalheira no ano de 2018

Discussão e interpretação de resultados

A percepção dos autores é de que a realização das ações do projeto de extensão *Garimpando a Arte*, voltadas para educadores e educandos da educação

básica, contribuiu para a formação continuada deles, além de fortalecer a parceria entre as escolas da rede básica de ensino e a universidade, proporcionando a troca de conhecimentos e práticas educativas.

As oficinas e minicursos proporcionam a oportunidade de mostrar não apenas aos estudantes, mas também aos seus professores, como utilizar diversas linguagens e recursos que complementam o livro didático (Silva et al., 2023a). São atividades teórico-práticas que abordam diferentes temas, como Gemologia, Mineralogia, Cristalografia, Design de joias, Lapidação e Ourivesaria, entre outros. Elas oferecem experiências de aprendizado mais dinâmicas e concretas, permitindo que os participantes explorem conceitos de maneira prática e interativa.

As palestras e seminários abrangem temas multidisciplinares relacionados à Gemologia, proporcionando conhecimento sobre os aspectos científicos e artísticos. As visitas às exposições e aos estandes proporcionam o contato direto com a cultura, arte, história e temas relacionados aos minerais, gemas, joias e outros elementos afins. Os participantes têm a oportunidade de vivenciar experiências enriquecedoras, ampliar seu repertório cultural e desenvolver um olhar crítico e reflexivo sobre diferentes manifestações artísticas, científicas e sociais relacionadas à Gemologia.

A elaboração e uso de diferentes estratégias e recursos educacionais possibilitaram a integração de referenciais teóricos das Geociências aos conteúdos curriculares programáticos da educação básica (Ponte & Piranha, 2018, p. 436).

De acordo com as abordagens não-formais, permitiu-se problematizar os conteúdos para o desenvolvimento das competências e habilidades presentes nas matrizes curriculares educacionais (Silva & Muniz, 2012). Pois, segundo Silva et al. (2023a), as novas abordagens educacionais evitam a monotonia da sala de aula no ensino tradicional, trazendo uma contribuição significativa para a educação.

Segundo Brandão (2013), a educação está sujeita à pedagogia, proporcionando circunstâncias para o progresso das atividades, gerando abordagens multidisciplinares, buscando capacitar estudantes no ensino formal. Nesse sentido, a educação não-formal vai contra a corrente, ao estabelecer os procedimentos educacionais em ambientes diversos, assegurando a participação conjunta na construção do saber, viabilizando uma ampla gama de métodos para aprender e ensinar (Bomfim et al., 2019).

Da mesma forma que a alfabetização é importante para o desenvolvimento da nossa sociedade, a apropriação dos conhecimentos sobre o nosso planeta constitui uma ferramenta para o exercício da cidadania (Costa & Marques, 2021, p. 1).

Lembramos que a compreensão dos:

(...) aspectos históricos desses processos, enfatizados quer pelos registros fósseis, quer pelas rochas, camadas e outros arranjos singulares, requerem organização sistemática de conhecimentos para serem adequadamente compreendidos (Equipe Editorial Terræ Didática, 2005, p. 2)

As visões da ciência e da arte são compreensíveis e buscam transmitir interpretações correlacionadas, embora de maneiras distintas, são complementares. Portanto, o conhecimento dos conteúdos científicos torna-se mais significativo ao se apresentar a arte como base da ciência e vice-versa. Desse modo, a ciência revela-se como um elemento cultural no processo de construção do conhecimento (Zordan, 2019). Nessa ótica, as ações realizadas no projeto de extensão *Garimpendo a Arte* têm abordado os princípios da Gemologia com um enfoque artístico e científico, o que contribui para uma compreensão mais acessível dos conceitos pelos estudantes da educação básica.

Na literatura, existem várias experiências que comprovam a eficácia das ações de extensão para a divulgação das Geociências por meio da ciência e da arte, do lúdico e do acessível, o que facilita o ensino-aprendizagem de alunos e professores na educação básica (Alves et al., 2012, Silva & Muniz, 2012, Santos et al., 2013, Barbosa et al., 2018, Ponte & Piranha, 2018, Bomfim et al., 2019, Costa & Marques, 2021, Pinto et al., 2023, Rangel et al., 2023, Silva et al., 2023a, Silva et al., 2023b).

As ações de extensão da UFES na divulgação das Geociências têm um impacto significativo na difusão do conhecimento e fortalecimento da educação básica. Ademais, possibilita a promoção da identidade cultural capixaba e a preservação do patrimônio geológico local (Costa & Marques, 2021). Isto também é notório nas ações do projeto de extensão *Garimpendo a Arte* voltadas para a educação básica que divulga as riquezas minerais do solo capixaba e incentiva o uso sustentável desses recursos. Em outros projetos de extensão com foco em Geociências, verifica-se que o uso de recursos visuais amplia as possibilidades de se explorar a grande variedade de escalas observáveis (do macro à micro); registra-se, ademais, uma gama enorme de formas que vão desde o Universo visível, a Terra, os continentes, suas estruturas, rochas, minerais, até a estrutura cristalina e química da matéria (Compianni, 2006). Desta forma, proporcionam uma experi-

ência de aprendizagem mais interessante, curiosa e didática aos estudantes da educação básica.

O diferencial do projeto de extensão *Garimpendo a Arte* está nas ações de caráter multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. A equipe do projeto elabora atividades complementares na formação de estudantes da rede básica de ensino. Buscou-se, nesse sentido, mostrar conhecimentos voltados ao ensino de Gemologia, demonstrando também a relevância de novas metodologias que possibilitam e facilitam o ensino-aprendizagem utilizando a ciência e a arte, como a exposição de rochas, minerais, gemas e joias, para explicar a cadeia produtiva do curso de Gemologia. São exploradas experiências como a lapidação de minerais, o desenho de joias e a confecção propriamente ditas, além da investigação macro e microscópica dos materiais gemológicos e das inúmeras possibilidades de uso desses materiais.

Segundo Barbosa et al. (2018, p. 7),

estimular a curiosidade e desenvolver o senso de análise, experimentação e observação nos alunos do ensino básico mostra a importância do aprendizado prático, principalmente na área de Geociências.

A incorporação da linguagem visual no processo de ensino-aprendizagem é de vital importância nas Geociências, pois a combinação do visual com o verbal tem a capacidade de facilitar a aprendizagem (Compiani, 2006, Santos et al., 2013). Nesse sentido, após análise dos dados disponíveis sobre as ações do projeto *Garimpendo a Arte* é possível observar que o estudo teórico é melhor compreendido quando aliado à prática, obtendo mais interação dos alunos da educação básica envolvidos nas atividades.

A extensão universitária exerce um papel essencial no fomento da inclusão social na educação básica levando conhecimento aos educadores e seus alunos. Essa abordagem tem como propósito qualificar indivíduos para ingressarem no processo de formação profissional no futuro. Por intermédio dos projetos, a extensão possibilita a democratização do conhecimento e a participação da comunidade no ambiente científico, permitindo uma troca de saberes entre a sociedade e a universidade (Lins et al., 2014). Como resultado, alguns alunos da educação básica, após participar das atividades do projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, demonstraram interesse em conhecer melhor o curso de graduação em Gemologia da UFES (SIGEX, 2023).

No projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, o modo como as atividades são desenvolvidas para a educação básica está baseado nos princípios de Paulo Freire. Dentro do âmbito das abordagens pedagógicas que adotam princípios freirianos, o processo educativo se revela como uma forma de intervenção no mundo, por meio da qual o indivíduo manifesta a estética de sua arte e a expressão encantadora de sua criação artística, impulsionando seu desenvolvimento, emancipação e conquista de sua dignidade, cidadania e uma nova perspectiva para compreender e agir no mundo (Freire, 2019). Pois, deriva da compreensão do indivíduo em constante evolução, em processo de construção e do respeito à singularidade de sua essência, que abriga esperança, e da convicção de que a educação proporciona emancipação, e a arte-educação atua como um meio de interação cultural e social (Mattos et al., 2020).

Considerações finais

O presente artigo objetivou destacar atividades que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem da Gemologia, realizadas pelo projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, voltadas para estudantes e professores da educação básica. As atividades são importantes no contexto educacional, porque promovem a compreensão de conceitos e práticas relacionados à Gemologia e incentivam o interesse e o engajamento dos estudantes.

Foram identificadas 14 atividades de extensão com a participação de alunos e professores da educação básica: exposições, minicursos, palestras, oficinas, workshops, seminários e visitas técnicas, além da publicação de artigo e três *e-books* como principais produtos das ações do projeto. No projeto de extensão *Garimpendo a Arte*, a forma como as atividades são desenvolvidas para a educação básica está baseada nas concepções freirianas. As ações objetivam enriquecer o currículo escolar, estimular o interesse dos estudantes pelo conhecimento e promover uma formação mais abrangente e integral, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. As ações desenvolvidas buscam difundir conhecimento de maneira didática, lúdica e acessível, com o intuito de diminuir as desigualdades sociais por meio da Gemologia, utilizando a ciência e a arte, por meio da abordagem multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

Agradecimentos

Agradecemos a Shelley Bomfim Coutinho, já graduada em Artes Plásticas e egressa do curso de Gemologia, pela idealização do Projeto de Extensão *Garimpendo a Arte* e a todos que participaram das ações do projeto. Também recebe nosso agradecimento a equipe de profissionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Arcos, vinculados à pós-graduação (lato sensu) em Docência. O primeiro autor também agradece à professora Dimila Mothé (Unirio) por

ministrar o curso de Redação Científica. Os ensinamentos adquiridos no curso foram relevantes para a redação do manuscrito. Agradecemos também a Amanda Guimarães Oliveira Costa pelo auxílio nos registros fotográficos da exposição *Gemologia: da ciência à arte*. Também gostaríamos de agradecer ao editor-chefe Celso Dal Ré Carneiro pela atenção na condução do processo de publicação e aos revisores anônimos pelas sugestões pertinentes para aprimorar o artigo. A todos os demais membros do periódico, nossos agradecimentos.

Taxonomia CRediT: • Contribuição dos autores: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição – Marcus Vinicius Dutra de Magalhães. Análise formal; Administração do projeto; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita – revisão & edição – Janaina Bastos Depianti. Curadoria de dados; Análise formal; Validação; Visualização; Escrita – revisão & edição – Kelly Christiny da Costa. Análise formal; Metodologia; Administração do projeto; Supervisão; Validação; Visualização; Escrita – revisão & edição – Deyse Almeida dos Reis. • Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Reconhecimentos: Consignam-se agradecimentos a diversas pessoas e entidades, conforme referido no item Agradecimentos. • Financiamento: Não aplicável.

Referências

- Alves, E., Souza L., Candeiro, C., & Moura, G. (2012). A importância extensionista e o projeto Ciências da Terra: praticando e compreendendo as Geociências na região do Pontal do Triângulo Mineiro. *Caminhos de Geografia*, 13(41), 231-239. URL: <http://www.scer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16673/9252>. Acesso 10.05.2023.
- Barbosa, A. S., Sperandio, D. G., Borges, N. P., Dessart, R. L., & Gomes, C. H. (2018). *As Geociências e a Extensão: alinhando comunidade e universidade*. In: Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 3. URL: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/87061>. Acesso 15.06.2023.
- Bastos, C., & Keller, V. (2002). *Introdução à metodologia científica*. Petrópolis: RJ, Vozes.
- Bomfim, S., Magalhães, M. V. D., & Depianti, J. B. (2019). “Gemologia da Ciência a Arte”: Uma exposição como ação extensionista, promovendo novas práticas pedagógicas no Curso de Gemologia. *Revista Guará*, 6(10). doi: 10.30712/guara.v6i10.19100.
- Branco, P. de M. (2014). *Dicionário de Mineralogia e Gemologia*. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos. 608p.
- Brandão, C. R. (2013). *O que é educação? 57ª reimp.* Tatuapé, São Paulo, (SP): Editora e Livraria Brasileira.
- Compiani, M. (2016). Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. *Pro-Posições*, 17(1), 84-104. URL: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643657>. Acesso 14.06.2023.
- Costa, F. C. da, & Marques, R. de A. (2021). A importância das ações de extensão para a divulgação das Geociências na Universidade Federal do Espírito Santo: da universidade para a sociedade. *Terræ Didática*, 17(00), e021012. doi: 10.20396/td.v17i00.8664370.
- Equipe Editorial *Terræ Didática*. (2005). *Terræ Didática* chega para ampliar a interseção entre Ciências da Terra e Educação. *Terræ Didática*, 1(1), 1-5. doi:10.20396/td.v1i1.8637451.
- Freire, P. (2019). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 74 ed. São Paulo: Paz & Terra, 144p.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: SP, Atlas. 175p.
- Klein, C., & Dutrow, B. (2012). *Manual de ciência dos minerais*. 23 ed. Porto Alegre: Bookman. 716p.
- Lins, L., Oliveira, M. M. V., Cattony, A. C. E., Batista, C. R., Schmitz, P. D., Peixoto, A. L., & Caracas, T. L. (2014). Extensão universitária e inclusão social de estudantes do ensino médio público. *Trabalho, Educação e Saúde*, 12, 679-694. doi: 10.1590/1981-7746-sip00003.
- Magalhães, M. V. D., Puppim, N. C., Depianti, J. B., & Costa, K. C. (2022). *Garimpendo a arte: 5 anos de ações do Projeto de Extensão*. 1. ed. Vitória: ES, ProEx/UFES, 256 p. URL: <https://proex.ufes.br/publicacoes-de-projetos-de-extensao>. Acesso 10.02.2023.
- Magalhães, M. V. D., Silva, F. A., Pereira, E. S., & Costa, K. C. (2019). *Minerais-gemas no Espírito Santo*. Alegre: ES, ProEx/UFES. 41p. URL: <https://proex.ufes.br/publicacoes-de-projetos-de-extensao>. Acesso 10.02.2023.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5 ed. São Paulo: Atlas. 311p.
- Mattos, S. M., Alencar, O. M. de, Pereira, F. H. L., & Silva, M. R. F. da. (2020). When art, science and politics are found: a reflection on the experience of “Vila dos poetas”, as a Freirean praxis. *Research, Society and Development*, 9(5), e147953322. doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3322>.

- Oliveira, N. F. C., & Melo, S. D. G. (2013). *Extensão Universitária e Educação Básica*. In: 36ª Reunião Nacional da ANPED, 2013, Goiânia, GO. URL: https://anped.org.br/sites/default/files/gt11_3003_texto.pdf. Acesso 15.05.2023.
- Oliveira, R. M. G., Magalhães, M. V. D., & Costa, K. C. (2019). *Minerais, rochas e joias*. 1. ed. Vitória: ES, ProEx/UFES, 17 p. URL: <https://proex.ufes.br/publicacoes-de-projetos-de-extensao>. Acesso 10.02.2023.
- Pinto, A. M., Silva, L. F. da, & Weber, A. K. P. de S. (2023). Ensino não-formal e divulgação das Geociências por meio da Educação Ambiental. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), e023011. doi: 10.20396/td.v19i00.8672229.
- Ponte, M. L., & Piranha, J. M. (2018). Estratégias e recursos educacionais para inserção das Geociências na educação básica. *Terræ Didática*, 14(4), 431-438. doi: 10.20396/td.v14i4.8654193.
- Rangel, L. de A., Allochio, M. V. G., & Guerra, A. J. T. (2023). Integração entre geografia acadêmica e escolar na educação básica: educa solos. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), e023003. doi: <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8671643>.
- Santos, A. P., Silva, T. D., Piuzana, D., Morais, M. S. de, & Gontijo, B. (2013). O ensino não formal em Geociências: o relato de experiência do Projeto GAIA. *Revista Territorium Terram*, 1(2), 87-106. URL: http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terram/article/view/318. Acesso 15.06.2023.
- Schumann, W. *Gemas do Mundo*. (2007). 9 ed. reimp. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 254p.
- Sistema de Gestão da Extensão (SIGEX). (2023). *Projeto de Extensão nº 497 - Garimpando a Arte SIEX #401792*. Vitória: Pró-Reitoria de Extensão, UFES. URL: <https://projetos.ufes.br/#/projetos/497/extensao>. Acesso 02.02.2023.
- Silva, I. N. M., Alves, J. V. de A., & Barreto, C. J. S. (2023a). Maquetes e jogos educativos como recursos didáticos para o ensino da Vulcanologia no ambiente escolar. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), e023008. doi: 10.20396/td.v19i00.8671756.
- Silva, A. R. da, Santos, V. M. N. dos, & Coltri, P. P. (2023b). Uma experiência utilizando geotecnologias com alunos do ensino médio. *Terræ Didática*, 19(Publ. Contínua), e023009. doi: 10.20396/td.v19i00.8672033.
- Silva, V. da, & Muniz, A. M. V. (2012). A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. *Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais*, 3(5), p. 62-68. URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552856435008>. Acesso 15.06.2023.
- Souza, A. S., Oliveira, G. S. & Alves, L. H. (2021). A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da Fucamp*, 20(43), 64-83. URL: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso 15.06.2023.
- Terra, C. (2020). Gemologia: a ciência de mil cores. *Terræ Didática*, 16(Publ. Contínua), e020016. doi: 10.20396/td.v16i0.8658362.
- Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). (2009). *Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Gemologia*. Vitória: UFES. URL: <http://www.gemologia.ufes.br/projeto-pedag%C3%B3gico>. Acesso 06.05.2023.
- Zordan, P. (2019). *Gaia educação: arte e filosofia da diferença*. Curitiba, PR: Ed. Appris. 137p.