



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - LICENCIATURA

JULLY VIVIANE DE ALBUQUERQUE ALVES

**DIFUSÃO DO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: um curso teórico-prático da
universidade para a comunidade**

Recife

2023

JULLY VIVIANE DE ALBUQUERQUE ALVES

**DIFUSÃO DO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: um curso teórico-prático da
universidade para a comunidade**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Geografia -
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Geografia.

Orientador (a): Carla Joana Santos Barreto

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Alves, Jully Viviane de Albuquerque Alves.

Difusão do ensino de Geociências: um curso teórico-prático da universidade para a comunidade / Jully Viviane de Albuquerque Alves Alves. - Recife, 2023. 44p : il.

Orientador(a): Carla Joana Santos Barreto
(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Geografia - Licenciatura, 2023.

1. Ciências da Terra. 2. Ensino. 3. Curso. 4. Recurso didático. 5. Extensão universitária. I. Barreto, Carla Joana Santos. (Orientação). II. Título.

550 CDD (22.ed.)

JULLY VIVIANE DE ALBUQUERQUE ALVES

**DIFUSÃO DO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: um curso teórico-prático da
universidade para a comunidade**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Geografia -
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Geografia.

Aprovado em: 28/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carla Joana Santos Barreto (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Daniel Rodrigues de Lira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Paula Andrea Sucerquia Rendon (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado de toda educação privilegiada a qual meus pais se esforçaram para me garantir até aqui. Sozinha eu não conseguiria passar por todos os percalços existentes durante esses 4 anos de graduação, essa conquista também é deles. Lembro do choro de alegria da minha mãe quando soube que consegui passar no vestibular, hoje eu espero que o choro seja de orgulho. Eu amo vocês. A gente conseguiu!

Eu ainda estava no ensino fundamental quando minha irmã conseguiu ingressar na UFPE, a primeira da família em universidade pública. Foi diante desse feito que eu percebi a universidade como futuro possível. Obrigada por ser meu incentivo, por me aguentar e por ouvir todas as minhas reclamações sobre a graduação. Sem você esse trabalho também não teria sido possível.

À primeira pessoa quem me incentivou a cursar Geografia mesmo com todas as falácias sobre a carreira. Bianca, muito obrigada por sempre ter se feito presente, mesmo quando eu estava ausente. Espero que você entenda que mesmo distante eu estive sempre com você. Obrigada por todo apoio durante os 10 anos de amizade.

Mia vida, esse trabalho não sairia sem você. Tanto por ajudar durante o projeto de extensão como por ser meu apoio durante a escrita dele. Eu sou extremamente grata a ele, ao Vulcões e Viagens e ao UFPE no Meu Quintal por terem trazido você para minha vida. Seu abraço é meu lugar preferido no mundo e, se você deixar, quero uma vida aproveitando dele. Eu te amo muito!

À Bhiatriz, João Lucas, Vinícius, Athylas e Marco por viverem essa história comigo desde o primeiro dia. A graduação é um caminho por vezes turbulento, mas vocês ajudaram a torná-lo mais calmo. Vocês foram o alívio em meio a todo o caos. Até os piores momentos se tornaram risadas quando estávamos juntos. Obrigada por nunca me deixarem cursar uma disciplina sozinha, por todos os trabalhos feitos na noite anterior, pelos conselhos e incentivos.

Ana Beatriz e Sara vocês são as melhores pessoas que alguém poderia ter na vida. Espero que sigamos juntas para sempre assim como em todos os sábados de 2022. Vocês me mostraram o que é amizade verdadeira, além me fazerem gostar de abraços. A vida é boa com vocês. Obrigada por tudo!

Primeiro, éramos simples aluna e professora. Em seguida, surgiu um convite para ser membro da comissão do projeto dela. Depois, viramos orientanda e orientadora. Hoje, eu tenho a melhor orientadora e ganhei uma amiga. Eu sigo aprendendo com você, seja dentro ou fora de sala. Obrigada pelos vários puxões de orelhas e pelas oportunidades abertas. Eu não tenho palavras para agradecer o suficiente.

Também gostaria de ressaltar a importância da CECINE durante meu processo formativo. Todas as oficinas ministradas ajudaram a tornar a professora que eu sou hoje. Obrigada por terem confiado o laboratório de Geociências a mim, ultimamente é mais fácil me encontrar nele do que na minha casa. Além disso, obrigada por ter sido a casa desse projeto.

Agradeço ainda a toda dedicação dos integrantes do projeto de extensão “Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências”. O projeto foi feito por vocês, muito obrigada!

Por fim, agradeço a todos os meus docentes da graduação, aos membros do departamento de Geografia e a Universidade Federal de Pernambuco. A graduação foi um sonho realizado. Obrigada!

RESUMO

As Geociências ou Ciências da Terra necessitam ser compreendidas de forma sistêmica, mas a Base Nacional Comum Curricular e os Parâmetros Curriculares Nacionais fragmentam os conteúdos entre as Ciências da Natureza e a Geografia. Com isso, a interdisciplinaridade é fundamental para os alunos conseguirem desenvolver a visão sistêmica dos conteúdos. A realidade é que o processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo é concebido de modo desestimulante e distante da realidade dos alunos. Os docentes possuem dificuldades devido à falta de embasamento durante seu processo formativo e utilizam poucas metodologias, além do livro didático. Além disso, as Geociências são pouco popularizadas, seu conhecimento ainda se restringe ao conhecimento acadêmico. Visando sanar estas problemáticas, a extensão universitária surge como caminho entre a universidade e a sociedade. O projeto de extensão “Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências” vinculado ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco teve como objetivo promover cursos de extensão gratuitos para o público geral envolvendo atividades teóricas e práticas para o ensino de conceitos básicos de Geociências, enfatizando-se o uso de materiais geológicos do cotidiano da população. O curso ocorreu em quatro edições de modo presencial na Coordenadoria de Ensino de Ciências do Nordeste da UFPE entre os meses de abril e dezembro de 2022. Este trabalho apresenta e discute os dados obtidos durante todas as edições tanto na perspectiva dos alunos do curso quanto dos extensionistas do projeto.

Palavras-chave: Ciências da Terra; Ensino; Curso; Recurso didático; Extensão universitária.

ABSTRACT

The Geosciences or Earth Sciences need to be understood in a systemic way, but the National Common Curriculum Base and the National Curriculum Parameters fragment the content between the Natural Sciences and Geography. Interdisciplinarity is therefore essential if students are to develop a systemic view of the content. The reality is that the teaching-learning process for this content is conceived in a way that is discouraging and far removed from the students' reality. Teachers have difficulties due to a lack of foundation during their training process and use few methodologies other than textbooks. In addition, the geosciences are not very popular and their knowledge is still restricted to academic knowledge. In order to remedy these problems, university extension has emerged as a pathway between the university and society. The extension project "Journey to the Interior of the Earth: Unveiling the Geosciences", linked to the Geology Department of the Federal University of Pernambuco, aimed to promote free extension courses for the general public involving theoretical and practical activities to teach basic geoscience concepts, emphasizing the use of everyday geological materials. The course took place in four face-to-face editions at UFPE's Northeast Science Teaching Coordination Office between April and December 2022. This paper presents and discusses the data obtained during all the editions, both from the perspective of the course students and the project's extension workers

Keywords: Earth Sciences; Teaching; Course; Didactic resources; Teaching; University Extension

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Formulário de percepção dos participantes sobre o curso. 22
- Figura 2 – Aulas teóricas durante o curso. A – Terremoto; B – Minerais; 24
C – Tempo geológico e Paleontologia; D – Geologia Forense.
- Figura 3 – Atividades práticas referentes ao primeiro modulo. A – 26
Exibição dos equipamentos usados por geólogos; B – Extensionistas demonstrando o uso do colete sinalizador; C – Participante aprendendo a manusear uma lupa; D – Extensionistas demonstrando a utilização da bússola; E – Extensionistas demonstrando limite de placas tectônicas com o uso de maquete; F – Extensionista explicando o globo demonstrativo sobre a estrutura interna da Terra; G – Participantes montando o quebra-cabeça 3D sobre placas tectônicas; H – Cartela do jogo de bingo e ao fundo quebra-cabeça 3D sobre placas tectônicas; I – Jogo de tabuleiro produzido sobre terremoto; J – Extensionista lendo carta do jogo de tabuleiro; K – Carta do jogo de tabuleiro sobre Terremoto; L – Participante utilizando óculos de realidade virtual.
- Figura 4 – Atividades práticas referentes ao segundo módulo. A – 28
Apresentação e exibição de minerais; B – Extensionista apresentando um quartzo; C – Participante aplicando ácido para identificação do mineral; D – Participantes manuseando os minerais expostos; E – Exposição de amostras macroscópicas de rochas; F – Participantes usufruindo da experiência sensorial com rochas; G – Aluno observando uma lâmina delgada de rochas; H – Participantes manuseando as rochas expostas; I – Extensionistas apresentando a atividade prática sobre vulcanologia; J – Extensionistas explicando o seixo vulcânico; K – Extensionistas e participantes observando

areia vulcânica e ao fundo maquete sobre estilo eruptivo explosivo; L – Extensionistas explicando os banners de apoio.

Figura 5 – Atividades práticas referentes ao terceiro módulo. A – 29
Exposição de minerais durante dinâmica prática do eixo sobre recursos minerais; B – Materiais do cotidiano usados durante a atividade prática sobre recursos minerais; C- Extensionista e participantes utilizando roleta sobre recursos minerais; D – Participantes observando os materiais expostos em mesa sobre recursos minerais; E – Folhelho sendo queimado em atividade sobre recursos energéticos; F – Participante sentindo o odor da combustão produzido pela queima do folhelho; G – Participante escrevendo sobre sua percepção sobre o odor; H – Socialização final da dinâmica sobre recursos energéticos; I – Extensionista explicando o banner de apoio sobre distribuição fóssil no Brasil; J – Extensionistas demonstrando para os participantes um fóssil de peixe; K – Exibição de fósseis e ao fundo aluno observando lâmina delgada de um osso de pterossauro; L – Produção de réplica de fósseis.

Figura 6 – Atividades práticas referentes ao quarto módulo. A – 31
Simulação da cápsula de Césio 137; B – Exibição de materiais geocientíficos e a sua utilização no cotidiano; C – Participante utilizando colete de chumbo durante prática sobre Geologia Médica; D – Extensionista explicando banner de apoio sobre Geologia Médica;; E – Extensionistas auxiliando os participantes durante o jogo de tabuleiro “Jornada Espacial”; F – Extensionista explicando banner sobre Geologia Espacial; G – Maquete sobre sistema solar e jogo de tabuleiro “Jornada Espacial” dispostos em mesa; H – Extensionista explicando a maquete sobre sistema solar; I – Simulação de uma cena de assassinato para a

dinâmica sobre Geologia Forense; J – Participantes observando vestígios de solo e minerais durante a dinâmica sobre Geologia Forense; K – Participantes observando materiais de uso pessoal que integram a cena de simulação do assassinato; L – Socialização ao final da dinâmica sobre Geologia Forense.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre o seu nível de escolaridade.	32
Gráfico 2 –	Respostas percentuais dos participantes. A - Quando questionados sobre a qualidade do curso. B - Quando questionados sobre a importância das aulas práticas.	32
Gráfico 3 –	Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre conhecerem os conteúdos apresentados durante o curso.	33
Gráfico 4 –	Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre o que mais chamou atenção durante o curso.	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Contextualização e justificativa	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Do passado ao presente: As geociências na educação básica	15
3.2	Por que utilizar recursos didáticos?	16
3.3	A importância da extensão universitária para a sociedade	17
4	METODOLOGIA	19
4.1	Etapa de planejamento	19
4.2	Etapa de organização	19
4.3	Etapa de execução	21
4.4	Etapa de avaliação	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1	Desenvolvimento das aulas teóricas durante o curso	23
5.2	Aplicação das atividades práticas durante o curso	25
5.3	Devolutiva da perspectiva do público	31
5.4	Percepção dos extensionistas acerca do curso de extensão	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e justificativa

As Geociências ou Ciências da Terra compreendem um conjunto de disciplinas científicas voltadas para a investigação e compreensão do planeta Terra e suas diversas dinâmicas. As áreas de estudo abrangem os principais elementos da Terra, tais como oceanos, rochas, solos, atmosfera, seres vivos, entre outros. As abordagens dos conceitos científicos visam a construção de um conhecimento quantitativo sobre as diferentes esferas e componentes do sistema Terra (Galvão, 2010). Além disso, o estudo integrado das Geociências é essencial para entender os processos que moldaram a Terra ao longo da sua história e para compreender a interação entre os diversos elementos que constituem o ambiente natural (Galvão, 2010; Piranha; Carneiro, 2009).

No Brasil, A Base Comum Curricular – BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN distribuem os conteúdos geocientíficos entre as disciplinas curriculares visando integrá-los através da interdisciplinaridade. Na realidade, os conteúdos são apresentados de forma fragmentada, dispersa e desatualizada (Toledo et al., 2005). Conseqüentemente, os alunos possuem dificuldade de compreensão pela distância dos conteúdos à sua realidade. A dispersão e superficialidade durante o processo de ensino-aprendizagem também reflete o processo formativo do licenciando no qual lhe é requerida solidez no domínio de conhecimentos específicos, resultando no desenvolvimento de especificidades (Piranha, 2015).

Para solucionar essa carência do ensino das geociências, este trabalho tem como objetivo difundir as ciências da Terra sob uma nova perspectiva de ensino utilizando metodologias ativas através de cursos de extensão universitária de modalidade teórico-práticos. Foi proposto o curso de extensão “Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências”, desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e integrado por estudantes dos cursos de Geologia e Licenciatura em Geografia da UFPE.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Contemplar por meio da análise do curso de extensão “Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências” o impacto educacional das ações teórico-práticas na área de conhecimento das Geociências para a difusão dos saberes dessa ciência para a sociedade civil.

2.2 Objetivos específicos

- Esquematizar o funcionamento da proposta de curso de extensão teórico-prático realizado na Coordenadoria de Ensino de Ciências do Nordeste – UFPE.
- Apresentar propostas de ferramentas acessíveis para realização de atividades que estimulem o processo de ensino-aprendizagem sobre Geociências.
- Examinar, quantificar e discutir os resultados referentes às percepções dos participantes durante todas as edições realizadas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Do passado ao presente: As geociências na educação básica

O termo Ciências da Terra e Geociências surgiu com o objetivo de discutir a compartimentação acerca da ciência geológica (Anguita, 1996) e nos anos seguintes, iniciou-se uma reformulação do currículo de Geologia, visando tornar o aluno protagonista no processo de investigação da aprendizagem geológica (Earth Science Curriculum Project, 1978). Nessa perspectiva, a reformulação se contrapôs ao ensino bancário tradicional para incentivar vocação para a pesquisa e atividades científicas e tecnológicas. Atualmente, o ensino das Geociências é diluído entre as Ciências e Geografia no ensino fundamental (Bacci; Boggiani, 2015; Carneiro; Toledo, Almeida, 2004; Compiani, 1996; Guimarães, 2004) e entre as disciplinas que integram Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e Geografia no ensino médio (Brasil, 1999).

A atual referência nacional para a elaboração dos currículos escolares é usada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja fundamentação baseia-se na Constituição de 1988, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. A BNCC tem como objetivo definir um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, orientando os conteúdos a serem abordados nos livros didáticos (BRASIL, 2017). A reformulação da BNCC (Lei n.13.415/2017) propõe ser facultativo aos estudantes a escolha do currículo, mantendo apenas matemática e português como obrigatórias. Com isso, as disciplinas onde as Geociências estão fragmentadas no currículo são diretamente impactadas com a diminuição da carga horária.

Portanto, as Geociências não são dispostas como uma disciplina escolar existente no Currículo da Educação Básica Brasileira, apesar dos conteúdos geocientíficos possuírem caráter interdisciplinar presente no cotidiano de toda a humanidade (Oliveira et al., 2011). Com isso, os conteúdos são tratados de modo superficial, desconexos e com dificuldades pelos professores (Bacci; Oliveira; Pommer, 2009). A práxis do professor é dificultada pela consolidação de barreiras disciplinares de sua formação, a qual exige especialização e desenvolvimento no domínio de conhecimentos específicos (Pirinha, 2015). Além disso, há assuntos

tidos como muito complexos para abordagem com alunos da educação básica, o que Mello, Mello e Torello (2005) chamam de “mito da complexidade. Essa complexidade evidencia a deficiência no processo formativo dos licenciandos, com isso há dificuldade para pensar em um processo de ensino-aprendizagem interdisciplinar e holístico.

3.2 Por que utilizar recursos didáticos?

A interdisciplinaridade se apresenta com forma de amenizar a fragmentação dos conteúdos geocientíficos. Dessa forma, necessita a quebra de práticas e métodos os quais constituem os modelos tradicionais de ensino e aprendizagem, a fim de se manifestar em sua totalidade e de se estabelecer de forma plena (Piranha, 2015). Posto isso, as utilizações de recursos didáticos preenchem lacunas deixadas pelo ensino tradicional e torna as aulas mais interessante minimizando a monotonia, cujo resultado é refletivo em melhores resultados, ampliação da visão do aluno e da sua capacidade de retenção do conhecimento (Trivelato; Oliveira, 2006; Costoldi; Polinarski, 2009; Souza, 2007).

Nesta perspectiva, recurso didático compreende qualquer material empregado como suporte no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo designado para ser ministrado pelo professor aos seus alunos (Souza, 2007). Dessa forma, a sua principal contribuição no processo de ensino-aprendizagem é retirar os estudantes da passividade e transformá-los em sujeitos ativos na construção do conhecimento. Hoje, há uma notável separação entre a teoria e a prática, entre a adaptação dos jogos e das experiências concretas como estratégias de aprendizagem, refletindo na sua subutilização nas salas de aula (Metas, 2003).

Portanto, explorar abordagens alternativas e diferentes recursos didáticos torna-se fundamental para assegurar a compreensão abrangente de todos os conteúdos (Alencar; Nascimento; Guimarães, 2012). O raciocínio requerido nas Ciências da Terra é essencialmente histórico-comparativo e baseado na observação visual dos fenômenos e de seus registros diretos e indiretos (Carneiro; Barbosa; Piranha, 2007). Logo, aplicar e diversificar os recursos didáticos pode tornar o conhecimento mais aproximado e papável para os alunos. Também proporciona maior interação entre professor e estudantes quando os recursos são devidamente

planejados e elaborados em colaboração com os alunos (Souza, 2007; Costoldi, Polinarski, 2009).

3.3 A importância da extensão universitária para a sociedade

A extensão universitária surgiu na Inglaterra em meados do século XIX como educação continuada para pessoas as quais não possuíam acesso à universidade (Nogueira, 2005). No Brasil, a extensão universitária desperta para o seu compromisso social através dos movimentos estudantis nas universidades em 1930 (Gadotti, 2017; Ferreira, 2019). Assim, nas décadas seguintes houve o ressurgimento de vários movimentos populares e organizações não-governamentais e sindicais que deram nova vida à Extensão Universitária na perspectiva da Educação Popular (Brandão, 1982).

Em 1968, com a Reforma Universitária (Lei 5.540/68), estabeleceu-se que as universidades e as instituições de ensino superior estenderão à comunidade, sob a forma de cursos e serviços especiais, as atividades de ensino e os resultados da pesquisa que lhe são inerentes. Posteriormente, o artigo nº207 da Constituição promulgada em 1988 e o artigo nº43 da LDB de 1996 (Lei nº 9.394/96) consolidaram a “indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” e estabeleceu a extensão universitária como uma das finalidades da Universidade. O Plano Nacional de Educação de 2014 incluiu uma resolução a qual determina a extensão como parte obrigatória da graduação e pós-graduação. No Art. 3º das Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira de 2018, o Ministério da Educação (MEC) reforçou a determinação com a resolução a qual preconiza que, no mínimo, 10% do total de créditos curriculares exigidos para a graduação esteja em programas e projetos de extensão (BRASIL, 2018).

Na mesma resolução, o MEC apresenta a extensão como um processo interdisciplinar, científico, político educacional, tecnológico, cultural e deve atuar com o objetivo de promover a interação entre as instituições de ensino superior e os demais setores da sociedade, através da produção e da aplicação do conhecimento, articulando-se permanentemente com o ensino e a pesquisa. De acordo com isso e como posto por Pires (1998), a extensão possui a interdisciplinaridade como alternativa à disciplinaridade que limitava o diálogo entre as grandes áreas. Com

isso, é esperado que a interdisciplinaridade permita a superação da superespecialização e da desarticulação entre teoria e prática, levando para o ensino a possibilidade de transformar a inflexibilidade dos conteúdos encontrados isolados nas disciplinas dos currículos escolares.

Uma das funções fundamentais da extensão é promover a difusão dos conhecimentos científicos inicialmente restritos à universidade. A extensão é concebida por “um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade” (FORPROEX, 1987 apud. NOGUEIRA, 2000). Assim, a relação entre pesquisa com o ensino ocorre diante da exigência de se colocar em prática o conhecimento adquirido previamente durante a graduação. A teoria e prática tornam-se fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes para que passam a atuar como agentes detentores do saber e socialmente responsáveis por divulgar esse conhecimento científico. A participação da extensão, como atividade formadora, desloca o eixo pedagógico clássico professor-aluno para o eixo aluno-comunidade, com a atuação do professor como coparticipante, orientador, educador, tutor e pedagogo (Corrêa, 2003).

4 METODOLOGIA

Este trabalho tem como objeto de estudo as ações do curso de extensão “Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências”, vinculado ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco, cujo foi coordenado por duas docentes do Departamento de Geologia da UFPE e composto por 13 estudantes dos cursos de Bacharelado em Geologia e Biologia e Licenciatura em Geografia da UFPE. As ações referem-se à criação e realização do curso disposto em aulas teóricas e atividades práticas utilizadas como estratégia pedagógica.

Para o desenvolvimento do curso, a metodologia consistiu em quatro etapas, sendo elas: planejamento, organização, execução e avaliação.

4.1 Etapa de planejamento

Na primeira etapa, os extensionistas e as coordenadoras realizaram reuniões a fim de discutir tanto as atividades a serem produzidas, quanto a lista de materiais necessários para a produção dos itens a serem utilizados no curso. Nessas reuniões também foi definido como público-alvo pessoas maiores de 14 anos, com um quantitativo de vagas fixado em 30 participantes por edição. Os eixos temáticos explorados ao longo do curso incluíram: profissão geólogo, origem da Terra e tectônica de placas, terremotos, minerais, rochas, recursos minerais e energéticos, tempo geológico, Paleontologia, Vulcanologia, Geologia médica, Geologia forense e Geologia espacial.

4.2 Etapa de organização

Na etapa de organização, os extensionistas elaboraram slides acerca dos conteúdos mencionados utilizando a plataforma Canva para serem utilizados no módulo teórico. Nesta mesma plataforma, também foram elaborados os layouts dos banners e dos jogos didáticos, incluindo as cartas dos quebra-cabeças, peças de dominó e a arte dos tabuleiros. Concomitante a esta etapa digital, foram adquiridos os materiais para a criação das maquetes, jogos e banners, cujo incentivo financeiro foi proveniente do edital vinculado à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura - PROExC da UFPE.

Os eixos temáticos selecionados para compor o curso foram organizados em quatro módulos, seguindo uma sequência didática de aprendizado dos conceitos de geociências. As atividades práticas abrangeram tanto materiais de exposição pré-existentes quanto aqueles idealizados e confeccionados para este projeto.

No módulo 1, o eixo de origem da Terra e tectônica de placas, contou com a produção de um mapa com projeção cartográfica cilíndrica em planta na forma de quebra-cabeça, produzido através de filamento para impressão 3D. Além disso, foram confeccionados um globo para demonstrar a estrutura interna da Terra e uma maquete para representar o encontro de placas tectônicas, cujos materiais utilizados incluíram folhas e esfera de isopor e tintas guache de cores vermelha, laranja e amarelo. Para fins de consolidação do conteúdo teórico-prático do eixo mencionado acima foi criado um jogo de cartelas utilizando folhas sulfite A4. Para abordar o eixo terremotos, foi proposta a construção de um jogo de tabuleiro como prática didática, sendo confeccionado em uma base de papelão recoberta com folhas de papel sulfite A4. Também utilizou-se óculos de realidade virtual do tipo *cardboard* para proporcionar experiência visual para os participantes.

No módulo 2, os eixos de minerais e rochas dispuseram de atividade prática através da exposição de amostras pré-existentes de minerais formadores de rocha e os três tipos principais: sedimentares, ígneas e metamórficas. Para reforçar o entendimento do eixo sobre rochas, criou-se um jogo da memória produzido em folha de papel sulfite A4, além de um banner sobre o ciclo das rochas. A parte prática do eixo temático sobre vulcanologia se baseou em maquetes educativas sobre estilos eruptivos e morfologias de edifícios vulcânicos, além de banners sobre diferentes aspectos do vulcanismo, e jogos sobre vulcanologia incluindo dominó, jogo da memória, jogo de cartas denominado “quem sou eu?” e jogo de tabuleiro (Silva; Alves; Barreto, 2023).

A organização da prática no módulo 3 contou com diversos materiais pré-existentes, sendo que no eixo tempo geológico e Paleontologia, criou-se um banner para mostrar a ocorrência dos fósseis no Brasil, cujo exemplo de um fóssil de pterossauro contido no banner também foi exibido em lâminas delgadas para a observação em microscópio petrográfico. Além dessas ferramentas educacionais, foi elaborada uma simulação de fossilização a partir da fabricação de réplicas, utilizando como materiais alginato, gesso, água e recipientes plásticos.

O módulo 4 tratou de temáticas incomuns quando relacionadas à Geologia. Para o eixo temático geologia médica, construiu-se uma simulação de cápsula de céσιο, juntamente com um banner sobre curiosidades da geologia na medicina e uma cartilha com indicações de benefícios de metais e metaloides na saúde humana. Os materiais utilizados para a confecção desses produtos incluíram sal grosso, tinta, primer, folha de papel paraná e sulfite A4, e lâmpada ultravioleta. Para auxiliar as ações sobre geologia espacial produziu-se um banner apresentando conceituações acerca da temática, além de uma maquete com a disposição do sistema solar e um jogo de tabuleiro. Esses itens foram produzidos com base de papelão, folhas de papel sulfite, globos e folhas de isopor, e tinta guache. Finalizando o módulo, a prática sobre geologia forense contou com o uso de com uso de anilina, envelopes, fita zebra, ziplocks, pá, fita dupla face, sapatos, mineral muscovita e areia para a reconstituição de uma cena de crime.

4.3 Etapa de execução

Finalizado o planejamento e a organização, iniciou-se a etapa de execução do curso, que foi organizado em quatro edições ao longo do ano de 2022 para serem realizadas de modo presencial na Coordenadoria de Ensino de Ciências do Nordeste - CECINE, na UFPE. Cada edição dispôs de quatro módulos, sendo cada um dividido em 3h de teórica e 2h de prática, totalizando carga horária de 20 horas. A primeira edição ocorreu nos dias 30 de abril, 7, 14 e 21 de maio, enquanto a segunda aconteceu no mês de julho nos dias 09, 16, 23 e 30. Já a terceira edição aconteceu nos dias 10, 17 e 24 de setembro e 1 de outubro. Cada dia de curso contou com 4 horas de duração, sendo distribuídas entre a teórica e prática de cada eixo dos módulos. A quarta e última edição foi realizada nos dias 26 de novembro e 03 de dezembro, com carga horária de 8h abrangendo dois módulos por dia.

4.4 Etapa de avaliação

A última etapa do curso consistiu na avaliação de caráter metodológico qualitativo, visto que foram utilizados parâmetros estatísticos, além da subjetividade. Para esta avaliação, optou-se pela coleta e análise de dados recebidos através de formulário de percepção distribuído ao final de cada módulo para os participantes do curso. O formulário continha quatro perguntas, tais como:

(1) o que você achou do curso; (2) Qual foi a importância das atividades práticas para a sua compreensão; (3) você conhecia o assunto ensinado hoje; (4) O que mais chamou atenção no dia.

Figura 1. Formulário de percepção dos participantes sobre o curso.



Viagem ao interior da Terra: Desvendando as Geociências

Série/Curso e período:

O que você achou do curso?

Ótimo Bom Regular Ruim

Sobre o conteúdo ensinado:

Já tinha estudado tudo o que vi hoje.

Já tinha estudado esses assuntos mas não tinha aprendido.

Já tinha estudado uma parte desses assuntos e aprendi mais hoje.

Nunca tinha visto nenhum desses assuntos, aprendi hoje.

Para você, qual a importância das práticas de hoje na compreensão dos conteúdos?

Extrema importância Média importância Mínima importância Não fez diferença

O que mais chamou sua atenção no curso de hoje?

Fonte: Autora (2022).

Ao final do projeto, os extensionistas também responderam um formulário de percepção por meio da plataforma *Google Forms*, cujas perguntas incluíram: (1) descreva o que você aprendeu durante o projeto, (2) descreva as dificuldades encontradas durante o processo, (3) relate o que você mais gostou no curso, (4) como foi ministrar e planejar as aulas teóricas e, por fim, (5) qual é a importância da extensão na sua formação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos ao longo deste trabalho seguiram a seguinte sequência: exposição de aulas teóricas, oficinas com as aulas práticas e análise de dados quali-quantitativos de formulários aplicados para participantes e extensionistas. Após a definição dos temas, o grupo de extensionistas iniciou o processo de articulação das aulas teóricas. Para isso, foram propostas aulas expositivas dialogadas envolvendo os eixos selecionados para os quatro módulos (Fig. 2).

5.1 Desenvolvimento das aulas teóricas

Com intuito de apresentar a carreira, a graduação, as áreas de atuação, salários, aulas de campo e materiais usados, a profissão geólogo foi o tema escolhido para iniciar as aulas teóricas no primeiro sábado do curso. Em seguida, origem da Terra e tectônica de placas introduziu desde a origem do universo e teoria da nebulosa à estrutura interna da Terra e teoria da deriva continental. Para finalizar as aulas teóricas do primeiro módulo, a temática de terremotos apresentou conceitos iniciais, diferenciação entre tsunami-maremoto e sismógrafo-sismômetro, localização das estações sismográficas brasileiras, além das escalas richter e mercalli, com exemplos de incidentes causados por terremotos (Fig. 2A).

O módulo 2 iniciou com o eixo minerais, visando esclarecer conceitos, classificações, formas de identificação e como estão integrados ao nosso cotidiano (Fig. 2B). Logo depois, abordava-se o eixo sobre rochas, a fim de esclarecer a diferença entre pedra e rocha, quais são os tipos e onde são encontradas, além de explicar o ciclo das rochas e a utilização no nosso cotidiano. O eixo final foi Vulcanologia, tratando sobre os estilos eruptivos, morfologias e tipos de erupções vulcânicas, vulcanismo efusivo e explosivo, perigo e risco vulcânico, benefícios econômicos, sociais e culturais do vulcanismo.

No módulo 3, tratavam-se os temas envolvendo recursos minerais, apresentando o que é a mineração, os tipos e produtos gerados, onde são encontrados os minérios, seus impactos no meio ambiente e a indústria de mineração no Brasil. Em seguida, o tema recurso energético buscou discutir os combustíveis fósseis e alternativas ao seu uso, tais como as energias geotérmica, solar e eólica. Concluindo o eixo teórico deste módulo foi discutida a Paleontologia

em conjunto com tempo geológico, com o objetivo de apresentar o que são fósseis, tipos de fossilização, áreas de estudo da Paleontologia, escala de tempo geológica tipos de datações radiométricas, e fósseis como ferramentas de datação (Fig. 2C).

Para finalizar, no último módulo apresentou-se o eixo de geologia espacial que explicou diversos conceitos de corpos celestes, inclusive a relação da geologia com as missões espaciais e a possibilidade de mineração em asteroides. O eixo de geologia médica incluiu a contextualização da relação entre a geologia e a saúde humana em sociedade antigas, incluindo Império romano e o Egito antigo. No momento seguinte, foi realizada a diferenciação entre geologia médica e geografia da saúde através da apresentação conceitual de ambos. A temática também apresentou como os minerais influenciam a saúde, cujo impacto pode ser positivo ou negativo, sendo exemplificado pela deficiência de iodo, uso do flúor, e abundância de cálcio no organismo.

O último tema exposto teoricamente no curso, geologia forense apresentou a área de atuação através de casos reais, tais como: o assassinato de Eva Disch em 1904, o roubo de moedas de prata no caso chamado Trem de areia na Prússia em 1856, e a identificação da localização de Osama Bin Laden a partir das formações geológicas mostradas em gravação divulgada em 2001. Os casos citados foram solucionados utilizando conhecimentos acerca de pedologia, microvestígios, mineralogia, sedimentologia e geomorfologia (Fig. 2D).

Figura 2. Aulas teóricas durante o curso. A – Terremoto; B – Minerais; C – Tempo geológico e Paleontologia; D – Geologia Forense.



Fonte: Autora (2022)

5.2 Aplicação das atividades práticas durante o curso

As aulas práticas ocorreram nos laboratórios da CECINE, cujas turmas com cerca de 30 alunos eram divididas em três grupos, sendo que cada grupo se direcionava para a atividade de um eixo do módulo. Após 40 minutos, os grupos se alternavam criando um rodízio.

As atividades práticas do primeiro eixo consistiram na apresentação do mapa geológico de Pernambuco e no manuseio de materiais comumente utilizados por geólogos no campo, tais como caderneta de campo, colete sinalizador, mini lupa, bússola geológica, marreta e martelo, capacete, botas, cartão de escala, chapéu e canivete (Fig. 3A, 3B, 3C e 3D).

Para o segundo eixo do dia, usou-se maquetes produzidas pelos extensionistas para demonstrar uma zona de subducção (Fig. 3E) e um globo terrestre com a estrutura interna da Terra subdividida em núcleo interno, núcleo externo, manto, astenosfera e crosta terrestre (Fig. 3F). Além disso, os alunos do curso participavam de um bingo adaptado como atividade para revisão do conteúdo. Ao invés de números, as cartelas distribuídas aos participantes possuíam termos relacionados à tectônica de placas, tais como nomes de placas, classificação dos limites das placas, deriva continental, camadas da Terra, falha de San Andreas e dorsal oceânica (Fig. 3G). Outro jogo utilizado para auxiliar a compreensão em escala global envolveu um quebra-cabeça simulando os encaixes das placas tectônicas (Fig. 3H)

Para finalizar o primeiro módulo, utilizou-se um jogo de tabuleiro trívica sobre terremotos, no qual a cada resposta correta o jogador avançava no tabuleiro (Fig. 3I e 3J). As perguntas incluíam afirmações sobre consequência de um abalo sísmico, zonas sísmicas como o anel de fogo do Pacífico, métodos de previsão e medição da intensidade de um terremoto (Fig. 3K). Dessa forma, os alunos confirmavam a veracidade ou explicavam o erro da afirmação. Ao final, ganharia quem conseguisse avançar até o final do tabuleiro. Posteriormente, os alunos utilizaram os óculos de realidade virtual do tipo *cardboard* com vídeos 360° disponibilizados na plataforma do *Youtube* para propor uma experiência de imersão em um abalo sísmico (Fig. 3L).

Figura 3. Atividades práticas referentes ao primeiro módulo. A – Exibição dos equipamentos usados por geólogos; B – Extensionistas demonstrando o uso do colete sinalizador; C – Participante aprendendo a manusear uma lupa; D – Extensionistas demonstrando a utilização da bússola; E – Extensionistas demonstrando limite de placas tectônicas com o uso de maquete; F – Extensionista explicando o globo demonstrativo sobre a estrutura interna da Terra; G – Participantes montando o quebra-cabeça 3D sobre placas tectônicas; H – Cartela do jogo de bingo e ao fundo quebra-cabeça 3D sobre placas tectônicas; I – Jogo de tabuleiro produzido sobre terremoto; J – Extensionista lendo carta do jogo de tabuleiro; K – Carta do jogo de tabuleiro sobre Terremoto; L – Participante utilizando óculos de realidade virtual.



Fonte: Autora (2022)

Para o segundo módulo, a dinâmica selecionada para o aprendizado dos minerais do primeiro eixo visou ensinar os participantes a identificarem os minerais através da reação com ácido, propriedade do magnetismo e dureza, sendo que para este último se utilizava a escala de mohs, que quantifica a dureza dos minerais atribuindo valores de 1 a 10, sendo 1 o mais frágil e 10 o mais resistente, representados por talco e diamante, respectivamente. As amostras de minerais, disponibilizadas no acervo da CECINE, e utilizadas para esta prática incluíam: talco, gipsita, calcita, fluorita, quartzos, hematita, amazonita, magnetita, galena, amianto, enxofre, feldspato, biotita, muscovita, halita, pirita, lepidolita, opala, olivina, turmalina negra, berilo (Fig. 4A, 4B, 4C, 4D).

Na aula prática sobre rochas foram utilizadas amostras de mão para exemplificar cada tipo, sendo elas: rochas ígneas (granito, basalto, gabro, obsidiana, traquito, riolito), sedimentares (sílex, arenitos, argilito, siltito, conglomerado, calcário e carvão) e metamórficas (mármore, xisto, ardósia, quartzito, gnaiss) (Fig. 4B). Exemplos dos três tipos de rochas também foram mostrados em escala microscópica através de lâminas delgadas, sendo eles um riolito, basalto, granito, gnaiss e arenito (Figuras 4E, 4F, 4G e 4H). Para se fixar o conhecimento da aula

teórica e relacionar os diferentes tipos de rochas contou-se com o apoio de um banner com imagem ilustrativa do ciclo das rochas. Ao final da aula prática, os estudantes eram estimulados a participarem de um jogo da memória, o qual consistia em cartas que apresentam pares contendo imagens de rochas.

Ao final do módulo, a dinâmica do eixo sobre vulcanismo ocorreu de forma similar às oficinas realizadas em escolas de Pernambuco e Paraíba (Silva et al., 2022). Dessa forma, a atividade contou com o uso de três maquetes, sendo duas sobre estilos eruptivos - explosivo e efusivo, e a última sobre três representações geomorfológicas de origem vulcânicas - domo, platô basáltico e caldeira. A dinâmica ainda ofereceu experiência sensorial aos participantes através da exposição de rochas vulcânicas e produtos piroclásticos. Além disso, três banners foram produzidos sobre a temática, incluindo risco vulcânico, vulcanismo no Brasil e curiosidades vulcânicas (Figuras 4I, 4J, 4K, 4L). O primeiro evidencia um modelo de sistema de alerta vulcânico, a localização do anel de fogo do Pacífico e algumas das erupções históricas de impacto global. O segundo exibe a localização e idade de algumas formações vulcânicas distribuídas pelo território brasileiro, enquanto o terceiro reuniu curiosidades, filmes e séries relacionadas a atividades vulcânicas (Silva; Alves; Barreto, 2023).

Jogos didáticos também foram utilizados durante a atividade prática sobre vulcanismo, sendo: “dominó vulcânico”, “memorizando da bomba a crosta de pão”, “quem sou eu?” e “se joga no vulcão”. Os jogos de assimilação, dominó e jogo da memória, possuíam suas peças com imagens de vulcões e produtos piroclásticos. Enquanto, o “quem sou eu?” consistia em dois tipos de cartas, sendo uma com imagens que eram dispostas sobre a mesa e outra pilha com conceitos e pistas que eram empilhadas e precisavam ser associadas corretamente para vencer o jogo. Por fim, o último foi um tabuleiro do tipo trívica, chamado “se joga no vulcão”, que continha cartas com perguntas e alternativas sobre aspectos vulcânicos que se acertadas, o jogador percorreria o tabuleiro até o final do trajeto (Silva; Alves; Barreto, 2023).

Figura 4. Atividades práticas referentes ao segundo módulo. A – Apresentação e exibição de minerais; B – Extensionista apresentando um quartzo; C – Participante aplicando ácido para identificação do mineral; D – Participantes manuseando os minerais expostos; E – Exposição de amostras macroscópicas de rochas; F – Participantes usufruindo da experiência sensorial com rochas; G – Aluno observando uma lâmina delgada de rochas; H – Participantes manuseando as rochas expostas; I – Extensionistas apresentando a atividade prática sobre vulcanologia; J – Extensionistas explicando o seixo vulcânico; K – Extensionistas e participantes observando areia vulcânica e ao fundo maquete sobre estilo eruptivo explosivo; L – Extensionistas explicando os banners de apoio.



Fonte: Autora (2022)

No terceiro módulo, a atividade prática sobre recursos minerais dispôs sobre a mesa amostras de mão dos minerais talco, gipsita, calcita, fluorita, quartzos, hematita, amazonita, magnetita, amianto, enxofre, feldspato, biotita, muscovita, halita, pirita, galena, lepidolita, olivina, turmalina negra, berilo em conjunto com itens do nosso cotidiano como tijolo, pilha, relógio, tablet, creme dental, caneta e lápis grafite, moeda e pneu. A dinâmica utilizava uma roleta online, disponibilizada pela plataforma *PiliApp*, para sortear aleatoriamente um mineral, dessa forma os participantes eram estimulados a fazerem associação com o produto que possuía o mineral na sua composição (Fig. 5A, 5B, 5C, 5D). Por fim, ocorria a exposição do acervo de gemas, pertencentes à CECINE, sendo elas: rubi, esmeralda, safira, topázio, opala e diamante.

Na dinâmica sobre recursos energéticos, elaborou-se uma prática visando a identificação de combustíveis fósseis por propriedades das rochas. Assim, utilizou-se folhetos negros e um isqueiro, onde uma ponta da amostra da rocha sedimentar foi queimada e colocada para os alunos sentirem o odor provocado (Fig. 5E e 5F). Posteriormente, eram convidados a descreverem o odor sentido em um papel (Fig.

5G). Com isso, foi possível explicar que o folhelho é gerador de petróleo, devido à concentração de matéria orgânica, por isso o odor forte da sua combustão (Fig. 5H).

Por fim, para tempo geológico e Paleontologia foi utilizado um banner com informações sobre a distribuição fóssil no Brasil, como: a Formação Crato, a Bacia Bauru, o Sítio Paleontológico de Cruzeiro do Oeste, os afloramentos de vertebrados fósseis tetrápodes no Rio Grande do Sul, o Monumento Natural Vale dos Dinossauros e o Geoparque Floresta Fóssil de Teresina (Fig. 5I). Os participantes puderam manusear fósseis de plantas, troncos de árvores, cefalópodes, corais e bivalves, pertencentes ao acervo da CECINE (Fig. 5J). Os fósseis também foram apresentados em escala microscópica através de lâminas delgadas de ossos longos como tibia, fêmur e úmero de pterossauro, espécime esta encontrada no Paraná (Fig. 5K). Em seguida os extensionistas convidaram os participantes a produzirem seus próprios fósseis. Com uma mistura produzida por água, alginato e gesso distribuídos em pequenos recipientes de plásticos, os estudantes buscavam materiais como folhas de plantas para compor o molde (Fig. 5L).

Figura 5. Atividades práticas referentes ao terceiro módulo. A – Exposição de minerais durante dinâmica prática do eixo sobre recursos minerais; B – Materiais do cotidiano usados durante a atividade prática sobre recursos minerais; C- Extensionista e participantes utilizando roleta sobre recursos minerais; D – Participantes observando os materiais expostos em mesa sobre recursos minerais; E – Folhelho sendo queimado em atividade sobre recursos energéticos; F – Participante sentindo o odor da combustão produzido pela queima do folhelho; G – Participante escrevendo sobre sua percepção sobre o odor; H – Socialização final da dinâmica sobre recursos energéticos; I – Extensionista explicando o banner de apoio sobre distribuição fóssil no Brasil; J – Extensionistas demonstrando para os participantes um fóssil de peixe; K – Exibição de fósseis e ao fundo aluno observando lâmina delgada de um osso de pterossauro; L – Produção de réplica de fósseis.



Fonte: Autora (2022)

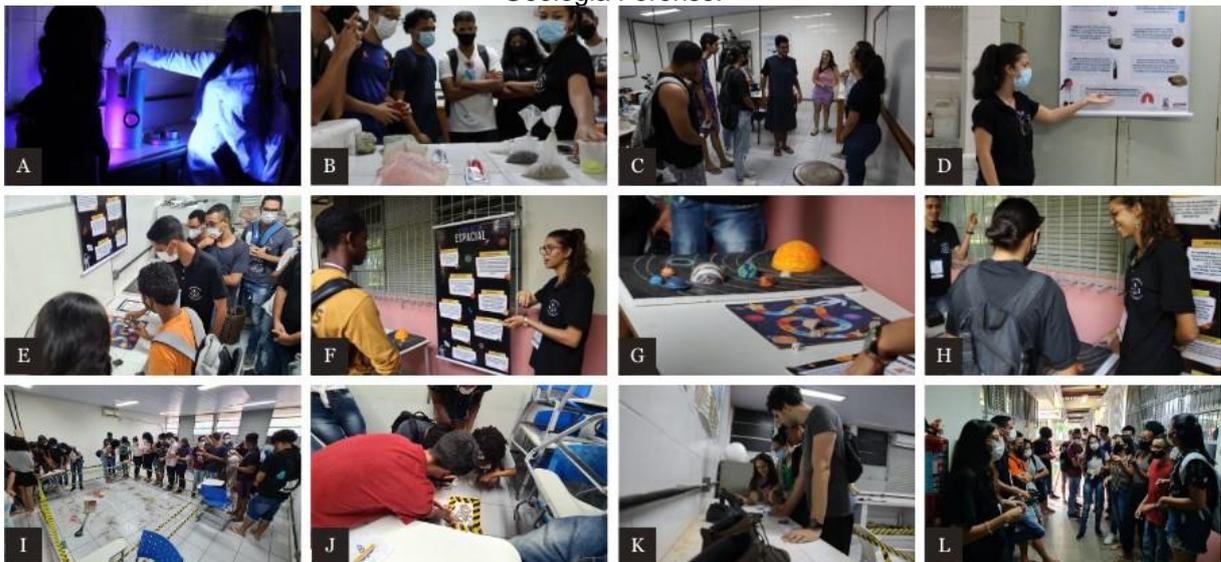
As últimas aulas práticas são referentes ao quarto módulo. Assim, durante a aula prática sobre geologia médica ocorreu uma ambientação com a simulação da cápsula de céscio-137, em referência ao caso ocorrido em Goiânia-GO, considerado o maior acidente radiológico do mundo (Fig. 6A). Para exemplificar de forma mais aproximada à vivência dos participantes, também houve uso de materiais compostos por materiais geológicos como colete de chumbo, creme dental e imagens de raio-X (Fig. 6B e 6C). Para apoiar o diálogo entre os extensionistas e os participantes, usou-se um banner com curiosidades e conceitos para fixação do conteúdo (Fig. 6D). O banner incluiu tanto o conceito desta ciência, quanto exemplos sobre a influência dos fatores geológicos na vida e a distribuição dos elementos químicos presentes em nosso organismo.

O eixo sobre geologia espacial dispôs de maquete, banner e jogo de tabuleiro (Fig. 6E, 6F, 6G e 6H). O primeiro item consistiu na representação do sistema solar com a disposição dos planetas, incluindo a representação de um buraco negro para reforçar o conceito citado durante a aula expositiva. Para auxiliar nisto, utilizou-se um banner contendo a conceituação de geologia espacial e corpos celestes, tais como: cometa, asteroides, meteoro, meteorito e meteoróide. Ademais, a geologia do planeta Vênus e Io, lua Júpiter, são evidenciadas devido ao alto número de vulcões em suas superfícies, enquanto a geologia de Marte se destaca por ser atualmente um planeta desértico, frio e árido. Ao final, os participantes participavam do jogo intitulado “Jornada espacial”, que consistia em um tabuleiro, onde o jogador avançava de acordo com a numeração sorteada pelo dado, e dependendo de em qual casa do trajeto se situava haveria uma consequência de acordo com as dinâmicas espaciais. Ganhava o jogo quem conseguisse cruzar o tabuleiro primeiro.

Para finalizar todas as atividades práticas, geologia forense propôs transformar os participantes em detetives. Para isso, foi simulada uma cena de assassinato contendo uma silhueta disposta no chão cercada por fitas zebreadas e com vestígios de minerais, areia, marcas de pegada e sangue - simulado pela anilina (Fig. 6I e 6J). Dessa forma, os participantes eram divididos em grupos e recebiam um envelope contendo dicas. Enquanto isso, os extensionistas explicavam o contexto do assassinato como nome da vítima, profissão, relações amorosas, quem eram seus amigos próximos e quais foram seus últimos passos. Também foram dispostos objetos pessoais dos principais suspeitos em mesas distribuídas

pela sala. Assim, os grupos investigavam a cena e, ao final da atividade, apresentavam suas opiniões acerca do assassinato (Fig. 6K e 6L).

Figura 6. Atividades práticas referentes ao quarto módulo. A – Simulação da cápsula de Césio 137; B – Exibição de materiais geocientíficos e a sua utilização no cotidiano; C – Participante utilizando colete de chumbo durante prática sobre Geologia Médica; D – Extensionista explicando banner de apoio sobre Geologia Médica;; E – Extensionistas auxiliando os participantes durante o jogo de tabuleiro “Jornada Espacial”; F – Extensionista explicando banner sobre Geologia Espacial; G – Maquete sobre sistema solar e jogo de tabuleiro “Jornada Espacial” dispostos em mesa; H – Extensionista explicando a maquete sobre sistema solar; I – Simulação de uma cena de assassinato para a dinâmica sobre Geologia Forense; J – Participantes observando vestígios de solo e minerais durante a dinâmica sobre Geologia Forense; K – Participantes observando materiais de uso pessoal que integram a cena de simulação do assassinato; L – Socialização ao final da dinâmica sobre Geologia Forense.



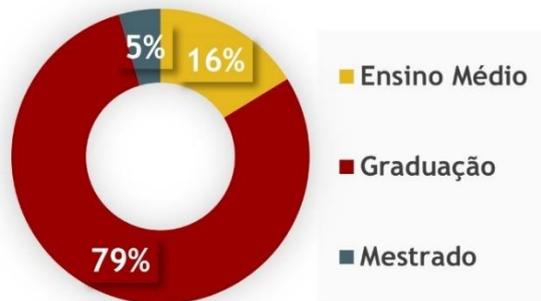
Fonte: Autora (2022)

5.3 Devolutiva da perspectiva do público sobre o curso

O curso Viagem ao Interior da Terra: desvendando as Geociências foi realizado contando com 4 edições, atingindo ao todo 141 inscritos, uma média de 30 inscritos por edição. Destes, 79% foram alunos de graduação, 16% alunos de ensino médio e 5% alunos de pós-graduação (Gráfico 1).

O número de alunos do ensino médio inscritos demonstrou-se crescente durante as quatro edições do curso, sendo aproximadamente 22% do público na última edição. Segundo Bacci, Oliveira e Pommer (2009), os temas relacionados às Geociências despertam muito interesse em alunos dos anos iniciais, mas faltam propostas metodológicas de ensino e aprendizagem para as séries fundamentais, principalmente com enfoque nesses temas no Brasil. Com isso, o curso utilizou-se do desenvolvimento de aulas práticas para propor metodologias de investigação e estimular a curiosidade incipiente.

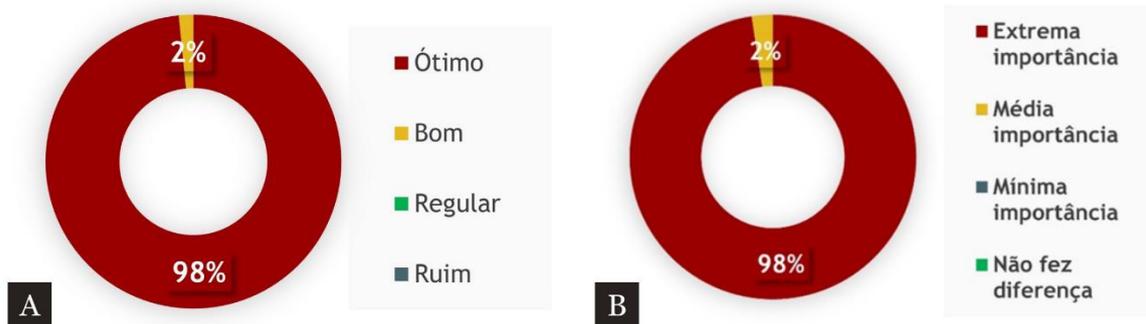
Gráfico 1. Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre o seu nível de escolaridade.



Fonte: Autora (2023)

Ao final de cada sábado, com o propósito de obter devolutiva dos participantes, foi passado o formulário anteriormente citado. Assim, a primeira pergunta refere-se ao nível de satisfação dos discentes com o curso. Com o maior percentual, 98% responderam considerar o curso ótimo, enquanto 2% afirmaram ser bom (Gráfico 2A). A segunda pergunta refere-se à importância da atividade prática durante o processo de ensino-aprendizagem. Em grande maioria, 98%, consideraram ser de extrema importância e 2% afirmaram ser de média importância (Gráfico 2B).

Gráfico 2. Respostas percentuais dos participantes. A - Quando questionados sobre a qualidade do curso. B - Quando questionados sobre a importância das aulas práticas.



Fonte: Autora (2023)

Atividades práticas são utilizadas há mais de cem anos visando melhorar a aprendizagem do conteúdo científico através de uma relação teórico-prática gerando discussões e interesse dos alunos (Possobom; Okada; Diniz, 2003). No entanto, o seu aspecto formativo tem sido negligenciado, visando a manutenção do caráter superficial, mecânico e repetitivo de ensino e aprendizagem em detrimento dos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (Silva; Zanon, 2000). Como as geociências se constituem em uma

ciência experimental (Carneiro; Toledo; Almeida, 2004), possivelmente o sucesso do curso proposto neste estudo, como demonstrado pelo alto percentual de inscritos, pode ser explicado pela grande quantidade de atividades práticas desenvolvidas.

Cenário semelhante tem sido apontado em estudos desenvolvidos em escolas do Brasil e de Taiwan (Ponte; Piranha, 2018; Paulo; Xavier; Dornelas, 2014; Perez; Andrade; Rodrigues, 2015; Chang; Mao, 1999), no qual se concluiu que existe um maior aproveitamento acadêmico quando utilizadas metodologias práticas, deixando de trabalhar somente com o livro didático e com assuntos que não tem conexão com a realidade dos alunos.

Na terceira pergunta do formulário, os discentes são questionados acerca dos assuntos apresentados, onde 65% consideraram ter estudado parcialmente e aprenderam ainda mais durante o curso, seguido de 22% que afirmaram nunca terem visto os conteúdos e conseguiram aprender durante o curso (Gráfico 3). Em menor percentual, 10% assinalaram ter estudado e compreendido tudo e 3% marcaram que estudaram, mas não conseguiram aprender anteriormente.

Gráfico 3. Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre conhecerem os conteúdos apresentados durante o curso.



Fonte: Autora (2023)

As respostas obtidas sugerem que as geociências não são ensinadas de forma integral aos estudantes durante o ensino básico e, quando abordadas, não conseguem concluir o processo de aprendizagem. Com raras exceções, os tópicos geocientíficos, os quais são constantemente tratados de forma fragmentada, dispersa e desatualizada, não conseguem promover uma compreensão satisfatória do Planeta como um sistema complexo e dinâmico (Compiani, 1996; Guimarães, 2004; Carneiro; Toledo; Almeida, 2004; Toledo et al., 2005).

O cenário de fragmentação das geociências no currículo escolar não é exclusividade do Brasil. Em comparação com o panorama global, países da Europa se dividem entre incluir as geociências como uma pequena parte obrigatória de um currículo nacional na área de Ciências ou na área de Geografia (King, 2008). No caso do Reino Unido, os conteúdos geocientíficos relacionam-se principalmente com química. Em países do continente asiático, como Japão, Coreia e Taiwan, é ensinado como ciências da Terra por professores de ciências gerais. Assim como na Nova Zelândia e na África do Sul onde também são ensinados por professores de ciências gerais. Em grande parte do continente africano há pouca geociência em qualquer área do currículo (King, 2008). Já os Estados Unidos e o Canadá ofertam cursos opcionais apenas de geociências com duração de um ano ou mais (King, 2008).

Diante desse quadro, os docentes possuem a complexa necessidade em estabelecer o conhecimento geocientífico de forma holística, sistêmica e interdisciplinar. No entanto, Imbernon, Sígolo e Toledo (1994) observaram ainda na década de 1980 que os professores não possuíam o domínio do conteúdo, mesmo com o aumento das Geociências nos programas ministrados no ensino de primeiro e segundo grau no Brasil. Oliveira, Antunes e Soares (2012) relataram a persistência do problema nos anos 2000, afirmando que os professores envolvidos em seu estudo não tiveram oportunidade de acesso ou até mesmo a formação adequada nos temas geológicos. A falta de domínio dos docentes tem como consequência os indicadores obtidos pelas respostas do questionário, a qual sugere deficiência no ensino, além de um ensino fragmentado e desinteressante.

Buscando entender o que mais atraiu interesse dos participantes, a última pergunta do formulário consistia em saber o que mais chamou atenção durante os módulos (Gráfico 4). De forma geral, 45% dos participantes teceram comentários acerca da didática aplicada no curso, incluindo a adoção de metodologias ativas e gameficação do processo de ensino-aprendizagem. Esse fato reforça a importância de atividades práticas como fator indispensável para tornar o conhecimento mais significativo aos discentes. De acordo com Vieira, Velloso e Rodrigues (2016), a defasagem na diversidade de recursos didáticos, em contrapartida, culmina em baixo interesse na aprendizagem das Geociências. Logo, o maior índice ser referente à didática aplicada nos cursos indica que a proposta teórico-prática despertou interesse nos participantes.

O segundo maior percentual refere-se ao eixo sobre Geologia forense com 10% das respostas obtidas. O tema chama atenção por não ser uma área de atuação comumente associada à Geologia, além de estar em crescimento, tanto pelo maior aparato tecnológico quanto pelo interesse popular acerca de criminologia ter crescido também. No curso, o modo como a exposição teórica apresentou conceitos usando casos reais como referências e a realização de uma atividade prática investigativa tornaram a temática ainda mais atrativa.

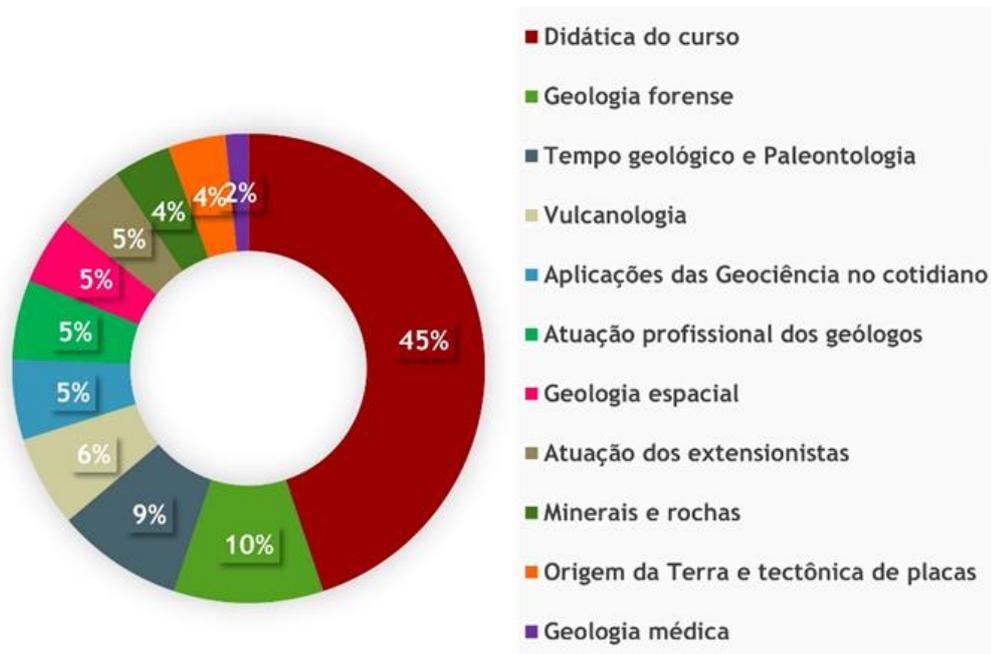
Caamaño (2003) considera existentes quatro tipos de aulas práticas, sendo elas: experiências sensoriais, experiências ilustrativas, exercícios práticos e investigações. Referente a Geologia Forense, a atividade prática investigativa gerou interesse, visto que proporcionou ao aluno o desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento e, através da sua aplicação, resolver problemas práticos. Além disso, a atividade propôs colocar o discente como protagonista no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, a atividade prática cumpre seu papel em ser facilitadora, uma vez que induz o aluno ao “raciocínio, à reflexão, ao pensamento, e conseqüentemente, à (re)construção do seu conhecimento” (Constante; Vasconcelos, 2010).

O terceiro item mais citado refere-se ao eixo sobre tempo geológico e Paleontologia com 9% das respostas, principalmente por causa da utilização de diferentes perspectivas durante a atividade prática. Em seguida, Vulcanologia configura o quarto eixo mais citado com 6% das respostas obtidas, as quais evidenciaram a abordagem teórica do tema e a exposição de materiais vulcânicos. Como demonstrado também por Silva, Alves e Barreto (2022), os dois eixos são reconhecidos por despertarem curiosidade e fascínio das crianças e dos jovens tanto por causa da extinção de dinossauros, quanto pela ocorrência de erupções vulcânicas.

Outras respostas foram recorrentes, tais como aplicações das geociências no cotidiano, geologia espacial, atuação dos extensionistas e atuação profissional dos geólogos, as quais dispuseram 5% das respostas cada uma. Também foram citados os eixos de minerais, rochas e origem da Terra e tectónica de placas com 4%. Por fim, geologia médica chamou atenção de 2% dos participantes. Estas respostas refletem o caráter surpreendente que algumas áreas de atuação da Geologia e aplicações das geociências no cotidiano possuem, sugerindo que os conhecimentos geocientíficos ainda estão distantes da população, restringindo-se ao ambiente

acadêmico (Durant; Evans; Thomas, 1989; Eerola, 1994; Hartz; Chappell, 1997; King, 2008; Stewart; Nield, 2013).

Gráfico 4. Respostas percentuais dos participantes quando questionados sobre o que mais chamou atenção durante o curso.



Fonte: Autora (2023)

5.4 Percepção dos extensionistas acerca do curso de extensão

Ao final das quatro edições do curso, os extensionistas responderam um formulário próprio que incluiu questionamentos acerca da experiência adquirida durante o projeto. Dessa forma, a primeira pergunta referiu-se à percepção individual dos conhecimentos desenvolvidos. As respostas obtidas em maioria ressaltaram o desenvolvimento de habilidade para falar em público e o aprofundamento nos conceitos geocientíficos.

No segundo questionamento, os extensionistas relataram sobre as dificuldades encontradas durante todo o processo metodológico. As respostas abrangeram as dificuldades em ser criativo para tornar o conhecimento prático e criar atividades para cada eixo, além da dificuldade em lidar com público. Tais respostas refletem alguns dos percalços enfrentados pelos professores do ensino básico, visto a necessidade de aulas práticas para maior assimilação.

A terceira pergunta consistia em entender quais foram os maiores interesses dos extensionistas durante a execução do curso. Considerando a subjetividade das respostas, a grande maioria das respostas incluíram as interações com os

participantes e aprofundamento de conhecimentos previamente conhecidos. Além disso, também consideraram de grande importância a difusão de conteúdo científico para amplo público de forma acessível.

A quarta questão buscava compreender como ocorreu o processo de planejamento e de ministrar as aulas teóricas, visto que a grande maioria eram alunos de licenciatura. Dessa forma, as respostas indicaram que este processo trouxe autonomia para os licenciando e a experiência docente foi considerada como ponto importante para a formação. Os estudantes de bacharelado consideraram o processo importante para o aprimoramento da oratória para grandes turmas e adaptação para diferentes públicos.

Por fim, a quinta pergunta buscou ressaltar a importância da extensão para o processo formativo universitário. Em maioria, as respostas consideraram a transposição do conhecimento acadêmico para o público externo à universidade como a principal atribuição da extensão, visto que o conhecimento não ficaria restrito à comunidade acadêmica. Além disso, os extensionistas atribuíram à extensão o desenvolvimento e ampliação da autonomia, da criatividade e de planejamento.

Portanto, as respostas dos extensionistas sugerem que a vivência da extensão cumpre seu papel formativo tanto para os alunos de licenciatura quanto para bacharelados. Além do desenvolvimento de habilidades individuais citadas e do aprofundamento científico, a extensão possibilita ao acadêmico a experiência de vivências significativas, reflexões acerca das grandes questões da atualidade e, com base na experiência e nos conhecimentos produzidos e acumulados, o desenvolvimento de uma formação compromissada com as necessidades nacionais, regionais e locais, considerando-se a realidade brasileira (Saraiva, 2007). Dessa forma, a atividade desenvolvida pela extensão universitária se estabelece como elemento de ligação entre as instituições de ensino superior e os demais setores da sociedade (Gurgel, 1986). Nessa perspectiva, os cursos serem ministrados diretamente por estudantes da área possibilitou que esta ligação fosse realizada com mais interatividade e significância para participantes e extensionistas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos geocientíficos semelhantes ao trabalho desenvolvido neste artigo foram propostos no Brasil, utilizando metodologias como oficinas, intervenções e/ou desenvolvimentos de materiais didáticos de forma eventual em ambiente escolar (Carneiro, Barbosa, Piranha, 2007; Lopes, Carneiro, 2009; Bacci, Oliveira, Pommer, 2009; Souza, 2016; Costa, 2013); Paulo; Xavier; Dornellas, 2014; Perez; Andrade; Rodrigues, 2015; Pontes; Piranha, 2018; Gomes; Sanchez, 2018), bem como cursos de formação continuada para professores (Campiani, 2000; Oliveira et al., 2011; Almeida; Araújo; Mello, 2016). O Viagem ao Centro da Terra: Desvendando as Geociências demonstrou-se pioneiro por tratar-se de um curso introdutório para a difusão das geociências destinada para público amplo.

Um dos pontos assertivos do curso foi a metodologia adotada, a qual permitiu o aluno compreender os conceitos de modo teórico e logo em seguida aplicar em atividades práticas. Desse modo, as aulas práticas permitem aos estudantes um contato mais próximo com os fenômenos das geociências (Krasilchik, 2004), e conseqüentemente torna a aprendizagem menos enfadonha e mais significativa. A articulação entre os conceitos e recursos didáticos desenvolvidos em área de interesse dos participantes também permitiu pensarmos na utilização de multiplicidade de linguagens e recursos como fonte complementar ao livro didático, possibilitando a problematização dos conteúdos para o desenvolvimento de competências e habilidades vigentes nas matrizes curriculares educacionais e que permitem ao estudante compreender, analisar o espaço, aguçando sua capacidade argumentativa, participativa, e construtiva (Silva; Muniz, 2012).

Propor o curso como projeto de extensão também se demonstrou um ponto assertivo, visto que auxiliou na formação acadêmica e profissional dos extensionistas e permitiu que o conhecimento geocientíficos restrito à universidade criasse ponte para o acesso da sociedade. Corroborando com Silva, Alves e Barreto (2023), é necessário apresentar a ciência para além dos muros da universidade é enriquecedor não somente pela divulgação científica, mas por toda experiência de vida que este contato é capaz de proporcionar.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Roberta; NASCIMENTO, Rosemy S.; GUIMARÃES, Gilson B. Geociências no ensino fundamental: ciências ou geografia? Da história da Terra à paisagem local através da geodiversidade da ilha de Santa Catarina. Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologias, v. 3, 2012.
- ALMEIDA, C. N.; ARAÚJO, C.; MELLO, E. F. Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Terrae Didactica*, Campinas, SP, v. 11, n. 3, p. 150–161, 2016. DOI: 10.20396/td.v11i3.8643643.
- ANGUITA, F. Geología y ciencias de la Tierra: etimología y un poco de historia. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, v.4, n. 3, p. 177-180, 1996. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/88316>. Acesso em 16 ago. 2023.
- BACCI D.; OLIVEIRA L.; POMMER C. Contribuição da abordagem geocientífica no ensino fundamental: tempo geológico, origem do petróleo e mudanças ambientais. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Barcelona, n. Extra, 2009. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294705>. Acesso em 24 ago. 2023.
- BACCI, Denise de La Corte e BOGGIANI, Paulo César. O currículo do curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental - LiGEA - USP: formação de professores com visão sistêmica do Planeta Terra. *Geociências e educação ambiental [recurso eletrônico]*. Tradução. Curitiba: Ponto Vital, 2015. p. 9-25. Disponível em: https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/geociencias_ebook.pdf. Acesso em 27 jun. 2023.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Educação popular. São Paulo: Brasiliense, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base nacional comum curricular*. educação é a base. MEC, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.
- BRASIL. Resolução CNE/CES 07/2018 - Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. MEC: Brasília - DF, 2018.
- CAAMAÑO, A. Los trabajos prácticos en ciencias. In: JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (Coord.). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: GRAÓ, 2003, p. 95-118. Disponível em: <https://formacioncontinuaedomex.files.wordpress.com/2012/12/s1p11.pdf>. Acesso em 2 set. 2023.
- CARNEIRO, Celso Dal Ré; BARBOSA, Ronaldo; PIRANHA, Joseli Maria. Bases teóricas do projeto Geo-Escola: uso de computador para ensino de Geociências. *Rev. Bras. Geoc*, v. 37, n. 1, p. 90-100, 2007.

CARNEIRO, Celso Dal Ré; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 34, n. 4, p. 553-560, 2004.

CHANG, Chun-Yen; MAO, Song-Ling. Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *The Journal of Educational Research*, v. 92, n. 6, p. 340-346, 1999. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220679909597617>. Acesso em 19 jul. 2023.

COMPIANI, M. As geociências no ensino fundamental: um estudo de caso sobre o tema “a formação do universo”. 1996. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

COMPIANI, M. Geologia/geociências no ensino fundamental e a formação de professores. *Geologia USP. Publicação Especial*, v. 3, p. 13-30, 2005.

CONSTANTE, A.; VASCONCELOS, C. Atividades lúdico-práticas no ensino da Geologia: complemento motivacional para a aprendizagem. *Terra e Didática*, Porto, v. 2, n. 6, p.101-123, 2010. Faculdades Integradas de Jacarepaguá, 2009.

CORRÊA, E. J. Extensão universitária, política institucional e inclusão social. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 12-15, 2003.

COSTA, Samara dos Anjos da. O reconhecimento das geociências na educação básica: uma proposta de material pedagógico para professores do Distrito Federal. 2013.

COSTOLDI R.; POLINARSKI C.A. Utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – PR, Curitiba, v. 1, p. 684-69, 2009.

DURANT, J.R.; EVANS, G. A.; THOMAS, G.P. The public understanding of science. *Nature*, v. 360, p. 11–14, 1989. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/340011a0>. Acesso em 17 ago. 2023.

Earth Science Curriculum Project (ESCP). *Investigando a Terra: guia do professor*. São Paulo: McGraw-Hill, v2, 1978.

EEROLA, T. Problemas da divulgação e popularização das Geociências no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 24, n. 3, p. 160-163, 1994.

FERREIRA, Priscila. Resolução do MEC sobre a extensão universitária traz desafios e requer novas estratégias. In: *ComCiência*. Revista eletrônica do pensamento científico. Unicamp, 2019. Disponível: <https://www.comciencia.br/resolucao-do-mec-sobre-extensao-universitaria-traz-desafios-e-requer-novas-estrategias/>. Acesso em 21 ago. 2023.

GADOTTI, Moacir. Extensão universitária: para quê. Instituto Paulo Freire, v. 15, p. 1-18, 2017.

GALVÃO, Daiane Martins. Textualização do tema "Mudanças Climáticas Globais" em questões do ENEM na perspectiva das Geociências. 2010. 153 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP.

GOMES, Juliana Alves Torres; SANCHEZ, Evelyn AM. Geogame: uma alternativa lúdica para o ensino de geociências. Revista Espinhaço, 2018.

GUIMARÃES E. M. A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 87-94, 2004.

GURGEL, R. M. Extensão Universitária: Comunicação ou domesticação? São Paulo: Cortez, 1986.

HARTZ, J.; CHAPPEL, R. World's Apart: how the distance between Science and Journalism threatens America's future. [S.l.]: First Amendment Center, 1997. Disponível em: <https://repo.library.stonybrook.edu/xmlui/bitstream/handle/11401/8198/hartzchappell1997.pdf?sequence=1>. Acesso em 17 ago. 2023.

IMBERNON, R.A.L.; SÍGOLO, J.B.; TOLEDO, M.C.M. Análise crítica dos conhecimentos em Geociências de alunos de 1º, 2º e 3º graus e professores de 1º e 2º graus. Primeiros resultados. Cadernos IG/UNICAMP, n. 2, 1994. Volume especial.

KING, C. Geoscience education: an overview. Studies in Science Education, v. 44, n.2, p. 187-222, Sept. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/249057762_Geoscience_education_An_overview. Acesso em 19 jul. 2023

KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LOPES, Osvaldo Rodrigues; CARNEIRO, Celso Dal Ré. O jogo "Ciclo das Rochas" para ensino de Geociências. Revista Brasileira de Geociências, v. 39, n. 1, p. 30-41, 2009.

MELLO, Fernanda Torello de; MELLO, Luiz Henrique Cruz de; TORELLO, Maria Beatriz de Freitas. A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. Ciência & Educação (Bauru), v. 11, p. 397-410, 2005.

METAS, ICP. Formación de docentes en el uso de recursos didácticos para construir conceptos. Educere, v. 6, n. 21, p. 100-106, 2003.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel (org). Políticas de Extensão Universitária Brasileira. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel. Extensão universitária: diretrizes conceituais e políticas: documentos básicos do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, 1987-2000. Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.

OLIVEIRA, Daiane Krewer; ANTUNES, Michelle da Silva; SOARES, Briseidy Marchesan. Saída de campo: atividade que possibilita explorar uma diversidade de conteúdos no meio ambiente. In: II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, Resumos, Santo Ângelo. 2012.

OLIVEIRA, Livia Andreosi Salles de; BACCI, D. D. L. C.; SOARES, D. B.; SILVA, D. F. D. O ensino de Geociências e a formação de professores: experiências de um processo de aprendizagem. Atas do VIII ENPEC, 2011.

PAULO, Alex Sandro Gomes; XAVIER, Rafael Albuquerque; DORNELLAS, Patrícia da Conceição. O ensino de geociências no 1º ano do ensino médio nas escolas de Arapiraca–Al. GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 5, n. 10, p. 4-16, 2014.

PEREZ C.P.; Andrade L.C.; Rodrigues M.F. Desvendando as Geociências: a alfabetização científica por meio de oficinas didáticas para alunos do ensino fundamental em porto velho, Rondônia. Terræ Didatica, v11, n. 1, p. 42-51, 2015.

PIRANHA, J.M.; CARNEIRO, C. Dal Ré. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. Revista Brasileira de Geociências, v. 39, n. 1, p. 129-137, 2009.

PIRANHA, Joseli Maria. Interdisciplinaridade no trabalho educacional. In: BACCI, D. C. (org). *Geociências e educação ambiental*. Curitiba: Ponto Vital, 2015. Disponível em: https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/geociencias_ebook.pdf. Acesso em 27 jun. 2023.

PIRES, Marília Freitas de Campos. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 2, p. 173- 182, 1998.

PONTE, Maxwell L.; PIRANHA, Joseli M. Estratégias e recursos educacionais para inserção das Geociências na educação básica. Terræ Didatica, v14, n4, p. 431-438, 2018.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. Núcleos de ensino. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123, 2003.

SARAIVA, J. L. Papel da Extensão Universitária na Formação de Estudantes e Professores. Brasília Médica, Brasília, v. 44, n. 3, p. 220-225, 2007.

SILVA, I. N. M.; COSTA, S. G.; ALVES, J. V. A.; JESUS, A. B.; CARDOSO, A. R. B.; BARRETO, C. J. S. O Impacto do ensino da vulcanologia na educação básica dos

estados de Pernambuco e Paraíba através de oficinas itinerantes. *Estudos Geológicos*, v32, n. 1, p. 53-76, 2022.

SILVA, Ivanna Nunes Monterazo; ALVES, Jully Viviane De Albuquerque; BARRETO, Carla Joana Santos. Maquetes e jogos educativos como recursos didáticos para o ensino da Vulcanologia no ambiente escolar. *Terrae Didatica*, v. 19, 2023.

SILVA, L.H. de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p. 182, 2000.

SILVA, Vlória da; MUNIZ, Alexsandra Maria Vieira. A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. *Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais*, v. 3, n. 5, p. 62-68, 2012.

SOUZA, S.E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. I Encontro de Pesquisa em Educação. *Arq. Mudi*, 11 (Supl.2), p. 10-4, 2007.

SOUZA, W. A. Introdução de Geociências no ensino médio através de oficinas pedagógicas de mineração. 66 f. Araxá: Cefet/MG Unidade Araxá, Departamento de Minas e Construção Civil. *Trab. Concl. Curso, Eng. Minas*, 2016. Disponível em: https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Wane_Aparecida_de_Souza.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

STEWART, I.S; NIELD, T. Earth stories: context and narrative in the communication of popular geosciences. *Proceedings of the Geologists' Association*, v.124, p. 699–712, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016787812001010>. Acesso em 17 ago. 2023.

TOLEDO, M. C. M.; MACEDO, A. B.; MACHADO, R.; MARTINS, V. T. S.; RICCOMINI, C.; SANTOS, P. R.; SILVA, M. E.; TEIXEIRA, W. Projeto de Criação do Curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental – IGc/USP. *Geologia USP. São Paulo*, v.3, Public. Espec., p.1-11, set. 2005. Disponível em: https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/geociencias_ebook.pdf. Acesso em 27 jun. 2023

TRIVELATO, S.L.F.; OLIVEIRA, O.B. Práticas docentes: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. XIII ENDIPE. Rio de Janeiro, 2006.

VIEIRA, T.C.; VELLOSO, A.; RODRIGUES, A.P.C. Estudo de caso sobre ensino de Geociências em uma turma de ensino funda mental da rede privada de Duque de Caxias, RJ. *Terræ Didatica*, v12, n. 3, p153-162, 2016.