



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA CAROLINA DA SILVA

**EDUCAÇÃO EM SOLOS E A POPULARIZAÇÃO DA
CIÊNCIA DO SOLO: O MUSEU DE GEOLOGIA E SOLOS DA
UEL**

ANA CAROLINA DA SILVA

**EDUCAÇÃO EM SOLOS E A POPULARIZAÇÃO DA
CIÊNCIA DO SOLO: O MUSEU DE GEOLOGIA E SOLOS DA
UEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina , como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Pedro R. S. Vendrame

Londrina
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Silva, Ana Carolina da.

Educação em Solos e a Popularização da Ciência do Solo : O Museu de Geologia e Solos da UEL / Ana Carolina da Silva. - Londrina, 2024.
104 f. : il.

Orientador: Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame.

Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2024.
Inclui bibliografia.

1. Solo - Tese. 2. Pedologia - Tese. 3. Educação - Tese. 4. Museu - Tese. I.
Vendrame, Pedro Rodolfo Siqueira. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro
de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU 91

ANA CAROLINA DA SILVA

**EDUCAÇÃO EM SOLOS E A POPULARIZAÇÃO DA
CIÊNCIA DO SOLO: O MUSEU DE GEOLOGIA E SOLOS DA
UEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Pedro R. S. Vendrame
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof^a. Dr^a. Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
UENP

Prof^a. Dr^a. Adriana Aparecida Ribon
Universidade Estadual de Goiás - UEG

Londrina, 15 de março de 2024.

Dedico esse trabalho às pessoas que sempre me apoiaram, em especial a Deus e ao meu marido Eduardo Henrique Fernandes, por todo apoio e incentivo aos estudos ♥

AGRADECIMENTOS

Com imensa gratidão, inicio esta seção de agradecimentos. Primeiramente, dirijo minha gratidão a Deus por me dar forças e coragem para enfrentar os diversos obstáculos que surgiram ao longo desse caminho e por me proporcionar momentos muito felizes e de realização.

Expresso minha gratidão à Universidade Estadual de Londrina e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGE, pela formação acadêmica proporcionada, que enriqueceu minha trajetória acadêmica e a minha vida com experiências memoráveis.

Ao meu querido marido, Eduardo Henrique Fernandes, meu companheiro nesta aventura da vida, não existem palavras suficientes para expressar minha gratidão. Seu amor, apoio e encorajamento foram os pilares que me sustentaram nos momentos de incerteza e dificuldade. Nas noites de angústia e nos dias de esforço, sua presença foi um porto seguro, um lembrete de que estamos constituindo nossa família com muito amor.

À minha família, meu pilar de suporte e amor incondicional, especialmente aos meus pais, Marina Machado da Silva e João Benedito da Silva. Vocês me ensinaram o valor da perseverança e da ética. Ver o orgulho em seus olhos é uma das maiores recompensas que toda essa jornada me proporcionou.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame, minha gratidão é imensurável. Sua orientação, paciência sem limites e amizade foram fundamentais nesta trajetória acadêmica. Suas palavras de encorajamento e seu conhecimento foram essenciais para a realização desta pesquisa.

Aos professores dos Departamentos de Geociências e Geologia e Geomática do CCE/UEL, cada um de vocês deixou uma marca importante em meu crescimento. As lições aprendidas vão muito além do conteúdo acadêmico; elas são lições que vou levar para a vida. Um agradecimento especial à Dra. Eloiza Cristiane Torres, Dr. Osvaldo Coelho Pereira Filho, Dr. José Paulo Peccinini Pinse e à Dra. Jeani Pascoal Moura, cuja paixão e dedicação foram inspiradoras.

Minha gratidão se estende também à minha amiga de pós-graduação, Jessica Siqueira, e aos amigos de graduação, Lygia de Oliveira Ribeiro e Nicolas Cesario de

Aguiar, que estiveram comigo em ambas as fases dessa jornada acadêmica; minha profunda gratidão.

Um agradecimento especial aos membros da banca examinadora, Dra. Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira e Dra. Adriana Aparecida Ribon. Agradeço a generosidade de tempo e as valiosas sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

Um carinho especial é reservado para Dra. Jully Gabriela Retzlaf de Oliveira, que viu potencial em mim desde os primeiros dias na graduação e desde sempre me guiou com sabedoria e paciência. E ao meu amigo veterano na graduação, Wagner Alves, cujo incentivo à especialização foi um divisor de águas em minha carreira.

Aos meus amigos, Najela Cristina de Lima Lara, Gabriele Sunahara Hamano, Milena Tasca, obrigada pela paciência, apoio e compreensão, especialmente durante os momentos mais exigentes desta jornada.

Estendo meus agradecimentos aos professores e amigos que conheci na academia de musculação, cuja presença foi especial e terapêutica em minha vida. A Andre Nakata, Rosana Xavier, Larissa Souza, Luiz Eduardo, Kamilla Souza, Larissa Magro e Viviane Deus, minha profunda gratidão. Vocês não foram apenas companheiros de exercício, mas também se tornaram pilares de apoio, encorajamento e alegria.

Por fim, agradeço à CAPES pela concessão de bolsa de estudos, que foi essencial para a realização de minha pesquisa.

“Se aprimorar cada vez mais para responder à
realidade onde você está”.

(Frei Luiz Carlos)

SILVA, Ana Carolina da. **Educação em Solos e a Popularização da Ciência do Solo: O Museu de Geologia e Solos da UEL**. 2024. 104f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

RESUMO

Esta pesquisa aborda a temática geral do solo como um mosaico vivo essencial para a biodiversidade e os ecossistemas, entrelaçando minerais, matéria orgânica, água e ar. Na temática específica, foca-se na Popularização da Ciência do Solo, uma arte de construir o conhecimento, ressaltando sua importância socioambiental e incentivando ações responsáveis na sociedade. O objetivo central é explorar a Educação em Solos através da popularização da ciência no Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina - UEL. A pesquisa visa avaliar o impacto dessas iniciativas no entendimento dos estudantes sobre o tema do solo, enfatizando a importância de práticas educativas e sustentáveis com o solo. Metodologicamente, a pesquisa iniciou com uma revisão bibliográfica para estabelecer a base teórica, seguida de uma análise do Museu de Geologia e Pedologia da UEL, focando em seu acervo e papel educativo. Avaliou-se também as estratégias educativas do museu e seu impacto na popularização e compreensão do conhecimento sobre solos. Os principais resultados indicam que atividades práticas e materiais educativos visuais e interativos são ferramentas eficazes na facilitação do entendimento sobre o solo, atraindo um público amplo e diversificado. A efetividade destas atividades se destacou na promoção do conhecimento sobre o solo, tanto em eventos quanto em visitas educativas em escolas e no museu. A Popularização da Ciência do Solo, especialmente em museus como o da UEL, desempenha um papel significativo ao estimular e envolver o público por meio de abordagens educacionais práticas. Museus dedicados ao solo fortalecem essa abordagem ao oferecer experiências imersivas, capacitando indivíduos a compreender a importância dos solos no ecossistema e construindo o conhecimento do solo para além dos muros universitários. Assim, a pesquisa destaca a importância de práticas que enriquecem o aprendizado e estabelecem uma conexão mais profunda e comprometida com o solo e seu papel essencial na sustentabilidade do nosso planeta.

Palavras-Chave: Pedologia. Monólitos. Acervo Museológico.

SILVA, Ana Carolina da. **Soil Education and the Popularization of Soil Science: The UEL Museum of Geology and Soils.** 2024. 104f. Dissertation (Master's in Geography) – State University of Londrina, Londrina, 2024.

ABSTRACT

This research addresses the general theme of soil as a living mosaic essential for biodiversity and ecosystems, intertwining minerals, organic matter, water and air. In the specific theme, it focuses on the Popularization of Soil Science, an art of building knowledge, highlighting its socio-environmental importance and encouraging responsible actions in society. The central objective is to explore Soil Education through the popularization of science at the Museum of Geology and Pedology at the State University of Londrina - UEL. The research aims to evaluate the impact of these initiatives on students' understanding of the topic of soil, emphasizing the importance of educational and sustainable practices with soil. Methodologically, the research began with a bibliographic review to establish a theoretical basis, followed by an analysis of the UEL Museum of Geology and Pedology, focusing on its collection and educational role, fundamentally also as the museum's educational strategies and their impact on the popularization and understanding of knowledge about soils. The main results indicate that practical activities and visual and interactive educational materials are practical tools in facilitating understanding about soil, attracting a broad and diverse audience. The effectiveness of these activities stood out in promoting knowledge about the soil, both in events and educational visits to schools and the museum. The Popularization of Soil Science, especially in museums like UEL, plays a significant role in stimulating and engaging the public through practical educational approaches. Museums dedicated to soil strengthen this approach by offering immersive experiences, enabling individuals to understand the importance of soils in the ecosystem and building soil knowledge beyond university walls. Thus, the research highlights the importance of practices that enrich learning and establish a deeper and more committed connection with the soil and its essential role in the sustainability of our planet.

Keywords: Pedology. Macropedolites. Museum Collection.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 – Entrada Principal do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 22 |
| Figura 2 – Patrimônio do Museu de Geologia e Pedologia da UEL | 22 |
| Figura 3 – Registro das Atividades de Educação e Popularização em Ciência do Solo..... | 23 |
| Figura 4 – Visão Panorâmica do Interior do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR | 32 |
| Figura 5 – Exposição de minerais no Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 33 |
| Figura 6 – Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR. | |
| | 38 |
| Figura 7 – Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 41 |
| Figura 8 – Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 44 |
| Figura 9 – Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 47 |
| Figura 10 – Fósseis do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 51 |
| Figura 11 – Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 53 |
| Figura 12 – Monólitos – Agrupamento 01 do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 56 |
| Figura 13 – Monólitos – Agrupamento 02 do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 56 |
| Figura 14 – Ficha de identificação dos Monólitos do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 57 |
| 7. ARTIGO I: MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UMA PORTA PARA O MUNDO DOS SOLOS | 62 |
| Figura 1 – Imagens da Atividade - Visita da Escola Municipal Reverendo Odilton Gonçalves Nocetti (Londrina – PR). | 71 |

| | |
|---|----|
| Figura 2 – Imagens da Atividade na Escola Pio XII (Londrina – PR) | 74 |
| Figura 3 – Imagens da Atividade no Evento “Londrina +” (Londrina – PR)..... | 77 |
| Figura 4 – Imagens da Atividade no Colégio Positivo (Londrina – PR)..... | 80 |
| Figura 5 – Imagens da Atividade - Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR) no Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR). | 83 |
| Figura 6 – Imagens da Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência” (Londrina – PR)..... | 86 |

| | |
|--|-----------|
| 8. ARTIGO II: DESVENDANDO O SOLO: A FASCINANTE JORNADA DE DESCOBERTAS PELO MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL | 89 |
| Figura 1 – Capa da Cartilha do Museu de Geologia e Pedologia da UEL – PR..... | 94 |
| Figura 2 – Imagens da Exposição da Cartilha do Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR)..... | 96 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1..... | 34 |
| Tabela 2 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2..... | 35 |
| Tabela 3 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 3..... | 36 |
| Tabela 4 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 4..... | 37 |
| Tabela 5 – Acervo de Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1..... | 39 |
| Tabela 6 – Acervo de Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2..... | 40 |
| Tabela 7 – Acervo de Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1 | 42 |
| Tabela 8 – Acervo de Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2 | 43 |
| Tabela 9 – Acervo de Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1 | 45 |
| Tabela 10 – Acervo de Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2 | 46 |
| Tabela 11 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1 | 48 |
| Tabela 12 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2 | 49 |
| Tabela 13 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2 | 50 |
| Tabela 14 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR | 52 |
| Tabela 15 – Acervo de Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1..... | 54 |
| Tabela 16 – Acervo de Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2..... | 55 |

| | |
|---|----|
| Tabela 17 – Acervo de Monólitos do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR..... | 58 |
| 7. ARTIGO I: MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UMA PORTA PARA O MUNDO DOS SOLOS..... | |
| Tabela 1 – Atividade com Solos – Visita da Escola Municipal Reverendo Odilton Gonçalves Nocetti (Londrina – PR). | 70 |
| Tabela 2 – Atividade de Contação de História e Oficina de Aquarela de Solos na Escola Pio XII (Londrina – PR). | 73 |
| Tabela 3 – Exposição de Solo no Evento “Londrina +” (Londrina – PR)..... | 76 |
| Tabela 4 – Exposição de Solo no Colégio Positivo (Londrina – PR). | 79 |
| Tabela 5 – Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR) no Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR)..... | 82 |
| Tabela 6 – Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência” (Londrina – PR)..... | 85 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UEL Universidade Estadual de Londrina

UEPG Universidade Estadual de Ponta Grossa

UFPR Universidade Federal do Paraná

UENP Universidade Estadual do Norte do Paraná

UNIOESTE Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 2. PROBLEMÁTICA | 18 |
| 3. OBJETIVOS | 18 |
| 3.1 OBJETIVO GERAL..... | 18 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 18 |
| 4. HIPÓTESES | 19 |
| 5. MATERIAL E MÉTODOS..... | 20 |
| 6. REFERÊNCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO | 23 |
| 6.1 A EDUCAÇÃO EM SOLOS | 23 |
| 6.2 A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO..... | 28 |
| 6.3 A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO NO MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UM OLHAR SOBRE O MUSEU | 31 |
| 7. ARTIGO I: MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UMA PORTA PARA O MUNDO DOS SOLOS | 62 |
| 7.1 INTRODUÇÃO | 63 |
| 7.2 MATERIAL E MÉTODOS | 64 |
| 7.3 RESULTADOS..... | 68 |
| 7.3.1 Atividade 1: Atividade com solos | 69 |
| 7.3.2 Atividade 2: Atividade de Contação de História e Oficina de Aquarela de Solos | 72 |
| 7.3.3 Atividade 3: Exposição de Solo no Evento “Londrina Mais”..... | 75 |
| 7.3.4 Atividade 4: Exposição de Solo no Colégio Positivo..... | 78 |
| 7.3.5 Atividade 5: Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR) | 80 |
| 7.3.6 Atividade 6: Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência” | 84 |
| 7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 87 |
| 8. ARTIGO II: DESVENDANDO O SOLO: A FASCINANTE JORNADA DE DESCOBERTAS PELO MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL | 89 |
| 8.1 INTRODUÇÃO | 90 |
| 8.2 MATERIAL E MÉTODOS | 92 |
| 8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 94 |
| 8.3.1 Descrição e Análise | 94 |
| 8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 97 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 99 |

1. INTRODUÇÃO

A percepção tradicional de museus como locais empoeirados e antigos, vem passando por transformações. Essa visão limitada, não contempla a essência desses espaços como auxiliadores na construção de conhecimento e cultura. Cada vez mais, os museus se posicionam de maneiras mais inclusiva e interativa. Seu intuito principal concerne em servir como uma ponte, conectando o passado, o presente, e até mesmo antecipar o futuro. Assim, o papel dos museus é considerável para promover aprendizados e reflexões, sendo relevantes para pessoas de todas as idades, visto que contribui para a compreensão do mundo que nos cerca.

Paralelamente a isso, sublinha-se a importância do solo como um importante elemento e exemplo de como a compreensão e valorização ambiental podem ser integradas aos esforços educativos dos museus. Assim como os museus, o solo é percebido de maneira simplista, no entanto, sua importância vai muito além. Os museus ao adotarem uma abordagem que destaque a interconexão entre o ser humano, a natureza e a cultura, podem desempenhar contribuir para a necessidade de preservar e valorizar o solo.

Através de exposições e atividades práticas e interativas, os museus têm o potencial de agregar e contribuir para fomentar a sensibilização para práticas sociais mais sustentáveis, corrobora para uma apreciação pedológica e ambiental. Essas iniciativas contribuem para a construção do conhecimento sobre o tema, como também, destaca a necessidade de uso e ocupação do solo mais responsáveis. Ao integrar experiências que envolvem tocar, sentir e visualizar os diferentes tipos de solo, os museus estimulam uma conexão com o ambiente. Esses esforços educacionais, servem como catalisadores para a mudança, inspirando a sociedade com práticas mais responsáveis sobre o solo, a sustentabilidade ambiental e o bem-estar humano.

O solo, considerado o sustentáculo da vida na Terra, é um componente essencial nas relações socioambientais, desempenhando um papel direto e indireto de grande relevância para o meio ambiente e a humanidade. Apesar disso, muitas vezes é subestimado e pouco valorizado. Essa falta de reconhecimento resulta em consequências prejudiciais devido ao mau uso do solo e à sua manipulação,

abrangendo não apenas questões práticas de gestão, mas também fatores econômicos, políticos e sociais que são importantes para um uso sustentável.

A Educação em Solos surge como um agente importante na busca por uma melhor compreensão e valorização desse componente vital. Ao promover uma visão crítica da importância do solo para a vida, a Educação em Solos desempenha um papel fundamental na transformação de valores e atitudes, incentivando a conservação e o uso sustentável. Uma parte crucial dessa educação envolve a Popularização da Ciência do Solo, que busca divulgar o conhecimento sobre o solo para um público amplo.

Nesse contexto, os museus têm um papel significativo como espaços para a Popularização da Ciência do Solo. Essas instituições desempenham um papel importante tanto em ambientes formais quanto informais, proporcionando acesso a informações, histórias e objetos que promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, da cultura e do conhecimento.

Os Museus de solos, como o Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina - UEL, desempenham um papel essencial na promoção da Popularização da Ciência do Solo e na valorização desse elemento essencial. Ao enfatizar a importância do solo e proporcionar experiências enriquecedoras, esses museus inspiram a sociedade a proteger e valorizar o solo para as gerações atuais e futuras. Embora o solo seja essencial para a vida e a saúde dos ecossistemas, ele muitas vezes é negligenciado e pouco compreendido.

No estado do Paraná, embora não tenham sido encontrados outros museus dedicados aos solos, há espaços museológicos que desempenham funções semelhantes. Esses espaços, apesar de não serem categorizados formalmente como museus, oferecem exposições permanentes que contribuem significativamente para a construção do conhecimento sobre geologia, pedologia e meio ambiente, tais como:

- **O Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI) da Universidade Estadual de Maringá:** Embora seja um museu com denominação oficial, não se dedica exclusivamente à pedologia. Com uma abordagem interdisciplinar, o MUDI engloba uma variedade de temas, incluindo amostras de rochas e solos. Além disso, suas atividades e exposições abrangem áreas diversas como saúde pública, meio ambiente e ciências em geral, refletindo sua natureza multifacetada e abrangente (MUDI, 2023).

- **Jardim Geológico da UEPG:** Localizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa, este jardim proporciona uma experiência educativa interativa em geologia, exibindo uma variedade de rochas e formações geológicas (UEPG, 2023).
- Exposição Didática de Solos da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba: Esta exposição, focada em geociências e pedologia, oferece uma experiência educativa detalhada sobre solos, contribuindo significativamente para a educação e pesquisa na área (UFPR, 2022).
- Instituições como a UENP-Cornélio Procópio, UNIOESTE-Marechal Cândido Rondon, UTFPR-Medianeira, UFPR-Jandaia do Sul e UFPR-Litoral, entre outras, reforçam esse compromisso com a Educação em Solos: esses espaços oferecem uma variedade de programas e atividades que visam aprofundar o conhecimento e a compreensão sobre a importância dos solos, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade (SBCS NEPAR, 2022).

O Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina tem uma característica quase única na região: sua especialização em geociências e pedologia. Isso torna-o um recurso valioso para a divulgação do conhecimento da ciência do solo e para a sua sensibilização como um componente essencial dos ecossistemas e da sobrevivência humana. Esses museus desempenham um papel fundamental na educação não formal e na sensibilização da sociedade para a importância da proteção do solo e dos recursos naturais.

Portanto, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL, bem como os demais museus citados anteriormente, desempenham um papel importante na educação e divulgação da ciência no estado do Paraná. Eles proporcionam ao público uma oportunidade de conhecer a importância dos solos, da geologia e de outros temas, contribuindo para o desenvolvimento de uma cidadania crítica e responsável em relação ao tema solo.

Neste contexto, museus como o Museu de Geologia e Pedologia da UEL têm potencial para popularizar a ciência do solo e a promoção da consciência do solo como um elemento valioso. Desta forma, o estudo sobre a Educação em Solos e a popularização desta ciência, com enfoque em museus de solos, é, portanto, uma área de discussão relevante que contribui para a sua compreensão e valorização, bem como para a promoção da sustentabilidade ambiental.

Esta investigação é, portanto, relevante para o avanço da ciência geográfica, proporcionando benefícios à comunidade científica e à sociedade em geral, ao enfatizar a educação e a sensibilização para a relevância dos solos como um recurso importante para a vida humana e para o meio ambiente.

2. PROBLEMÁTICA

De que forma o Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina pode ser utilizado como uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de ações de Educação em Solos e Popularização da Ciência do Solo?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar ações de Educação em Solos por meio de da Popularização da Ciência do Solo no Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina, localizado no município de Londrina – região norte do Paraná, com foco na avaliação do impacto dessas iniciativas no entendimento dos estudantes sobre o tema do solo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar a Educação em Solos e a disseminação da ciência do solo, com ênfase no papel desempenhado pelo Museu de Geologia e Pedologia da UEL, por meio de uma análise detalhada e crítica.
- Analisar e avaliar o potencial do Museu de Geologia e Pedologia da UEL como um espaço efetivo na Popularização da Ciência do Solo, considerando sua estrutura física e as exposições existentes, visando entender como estas contribuem para a educação e disseminação do conhecimento sobre solos.
- Identificar e promover estratégias e abordagens diferenciadas que possibilitem ao Museu de Geologia e Pedologia da UEL disseminar o conhecimento sobre solos de forma acessível e envolvente para diversos públicos, incluindo estudantes da educação básica e superior.

- Ampliar o alcance do conhecimento promovido pelo Museu de Geologia e Pedologia da UEL para além do ambiente universitário, envolvendo ativamente o público com o tema dos solos e tornando o aprendizado uma experiência dinâmica, cativante e prazerosa.
- Conduzir uma avaliação minuciosa da eficácia das atividades práticas oferecidas pelo museu, utilizando métodos como observações diretas e análise dos retornos dos participantes, visando determinar como essas experiências contribuem para uma melhor compreensão do solo pelo público em geral.

4. HIPÓTESES

A partir da análise do Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), é possível afirmar que este museu possui um potencial significativo como espaço de ciências para a Educação em Solos e sua consequente popularização. Essa afirmação se baseia na capacidade do museu em integrar exposições e atividades interativas e informativas que enfatizam os solos e sua relevância ambiental e social. Dessa forma, espera-se que o museu desempenhe um papel relevante na sensibilização e no despertar do interesse público pelo solo, promovendo um cuidado mais responsável e crítico com este recurso essencial. A implementação das atividades realizadas – aquarelas de solo, demonstrações de ar no solo, análises granulométricas do solo, demonstrações de erosão pluvial, contação de histórias, mini monólitos de solo e exploração das cores do solo – conduzida pela pesquisadora responsável por este estudo, é vista como um componente-chave para esse processo, visando envolver ativamente a comunidade e tornar o conhecimento sobre solos acessível a diversos públicos. A complementação das amostras do acervo do museu – minerais, cristais, rochas magmáticas, rochas metamórficas, rochas sedimentares, artefatos líticos indígenas, fósseis e monólitos de solo – com materiais educativos e experimentos práticos busca ampliar e aprofundar o entendimento sobre os solos, alcançando estudantes, professores e profissionais da área de forma eficaz e enriquecedora.

5. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para esta pesquisa é embasada em uma abordagem qualitativa de caráter exploratório e descritivo. Este estudo buscou aprofundar a compreensão sobre a Popularização da Ciência do Solo, com foco no Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Figura 1), complementada com o livro “O Maravilhoso Solo” e a Cartilha “Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL”.

A revisão bibliográfica se fundamenta em fontes importantes para o estudo do tema, incluindo referências como a Carta de Brasília (2015), Cornelis (1998), Germano, Kulesza (2008), Gohn (2013), Lima et al., (2020), Lima (2005), Mueller (2002), Oliveira e Vezzani (2024), Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006), Silva, Vezzani e Lima (2022), UEL (2023), entre outros.

A descrição do Museu de Geologia e Pedologia da UEL foi efetivada nos anos de 2022 e 2023, por meio de um extensivo trabalho de campo e uma detalhada análise do acervo. Durante o segundo semestre de 2023, o museu e seu laboratório anexo foram o cenário para o desenvolvimento de uma série de atividades educativas inovadoras, tais como aquarelas de solo, demonstrações de ar no solo, análises granulométricas do solo, simulações de erosão pluvial, sessões de contação de histórias, exibição de mini monólitos de solo e a exploração das variadas cores do solo. Essas iniciativas facilitaram uma rica exploração artística e científica do solo, abordando sua diversidade, importância e os intrincados processos físicos e biológicos relacionados.

Com o objetivo de promover o conhecimento sobre o solo de maneira interativa e envolvente, foram desenvolvidas e implementadas várias práticas educativas, destacando-se:

- Aquarela de Solo: Uma atividade que combina arte e ciência, utilizando água, solo seco e cola para revelar a diversidade do solo.
- Ar no Solo: Uma demonstração que visualmente evidencia a presença de ar no solo, por meio da imersão de um torrão de solo seco em água.
- Análise Granulométrica do Solo: Uma ação tátil que permite aos participantes sentir as diferenças entre amostras de solo arenoso e argiloso.
- Demonstração de Erosão Pluvial: Uma simulação de chuva para demonstrar o efeito da erosão em diferentes tipos de solo.

- Contação de História 'O Maravilhoso Solo': Uma leitura interativa destinada a fomentar o diálogo sobre a importância do solo.
- Demonstração de Mini Monólitos de Solo: Uma exposição educativa de mini monólitos para promover o conhecimento sobre a diversidade das classes de solo.
- Apresentação do Museu de Pedologia e Geologia da UEL: Visitas guiadas no acervo do museu para aprofundar o conhecimento sobre geologia e pedologia.
- Cores do Solo: Uma exposição que destaca a rica paleta de cores de solo, evidenciando sua diversidade.

As atividades educativas desenvolvidas no âmbito deste estudo foram implementadas no Museu de Geologia e Pedologia da UEL, bem como em seu laboratório anexo, eventos públicos e escolas, realizada de julho a novembro de 2023, sob a liderança da pesquisadora. Tais iniciativas tiveram como objetivo fomentar uma interação dinâmica e envolvente com os conceitos científicos do solo, engajando tanto visitantes do museu quanto participantes de fora em uma experiência educacional prática, ou seja, abordando tanto o público interno quanto externo ao museu.

A avaliação qualitativa dos resultados, ocorreu no mesmo período e concentrou-se nas reações e percepções dos participantes — discentes e professores de instituições educacionais de Londrina e arredores — em relação às atividades ofertadas. Esta fase de observação direta e em tempo real, permitiu avaliar o engajamento e as reações dos participantes, fornecendo informações importantes sobre as práticas para a popularização da ciência do solo.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em revisar a literatura disponível sobre Educação em Solos, Popularização da Ciência do Solo e o papel dos museus nesse contexto. Esta revisão bibliográfica serviu como base teórica para as etapas subsequentes.

Figura 1 – Entrada Principal do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

A segunda etapa concentrou-se na descrição do Museu de Geologia e Pedologia da UEL, incluindo seu acervo (Figura 2) e sua importância no contexto da Popularização da Ciência do Solo, levantando informações sobre as exposições permanentes, coleções e recursos educacionais disponíveis no museu.

Figura 2 – Patrimônio do Museu de Geologia e Pedologia da UEL.



Fonte: Os autores (2023).

A terceira etapa da pesquisa se referiu a análise das atividades, visitas e exposições realizadas (Figura 3).

Figura 3 – Registro das Atividades de Educação e Popularização em Ciência do Solo.



A) Criança realizando uma experimentação tátil com solo argiloso; B) Crianças reunidas ao ar livre, atentas a uma contação de história educativa; C) Preparação dos materiais para a atividade de pintura, incluindo recipientes com aquarela de solo e pincéis; D) Exibição de diferentes materiais pedológicos, preparados para observação;

Fonte: Os autores (2023).

Por fim, os resultados obtidos foram discutidos em profundidade, permitindo uma compreensão abrangente do impacto dessas atividades na promoção do conhecimento sobre solos e na Popularização da Ciência do Solo.

6. REFERÊNCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

6.1 A EDUCAÇÃO EM SOLOS

A relação humana com o solo ao longo da história tem sido marcada por um vasto e diversificado conhecimento, abrangendo áreas essenciais como agricultura, mineração, purificação de água e questões territoriais. Embora o solo represente uma fina camada na superfície da Terra, ele desempenha um papel importante em vários processos ambientais, interagindo com diferentes esferas do planeta e em múltiplas escalas. Essas interações, que impactam e são impactadas por uma variedade de

elementos, são essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico. No entanto, a conservação do solo enfrenta desafios devido a fatores como falta de conhecimento, recursos limitados, apoio inadequado de políticas públicas e a estrutura social capitalista (TOMA, 2019).

Neste contexto, a Educação em Solos surge como um processo formativo que humaniza e envolve os indivíduos na compreensão e valorização do solo. Este conhecimento não se restringe à mera aquisição técnica e científica, pois vem das experiências pessoais que contribuem para a construção de uma consciência crítica e transformadora. Por meio de ações e reflexões, a Educação em Solos visa promover mudanças significativas tanto na realidade ambiental quanto nas relações sociais, enfatizando a necessidade de uma abordagem mais sustentável em relação ao solo (SILVA; VEZZANI; LIMA, 2022).

A Educação em Solos assume um papel de destaque ao buscar não apenas construir o conhecimento sobre esse elemento, mas também fomentar uma compreensão aprofundada de sua importância e complexidade. Além disso, almeja despertar uma sensibilização ambiental crítica e responsável, capaz de promover uma mudança significativa no comportamento das pessoas em relação aos solos e sua utilização.

Ao considerar uma abordagem educativa que transcende a mera transmissão de informações, os indivíduos se envolvem em experiências práticas, reflexões e análises holísticas e contextualizadas do tema. Sendo assim, por meio da Educação em Solos, é possível fomentar uma conexão emocional com o solo e motivá-los a adotar práticas mais sustentáveis.

Tendo em vista que o solo é um recurso finito e não renovável na escala de tempo humana, necessita de cuidados especiais. É nesse contexto que a Educação em Solos é fundamental para promover o conhecimento e despertar mudanças em relação à utilização e ocupação do solo. Vale ressaltar que os solos, em sua grande maioria, são invisíveis e invisibilizados, o que reforça a importância de ações de popularização e engajamento no cuidado com esse elemento tão importante (PEDRON et al., 2022).

O objetivo primordial da Educação em Solos é despertar a conscientização da população sobre a importância deste em suas vidas, enfatizando a necessidade de sua conservação e proteção contra a degradação. Essa abordagem visa promover e

fortalecer a sensibilização das pessoas em relação ao solo, fomentando o interesse pela adoção de práticas de conservação, uso e ocupação (MUGGLER; PINTO SOBRINHO; MACHADO, 2006).

A compreensão do solo visa lidar com os desafios ambientais que estão cada vez mais presentes em nossa sociedade. Por isso, é importante investir em ações educativas e de divulgação que reforcem a importância do solo para o meio ambiente e a necessidade de preservá-lo (PEDRON et al., 2022).

Para tanto, a Educação em Solos busca compreender os seus atributos em relação ao sujeito e ao objeto, considerando sua complexidade social e cultural. Essa visão integrada é importante porque o sujeito não deve fragmentar sua realidade ao desenvolver uma ação, mas sim contextualizar o conhecimento em construção e ressignificar o saber. Desta forma, é necessário compreender que a realidade não existe isolada do ser humano e da sociedade em que vive (LIMA et al., 2020).

Ao refletir sobre a Educação em Solos, é fundamental compreender a sua epistemologia, visto que isso possibilita uma compreensão mais profunda de seus fundamentos, características, objetivos e métodos, bem como, suas implicações práticas e sociais.

A Educação em Solos teve origem no contexto da ciência do solo e desde a fundação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), houve uma preocupação com essa educação. Inicialmente, o ensino e a Educação em Solos eram predominantemente conduzidos pela ciência do solo, sem a intenção de transformar a realidade das pessoas por meio da educação. Com o surgimento de movimentos e grupos dedicados a esta educação, a área ultrapassou as fronteiras da ciência do solo e foi se consolidando com modelos pedagógicos e acadêmicos. Hoje, esta educação é reconhecida como um campo autônomo e independente da ciência do solo, com o objetivo de inseri-los como parte dos valores humanos e influenciar o comportamento humano (SILVA; VEZZANI; LIMA, 2022).

A integração entre a Ciência do Solo e a Educação começou na década de 1990 com a formação da comissão "Educação em Solos e conscientização pública" na Sociedade Internacional de Ciência do Solo. No Brasil, a seção "Ensino da Ciência do Solo" na Sociedade Brasileira de Ciência do Solo foi estabelecida em 1947 e evoluiu para uma Divisão científica chamada "Solos, ambiente e sociedade", em 2007. Esta Divisão atualmente inclui comissões focadas em Educação em Solos e

Percepção pública do solo, Solos e Segurança alimentar, História, Epistemologia e Sociologia da Ciência do Solo (TOMA, 2019).

Segundo Silva, Vezzani e Lima (2022), dois caminhos distintos derivam do contexto da Educação em Solos: o caminho quantitativo e o caminho qualitativo. O caminho quantitativo desta educação tem suas raízes históricas desde o início da ciência do solo e envolve a utilização de diversos conceitos, métodos e técnicas para caracterizar e quantificar os seus indicadores. Por outro lado, o caminho qualitativo está mais relacionado com os interesses de uso e preservação do solo pela sociedade.

A Educação em Solos no Brasil possui duas definições conceituais diferentes que são utilizadas como as principais referências em estudos desse tema no país. Essas definições são baseadas em: Lima (2005) e Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006), cada um com sua própria abordagem e metodologia. A primeira visão enfoca a descrição e classificação do solo, já a segunda visão, adota uma perspectiva mais qualitativa e global. Ambas são perspectivas formativas e humanizadoras, pois a formação acadêmica associada à perspectiva utilitarista é uma cultura e um comportamento humano, enquanto a reflexão crítica inspirada na perspectiva mais qualitativa também tem um caráter formativo por trazer os conceitos nas reflexões (SILVA; VEZZANI; LIMA, 2022).

Esforços têm sido feitos no país para promover a Ciência do Solo e fortalecer a sua educação, com iniciativas em ensino, pesquisa e extensão. Estas incluem o desenvolvimento de materiais didáticos, formação de professores, criação de espaços para visitação e eventos. Contudo, há uma lacuna na literatura sobre como essas pesquisas afetam a produção de conhecimento em solos no Brasil, incluindo seus potenciais, desafios e limitações. A interseção entre a Ciência do Solo e a Educação, especialmente no contexto da Educação Ambiental, oferece diversas possibilidades educativas, influenciando as teorias educacionais e a compreensão da relação homem-natureza (TOMA, 2019).

Esse campo de estudo está em constante evolução e tem cada vez mais aprimorado suas concepções educacionais por meio do diálogo com outras áreas do conhecimento, tais como: a Ciência do Solo, Educação, Geografia, Planejamento Urbano e Regional, Biologia, Ciências Ambientais, Biotecnologia, Química e outras. Para manter-se atualizada, essa área requer uma interação constante com as

publicações que divulgam pesquisas e estudos científicos, de modo geral, na forma de teses, dissertações e monografias (LIMA et al., 2020).

A Educação em Solos não se desenvolve em um único ambiente, esta acontece em distintos espaços e tempos. Segundo Gohn (2013), a educação acontece em três campos distintos: formal, não formal e informal. A educação formal é aquela que ocorre em instituições educacionais, como escolas, e segue uma estrutura curricular definida previamente, no qual o agente educador é fundamentalmente o professor. Por outro lado, a educação não formal é aquela que acontece fora dessas instituições, em espaços e ações coletivas do cotidiano, e é adquirida por meio do compartilhamento de experiências e vivências, no qual o agente educador é o educador social. E a educação informal é aquela que ocorre durante o processo de socialização, onde os indivíduos aprendem valores e culturas por meio de relacionamentos e experiências intra e extrafamiliares, nesta por sua vez, os agentes educadores são os familiares, amigos, os meios de comunicação de massa, entre outros.

A consolidação da Educação em Solos como uma área emergente do conhecimento tem sido marcada por um processo contínuo de construção de identidade, no qual novas abordagens teóricas e práticas têm surgido em diversos contextos socioculturais. Essa dinâmica tem um papel importante no avanço das compreensões e teorias relacionadas à Educação em Solos no Brasil, impulsionando a produção de conhecimento científico nessa área (SILVA; VEZZANI; LIMA, 2022).

É inegável a importância de promover práticas sustentáveis para conservação e preservação do solo, especialmente diante dos desafios socioambientais que enfrentamos atualmente. Nesse contexto, o entendimento sobre a relevância desse importante elemento natural torna-se essencial, pois por meio da Educação em Solos, é possível despertar nos indivíduos a compreensão do solo, bem como capacitá-los a adotar ações efetivas para sua conservação. Desta forma, é possível desenvolver ações para seu uso responsável e sustentável, garantindo a disponibilidade e qualidade desse valioso patrimônio natural para as atuais e futuras gerações.

Esta seção contemplou diversos aspectos relacionados à Educação em Solos, como sua definição, preceitos, fundamentos, surgimento e espaços de desenvolvimento, sendo destacado também a relevância dessa abordagem na

promoção da sensibilização dos indivíduos diante de uma conduta reflexiva e crítica em relação ao uso e ocupação do solo.

6.2 A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO

Devido à falta de ferramentas para compreender os avanços científicos de forma autônoma (MUELLER, 2002), surge então a necessidade de intermediários, como divulgadores científicos e jornalistas especializados. Esses profissionais são essenciais na adequação dos conhecimentos científicos de forma apropriada, tornando-os acessíveis e comprehensíveis para o público em geral. Esta conexão entre a popularização da ciência e a necessidade de especialistas para facilitar a compreensão pública ressalta a importância de uma comunicação científica eficaz.

Conforme a sociedade se torna cada vez mais dependente do conhecimento científico para suas decisões do dia a dia, a importância da popularização da ciência se intensifica, fornecendo informações relevantes ao público por meio de vários canais e formatos. Contudo, é importante notar que os textos científicos originais, frequentemente redigidos por pesquisadores, podem ser de difícil compreensão para leigos. Desta forma, a função dos intermediários torna-se ainda mais evidente, pois estes empregam diversos métodos de comunicação e linguagens adaptadas para tornar as descobertas e temas científicos acessíveis a diferentes grupos da sociedade (MUELLER, 2002). Este processo de adaptação da linguagem científica é fundamental para garantir que o conhecimento científico seja compreendido e utilizado de maneira efetiva pelo público em geral.

Segundo Cornelis (1998), a tarefa de popularizar a ciência engloba adaptar temas científicos e sua linguagem técnica, de modo a torná-los acessíveis e comprehensíveis para pessoas sem formação específica na área. Contudo, a disseminação do conhecimento científico para a sociedade apresenta vários desafios que incluem a complexidade técnica e conflitos de interesses. De acordo com Mueller (2002), existe uma preocupação sobre a popularização da ciência, no que se refere a distorções ou manipulações na transmissão das informações. Para uma popularização eficaz da ciência, é necessário tempo para que o público absorva as informações, além da necessidade de profissionais qualificados para comunicar o conhecimento de maneira clara e comprehensível (CORNELIS, 1998).

Segundo Germano e Kulesza (2008), a popularização é o ato ou ação de popularizar: tornar popular. Desta forma, popularizar é incorporar a ciência em um contexto de participação pública e diálogo com movimentos sociais, transcendendo a mera vulgarização ou simples divulgação. Esse processo envolve adaptar a ciência para atender às necessidades e causas das maiorias e minorias oprimidas em uma ação cultural. Esta ação baseia-se na comunicação reflexiva e no diálogo entre diferentes culturas e perspectivas, visando direcionar suas atividades de forma a respeitar a vida cotidiana e os universos simbólicos das pessoas envolvidas.

Neste cenário, a Popularização da Ciência do Solo assume uma importância notável na promoção dos conhecimentos sobre o solo e quanto à sua utilização ética e responsável. Popularizar essas informações é fundamental para aumentar a conscientização sobre as várias questões socioambientais ligadas a práticas prejudiciais ao solo, ao meio ambiente e à população.

Nesse contexto, como destacado na Carta de Brasília (2015), o propósito central da Popularização da Ciência do Solo é melhorar a compreensão geral sobre a importância deste elemento, incrementando a percepção sobre os desafios relacionados à sua conservação e estimulando a atuação da sociedade em prol de sua preservação.

Ademais, Silva, Vezzani e Lima (2022) ressaltam que a Popularização da Ciência do Solo, em conjunto com a Educação em Solos, é essencial para a transformação da sociedade. Essa educação ocorre em uma variedade de espaços educativos, abrangendo ambientes formais e não formais. Ao longo das últimas décadas, a Educação em Solos evoluiu, integrando diversos movimentos históricos e adaptando-se a diferentes contextos culturais. Este processo enfatiza a importância da Popularização da Ciência do Solo e da educação nessa área, visto que o conhecimento sobre o solo é essencial para garantir seu uso sustentável e apropriado, sendo estes, aspectos fundamentais para a preservação da vida.

No estado do Paraná, houve progressos notáveis na Popularização da Ciência do Solo nos últimos anos. Apesar desses avanços, as instituições de ensino e pesquisa, como indicado pela SBCS-NEPAR em 2023, ainda enfrentam o desafio de tornar o conhecimento científico acessível ao público leigo.

Superar os desafios na Popularização da Ciência do Solo é essencial, porém isso exige um investimento na capacitação de profissionais e educadores que possam

ensinar sobre a ciência do solo, bem como o fomento de iniciativas que tornem esse conhecimento mais acessível ao público. Mueller (2002) aponta as dificuldades em tornar o conhecimento científico compreensível para o público leigo, enfatizando que essa é uma tarefa importante, embora muitas vezes subestimada no ambiente científico.

É importante destacar que o leitor leigo pode ter dificuldades em entender textos científicos, o que torna necessária a tradução desse conhecimento para uma forma mais acessível. A seleção cuidadosa das informações é também importante, dada a vastidão do campo científico. Contudo, como Mueller (2002) ressalta, é inevitável que uma quantidade significativa de conhecimento se perca nesse processo de simplificação, e uma explicação completa da ciência nem sempre é possível. Além disso, é fundamental destacar que a Popularização da Ciência do Solo transcende a mera tradução do conhecimento científico pedológico para uma linguagem mais simples. Conforme indicado pela SBCS-NEPAR (2023), ela representa também um ato político, com o objetivo de impulsionar transformações sociais.

A tarefa de popularizar a ciência do solo transcende a mera disseminação de informações; ela envolve um processo dinâmico de comunicação e recontextualização do conhecimento científico sobre o solo, tornando-o acessível e relevante para o público leigo. Essencialmente, esta abordagem não se limita a transmitir fatos, mas busca engajar os indivíduos em uma reflexão crítica sobre o solo dentro de seus contextos históricos e sociais. Ao fazer isso, a Popularização da Ciência do Solo capacita as pessoas a desenvolverem uma consciência mais profunda sobre o solo, incentivando-as a participar ativamente na transformação e melhoria do ambiente que os cerca (OLIVEIRA; VEZZANI, 2024).

Portanto, entende-se que a Popularização da Ciência do Solo é importante para a gestão, conservação, utilização e ocupação responsáveis do meio ambiente e do solo. A discussão e o compartilhamento de conhecimentos científicos sobre o solo não devem ficar confinados aos especialistas da área, mas sim ser estendidos a toda a sociedade. Isso permite que as pessoas tenham uma compreensão mais profunda do mundo e do ambiente em que vivem, incentivando uma mudança de valores e atitudes em favor da proteção deste recurso tão importante.

Nesta seção, destacou-se a relevância da popularização da ciência em geral e, em particular, da ciência do solo. Foi enfatizada também a urgência de disseminar o

conhecimento científico sobre o solo de forma ampla e compreensível, visando promover uma maior compreensão deste elemento e encorajar a adoção de práticas e cuidados mais responsáveis e sustentáveis.

6.3 A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA DO SOLO NO MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UM OLHAR SOBRE O MUSEU

O Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) tem o papel de promover a Popularização da Ciência do Solo. Situado em Londrina, Paraná, o museu se tornou um importante centro para visitas educativas, permitindo aos visitantes explorar coleções de amostras geológicas e paleontológicas oriundas do estado do Paraná, bem como o acervo de Monólitos.

Inaugurado em 1993, o museu está vinculado ao Departamento de Geologia e Geomática, no Centro de Ciências Exatas – CCE, e localiza-se em uma sala dentro do mesmo laboratório onde seu acervo e amostras foram organizados. Desde sua inauguração, o museu tem aberto suas portas para escolas de Londrina e região, apresentando suas coleções geológicas e paleontológicas. Algumas peças que não estão em exibição no museu estão armazenadas na Sala do Mostruário Fixo de Rochas, Minerais e Fósseis (UEL, 2023).

O acervo é composto por: minerais, cristais, rochas magmáticas, rochas sedimentares, rochas metamórficas, fósseis, artefatos líticos indígenas e monólitos. A seguir, apresenta-se uma breve exposição sobre o acervo do museu e sua contribuição aos visitantes.

As amostras do museu estão estrategicamente dispostas em prateleiras e estantes, facilitando a visualização e o estudo. Esta configuração oferece uma análise detalhada dos aspectos morfológicos e os níveis de intemperismo dos solos (UEL, 2023) (Figura 4).

Figura 4 – Visão Panorâmica do Interior do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

A exposição de minerais expostos no museu, apresenta minerais de cores e propriedades físicas variadas que proporcionam uma compreensão profunda da mineralogia e da importância desses minerais, tendo um papel importante na educação e na sensibilização do público sobre a riqueza mineral e sua relevância para diversas áreas da ciência e da sociedade. Além disso, a exposição destaca a importância dos minerais em aplicações práticas, como na indústria, na agricultura, na construção civil e em tecnologias modernas. Portanto, essa exposição tem um papel relevante na promoção do conhecimento científico, na valorização do patrimônio geológico e na conscientização sobre a importância dos minerais para o desenvolvimento e a sustentabilidade da sociedade (Figura 5 e Tabela 1, 2, 3 e 4).

Figura 5 – Exposição de minerais no Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 1 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| M I N E R A I S | | | |
|---|------------------|---|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRIÇÃO | FÓRMULA | PROCEDÊNCIA |
|  | ENXOFRE | S | DESCONHECIDO |
|  | CALCOPIRITA | Cu FeS ₂ | DESCONHECIDO |
|  | PIRITA | FeS ₂ | PERU |
|  | CROMITA | FeCr ₂ | BAHIA |
|  | MOLIBDENITA | MoS ₂ | CARAJÁS - PR |
|  | GALENA | PbS | R.G.Sul |
|  | MAGNETITA | Fe ₃ O ₄ | BAHIA |
|  | RODONITA | Mn (SiO ₃) | MINAS GERAIS |
|  | SERPENTINA | Mg ₆ (Si ₄ O ₁₀) ₂ (OH) ₈ | DESCONHECIDO |
|  | GRANADA | A'' ₃ B'' ₂ (SiO ₄) ₃ | BAHIA |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 2 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| M I N E R A I S | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | FÓRMULA | PROCEDÊNCIA |
| | QUARTZO RÓSEO | SiO_2 | DESCONHECIDO |
| | QUARTZO ESFUMAÇADO | SiO_2 | DESCONHECIDO |
| | QUARTZO LEITOSO | SiO_2 | PARANÁ |
| | AMETISTA | SiO_2 | R. G. SUL |
| | QUARTZO HIALINO | SiO_2 | DESCONHECIDO |
| | MAGNESITA | MgCO_3 | BRUMADO-BAHIA |
| | CALCITA | CaCO_3 | PARANÁ |
| | OURO | Au | PARANÁ |
| | DIAMANTE | C | DESCONHECIDO |
| | PIROLUSITA | MnO_2 | DESCONHECIDO |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 3 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 3.

| M I N E R A I S | | | |
|---|------------------|---|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | FÓRMULA | PROCEDÊNCIA |
|  | BERILO | $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$ | MINAS GERAIS |
|  | BARITA | BaSO_4 | DESCONHECIDO |
|  | CIANITA | Al_2SiO_5 | BAHIA |
|  | RUBELITA | $\text{XY}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3(\text{SiO}_{18})(\text{OH})_4$ | DESCONHECIDO |
|  | GIPSO | $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | DESCONHECIDO |
|  | TOPÁZIO | $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{F},\text{OH})_2$ | BAHIA |
|  | ESTAUROLITA | $\text{Fe}_2\text{Al}_9\text{O}_7(\text{SiO}_4)_4 \cdot (\text{OH})$ | DESCONHECIDO |
|  | MICROCRINA | $\text{K}(\text{AlSi}_8\text{O}_8)$ | DESCONHECIDO |
|  | AMAZONITA | $\text{K}(\text{AlSi}_8\text{O}_8)$ | BAHIA |
|  | LEPIDOLITA | $\text{K}_2\text{Li}_3\text{Al}_5(\text{AlSi}_2\text{O}_{10})_2 \cdot (\text{OH},\text{F})_4$ | DESCONHECIDO |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 4 – Acervo de Minerais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 4.

| M I N E R A I S | | | |
|-----------------|--------------|---|-------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | FÓRMULA | PROCEDÊNCIA |
| | PIROFILITA | $\text{Al}_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ | BAHIA |
| | ORTOCLÁSIO | $\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$ | DESCONHECIDO |
| | FUCSITA | $\text{CrAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})-(\text{OH})_8$ | JACOBINA - BAHIA |
| | CALCANTITA | $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | DESCONHECIDO |
| | FLUORITA | CaF_2 | R.G.SUL |
| | MUSCOVITA | $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})-(\text{OH})_8$ | DESCONHECIDO |
| | DUMORTIERITA | $(\text{Al},\text{Fe})_7\text{O}_3(\text{BO}_3)_2-\text{SiO}_4)_3$ | BAHIA |
| | TALCO | $\text{Mg}_3(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ | PONTA GROSSA - PR |
| | BIOTITA | $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3-(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ | DESCONHECIDO |
| | APATITA | $\text{Ca}_5(\text{F},\text{Cl},\text{OH})-(\text{PO}_4)_3$ | DESCONHECIDO |
| | ACTINOLITA | $\text{Ca}_2(\text{Mg},\text{Fe})_5(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$ | BAHIA |
| | ALBITA | $\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8) - \text{Ab}_{90}\text{An}_{10}$ | DESCONHECIDO |

Fonte: Os autores (2023).

Os cristais em exibição no museu ...proporcionam uma experiência imersiva no campo da mineralogia, permitindo aos visitantes não apenas apreciar a estética singular destas formações, mas também adquirir conhecimento sobre os processos geológicos responsáveis por sua gênese. Esta coleção exibe uma considerável diversidade de cristais, cada qual com características distintas, refletindo diferentes condições ambientais sob as quais se formaram.

Além de seu valor estético, destaca-se aos visitantes a importância dos cristais em diversas aplicações científicas e industriais, bem como sua influência na arte. Por meio desta abordagem, busca-se fomentar uma conexão mais profunda e informada entre os visitantes e os processos geológicos da Terra. Esta exposição, portanto, não é apenas uma vitrine de beleza natural, mas também uma importante ferramenta educativa do museu, o qual contribui para o entendimento e apreciação da mineralogia e geologia no contexto acadêmico e além (Figura 6 e Tabela 5 e 6).

Figura 6 – Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 5 – Acervo de Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| C R I S T A I S | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | FORMA | PROCEDÊNCIA |
|  | PSEUDOMORFO DE QUARTZO | PIRÂMIDE | PIAUÍ |
|  | GRANADA | DODECAEDRO + TRAPEZOEDRO | BAHIA |
|  | BERILO | PRISMA HEXAGONAL | SÃO PAULO |
|  | ESTAUROLITA | PRISMA HEXAGONAL | BAHIA |
|  | ÁGUA-MARINHA | PRISMA HEXAGONAL | MINAS GERAIS |
|  | ESTAUROLITA GEMINADA | PRISMA HEXAGONAL | BAHIA |
|  | TURMALINA BICOLOR GEMINADA | PRISMA TRIGONAL | BAHIA |
|  | ESMERALDA | PRISMA TRIGONAL | BAHIA |
|  | TOPÁZIO IMPERIAL | ORTORRÔMBICO | MINAS GERAIS |
|  | MEGNETITA | OCTAEDRO | PARANÁ |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 6 – Acervo de Cristais do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| C R I S T A I S | | | |
|------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | FORMA | PROCEDÊNCIA |
| | PIRITA | OCTAEDRO GEMINADO | PERU |
| | GALENA | CUBO | BAHIA |
| | PIRITA | CUBO | PERU |
| | PIRITA | CUBO+OCTAEDRO | PARANÁ |
| | FLUORITA | OCTAEDRO | RIO GRANDE DO SUL |
| | PIRITA | OCTAEDRO+CUBO | PERU |
| | CALCITA | ROMBOEDRO | BAHIA |

Fonte: Os autores (2023).

A exposição de rochas magmáticas do museu ...enfatiza a importância das rochas magmáticas na compreensão da tectônica de placas e da dinâmica do manto terrestre. Assim, a presença dessa exposição não apenas se estabelece como recurso valioso para a pesquisa geológica, mas também enriquece a compreensão dos visitantes, oferecendo informações sobre os processos internos da Terra que moldam o ambiente (Figura7, Tabela 7 e 8).

Figura 7 – Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 7 – Acervo de Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| R O C H A S M A G M Á T I C A S | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | PROCEDÊNCIA | DOADOR |
|  | PEGMATITO (COM TURMALINA PRETA) | PURUS, SP / SUITE GRANÍTICA SINTETÔNICA FÁCIES CANTAREIRA | INST. PESQ. TEC. (IPT/SP) |
|  | BASALTO | LONDRINA, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
|  | EGERINA - SIENITO | POÇOS DE CALDAS, MG / MACIÇO DE POCOS DE CALDAS | IGCE - UNESP - RIO CLARO - SP |
|  | OBSIDIANA | CAMBARÁ DO SUL, RS / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
|  | LEUCO-DIABÁSIO | LIMEIRA, SP / FORMAÇÃO SERRA GERAL | GERALDO C. ROCHA |
|  | SODALITA - SIENITO | ILHÉUS, BA / COMPLEXO ITABUNA | IGCE - UNESP - RIO CLARO - SP |
|  | IGNIMBRITOS | SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PR / FORMAÇÃO GUARATUBINHA | JOSÉ PAULO P. PINESE |
|  | ECLOGITO | OURO FINO, MG / COMPLEXO SILVIANÓPOLIS | IGCE - UNESP - RIO CLARO - SP |
|  | RIOLITO | SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PR / FORMAÇÃO GUARATUBINHA | JOSÉ PAULO P. PINESE |
|  | RIOLITO | CASTRO, PR / GRUPO CASTRO | JOSÉ PAULO P. PINESE |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 8 – Acervo de Rochas Magmáticas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| R O C H A S M A G M Á T I C A S | | | |
|--|---|--|---------------------------|
| AMOSTRA | DESCRIÇÃO | PROCEDÊNCIA | DOADOR |
| | BRECHA VULCÂNICA (COM RIODACITOS) | SÃO JERÔNIMO DA SERRA, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | LATI-ANDESITO | SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | PEGMATITO (COM TURMALINA RÓSEA) | PURUÍ, SP / SUÍTE GRANÍTICA SINTECTÔNICA FÁCIES CANTAREIRA | INST. PESQ. TEC. (IPT/SP) |
| | CHARNOCKITO | UBATUBA, SP / SUÍTE GRANÍTICA SINTECTÔNICA FÁCIES CANTAREIRA | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | GRANITO | ITATIBA, SP / SUÍTE GRANÍTICA INDIFERENCIADA | GERALDO C. ROCHA |
| | GRANITO CINZA | ATIBAIA, SP / SUÍTE GRANÍTICA INDIFERENCIADA | GERALDO C. ROCHA |
| | GRANITO ROSA | ITÚ, SP / FÁCIES ITÚ | GERALDO C. ROCHA |
| | GRANITO (CONTATO COM DIABÁSIO DE UM DIQUE) | PIRAÍ DO SUL, PR / - DIABÁSIO - FORMAÇÃO SERRA GERAL / - GRANITO - FÁCIES JOAQUIM MURTINHO | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | BASALTO ESTRUTURA AMIGDALOIDAL | LONDRINA, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | RIODACITO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | BASALTO (FRATURA PREENCHIDA COM CALCITA) | LONDRINA, PR / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |
| | RIODACITO (COM DIQUES DE ARENITO) | TIMBURI, SP / FORMAÇÃO SERRA GERAL | JOSÉ PAULO P. PINESE |

Fonte: Os autores (2023).

As rochas sedimentares atuam como registros geológicos do passado, documentando processos de deposição que moldaram paisagens antigas. Essas rochas se originam da compactação e cimentação de sedimentos, que podem incluir fragmentos de rochas mais antigas, restos orgânicos, minerais e outras partículas. A importância das rochas sedimentares está na riqueza de informações que oferecem, proporcionando uma compreensão mais profunda da evolução geológica para os visitantes (Figura 8, Tabela 9 e 10).

Figura 8 – Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 9 – Acervo de Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| R O C H A S S E D I M E N T A R E S | | | |
|---|------------------|---|--|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | TEXTURA | PROCEDÊNCIA |
|  | CALCÁRIO | DOLOMÍTICO, EXIBINDO LAMINAÇÃO PLANO- PARALELA RÍTMICA COM ALTERNÂNCIA DE LEITOS CALCÁRIOS E FOLHETOS PIROBETUMINOSOS | FORMAÇÃO IRATÍ, MEMBRO ASSISTÊNCIA |
|  | ARENITO | GRANULAÇÃO FINA A MÉDIA, MATRIZ SILTO-ARGIOLA, EXIBINDO ESTRATIFICAÇÃO PLANO-PARALELA | DESCONHECIDO |
|  | ARENITO | GRANULAÇÃO FINA, COMPOSIÇÃO QUARTZO-FELDSPÁTICA COM MUSCOVITA, EXIBINDO MARCAS DE PINGO DE CHUVA | FORMAÇÃO FURNAS (RODOVIA DO CAFÉ PRÓXIMO AO CANHÃO DO RIO TIBAGI - PR) |
|  | CARVÃO | EXIBINDO VITRINA, POSSUI ALTOS TEORES DE CINZAS E ENXOFRE | FORMAÇÃO RIO BONITO (MINERAÇÃO CAMBUÍ, FIGUEIRA - PR) |
|  | VARVITO | SÍLICO-ARENOSO, EXIBINDO LAMINAÇÃO PLANO-PARALELA RÍTMICA COM ALTERNÂNCIA ENTRE OS LEITOS CLAROS E ESCUROS SUGERINDO VARIACÃO CLIMÁTICA, E APRESENTANDO SEIXO "PINGADO", INDICANDO AMBIENTE GLÁCIO-LACUSTRE | GRUPO ITARÉ |
|  | ARGILITO | EXIBINDO LAMINAÇÃO PLANO-PARALELO DEFORMADA POR SOBRECARGA SEDIMENTAR, VISÍVEL GRAÇAS À COLORAÇÃO DIFERENCIADA DOS LEITOS (ALTERNÂNCIA DE DISPONIBILIDADE DE Fe) | DESCONHECIDO |
|  | ARGILITO | RICO EM MATÉRIA ORGÂNICA, EXIBINDO MARCAS ONDULADAS CAVALGANTES, E APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ÔNDULAS CALCARENOSAS | FORMAÇÃO FURNAS (RODOVIA DO CAFÉ PRÓXIMO AO CANHÃO DO RIO TIBAGI - PR) |
|  | SILTITO | MACIÇO, POSSUINDO RESTOS FÓSSEIS DE ESCAMAS E DENTES DE XILOCANDÍDEOS | FORMAÇÃO CORUMBATAÍ (RIO CLARO - SP) |
|  | FOLHELHO | EXIBINDO VITRINA, POSSUI ALTOS TEORES DE CINZAS E ENXOFRE | FORMAÇÃO IRATÍ, MEMBRO ASSISTÊNCIA (SÃO MATEUS DO SUL - PR) |
|  | CALCÁRIO | DOLOMÍTICO, EXIBINDO LAMINAÇÃO PLANO-PARALELA COM EVENTUAIS INTERCALAÇÕES DE LÂMINAS DE FOLHELHOS PIROBETUMINOSOS | FORMAÇÃO IRATÍ, ASSISTÊNCIA (PEDREIRA DE ASSISTÊNCIA, PIRACICABA SP) |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 10 – Acervo de Rochas Sedimentares do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| R O C H A S S E D I M E N T A R E S | | | |
|---|--------------|---|---|
| AMOSTRA | DESCRIÇÃO | TEXTURA | PROCEDÊNCIA |
|  | ARENITO | EXIBINDO ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA PLANAR | DESCONHECIDO |
|  | COQUINA | CONGLOMERADO CONSTITUÍDO BASICAMENTE POR RESTOS ORGÂNICOS | FORMAÇÃO CORUMBATAÍ (RIO CLARO - SP) |
|  | CONGLOMERADO | PARACONGLOMERADO SEIXOS COM MARIZ ARCOSEANA | FORMAÇÃO FURNAS FORMAÇÃO CAMARINHA (SERRA DE PURUNÁ) |

Fonte: Os autores (2023).

As rochas metamórficas expostas no museu são Xisto, Milonito, Mármore, Quartzito, Filito, Talco-Filito, Meta-Dolomito, Itabirito, Meta-Conglomerado, Meta-Gabro, Gnaisse, Metacalcário, Granito Milonitizado, Granito Protomilonítico e Migmatito. Cada uma dessas rochas metamórficas conta uma história única sobre as condições geológicas em que se formaram e as mudanças significativas que ocorreram em seus ambientes de origem ao longo de extensos períodos (Figura 9, Tabela 11, 12 e 13).

Este conjunto de rochas, oferece aos visitantes uma oportunidade para observar de perto as texturas, cores e padrões formados durante o processo metamórfico. A exposição dessas amostras não somente enriquece o entendimento acadêmico e científico, mas também sensibiliza o público em geral sobre a complexidade e a beleza dos processos geológicos, contribuindo para o aprimoramento do conhecimento e sua relevância no contexto social e ambiental.

Figura 9 – Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 11 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| R O C H A S M E T A M Ó R I F C A S | | | |
|---|--|--|---|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | TEXTURA | PROCEDÊNCIA |
|  | XISTO FUCSITA, QUARTZO E CLORITA | NEMATOLEPIDOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
|  | MILONITO PLAGIOCLÁSIO, FELDSPATO POTÁSSICO, QUARTZO, ANFIBÓLIO, GRANADA (FORMANDO SOMBRA DE PRESSÃO) | MILONÍTICA, NEMATOLEPIDOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
|  | MÁRMORE CALCITA, DOLOMITA | SACAROIDAL OU GRANOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
|  | QUARTZITO QUARTZO, SERECITA | GRANOLEPIDOBLÁSTICO | CAMPO LARGO - PR |
|  | FILITO QUARTZO, SERECITA | NEMATOLEPIDOBLÁSTICA, CLIVAGEM DE CRENULAÇÃO, LENAÇÃO MINERAL | DESCONHECIDO |
|  | TALCO-FILITO TALCO, SERECITA, CLORITA | FOLIAÇÃO E LINEAÇÃO LIPIDOBLÁSTICA | ABAPÁ - PR |
|  | FILITO SERECITA, CLORITA, QUARTZO, HEMATITA | NEMATOLEPIDOBLÁSTICA, CLIVAGEM DE FRATURA, FOLIAÇÃO/LINEAÇÃO MINERAL, CLIVAGEM DE CRENULAÇÃO | DESCONHECIDO |
|  | QUARTZITO QUARTZO | RECRYSTALIZAÇÃO | CAMPO LARGO - PR ANGELO SPOLADORE |
|  | MÁRMORE CALCITA, DOLOMITA | SACAROIDAL | DESCONHECIDO |
|  | META-DOLOMITO DOLOMITA, CALCITA, FLUORITA | BRECHADO | ABAPÁ - PR |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 12 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| R O C H A S M E T A M Ó R I F C A S | | | |
|--|--|---|---|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | TEXTURA | PROCEDÊNCIA |
| | QUARTZITO QUARTZO, SERECITA | GRANOLEPIDOBLÁSTICA, FOLIAÇÃO E LINEAÇÃO MINERAL | DESCONHECIDO |
| | ITABIRITO QUARTZO, CLORITA, ESPECULARITA | LEPIDOBLÁSTICA / NEMATOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
| | MÁRMORE CALCITA, DOLOMITA | ALTERNAÇÃO DE NÍVEIS CALCÍTICOS E PELÍTICOS - FALHA INVERSA (EMPURRÃO) | ANGELO SPOLADORE |
| | META-CONGLOMERADO SEIXOS DE QUARTZITO E FILITO | --- | RIO BRANCO DO SUL/ ANGELO SPOLADORE |
| | FILITO SERECITA, CLORITA, QUARTZO, BIOTITA, EPIDOTO | LEPIDOBLÁSTICA, FOLIAÇÃO E CLIVAGEM DE CRENULAÇÃO, LINEAÇÃO TIPO B | DESCONHECIDO |
| | MÁRMORE CALCITA E DOLOMITA | APRESENTA VEIOS COM CALCITA DOBRADA | ANGELO SPOLADORE |
| | FILITO SERECITA, CLORITA, QUARTZO, HEMATITA | LEPIDOBLÁSTICA, FOLIAÇÃO E CLIVAGEM DE CRENULAÇÃO, LINEAÇÃO TIPO B | DESCONHECIDO |
| | META-GABRO PLAGIÓCLASIO, ANFIBÓLIO | GRANOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
| | QUARTZITO CALCITA EQUARTZO, SERECITA, FUCSITA | GRANOLEPIDOBLÁSTICA, LEPIDOBLÁSTICA, FOLIAÇÃO MINERAL | DESCONHECIDO |
| | XISTO SERECITA, QUARTZO, TURMALINA, CLORITA | LEPIDONEMATOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 13 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| R O C H A S M E T A M Ó R I F C A S | | | |
|---|---|---|--------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | TEXTURA | PROCEDÊNCIA |
|  | QUARTZITO QUARTZO, SERECITA, HEMATITA | NEMATOLEPIDOBLÁSTICA, CLIVAGEM DE FRATURA, DOBRA | DESCONHECIDO |
|  | ARDÓSIA CLORITA, SERECITA | CLIVAGEM ARDOSIANA | DESCONHECIDO |
|  | GNAISSE PLAGIOCLÁSIO, QUARTZO, BIOTITA | GNAISSICA, FOLIAÇÃO E LINEAÇÃO MINERAL TIPO A | DESCONHECIDO |
|  | ITABIRITO QUARTZITO, ESPECULARITA | LEPIDOBLÁSTICA NEMATOBLÁSTICA | ITABIRITA - MG |
|  | METACALCÁRIO CALCITA | DOBRA | ABAPÁ - PR |
|  | GRANITO PROTOMILONÍTICO FELDSPATO POTÁSSICO, PLAGIOCLÁSIO, QUARTZO, BIOTITA, ANFIBÓLIO | PROTOMILONÍTICA | DESCONHECIDO |
|  | GRANITO MILONITIZADO FELDSPATO POTÁSSICO, PLAGIOCLÁSIO, QUARTZO, BIOTITA, ANFIBÓLIO | MILONÍTICA, NEMATOLAPIDOBLÁSTICA | DESCONHECIDO |
|  | FILITO SERECITA, HEMATITA | LEPIDOBLÁSTICA, 2 FOLIAÇÕES - 1º OBLÍQUA, C/ ALTERNÂNCIA DE NÍVEIS - 2º C/ ORIENTAÇÃO DE MINERAIS | DESCONHECIDO |
|  | MIGMATITO QUARTZO, FELDSPTO-POTÁSSICO, BIOTITA, PLAGIOCLÁSIO, ANFIBÓLIO, CLORITA | --- | DESCONHECIDO |
|  | QUARTZITO QUARTZO, SERECITA | CLIVAGEM ARDOSIANA EM DOMÍNIOS, FOLIAÇÃO E LINEAÇÃO MINERAL | DESCONHECIDO |

Fonte: Os autores (2023).

A coleção de fósseis do museu conduz os visitantes por uma fascinante jornada pelo passado biológico da Terra, exibindo exemplares de animais e vegetais fossilizados. Entre as peças expostas, encontram-se exemplares de Orbiculoidea, Bivalve, Trilobita, Braquiópode, Madeira Petrificada, Pecopteris, Mesossauro e Ictólito, além de outros fósseis ainda não identificados. Essa variedade de fósseis oferece uma visão abrangente da biodiversidade antiga e das condições ambientais do passado.

Esses fósseis, preservados ao longo de milhões de anos, traçam a evolução das espécies ao longo do tempo e proporcionam uma perspectiva única sobre as espécies que habitaram o planeta antes de nós. Ao observar esses fósseis, os visitantes têm uma noção sobre os processos evolutivos que levaram às formas de vida atuais. Além disso, a coleção permite o entendimento das mudanças no ambiente terrestre, incluindo eventos climáticos e geológicos, que influenciaram e moldaram a trajetória socioambiental. Por meio dessa exposição, os visitantes podem explorar e apreciar o legado histórico da Terra, enriquecer a compreensão sobre o passado geológico e biológico, e entender a importância da paleontologia e da conservação do solo enquanto patrimônio natural (Figura 10 e Tabela 14).

Figura 10 – Fósseis do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 14 – Acervo de Rochas Metamórficas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.

| FÓSSEIS | | | |
|---------|--|---|-------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | PROCEDÊNCIA | IDADE |
| | TRILOBITA | FORMAÇÃO PONTA GROSSA (PONTA GROSSA - PR) | PERÍODO DEVONIANO |
| | TRILOBITA | FORMAÇÃO PONTA GROSSA (PONTA GROSSA - PR) | PERÍODO DEVONIANO |
| | ORBICULOIDEA BRAQUIÓPODE INARTICULADO DO EXOESQUELETO QUITINOSO, PRESERVADO POR DESTILAÇÃO (CARBONIZAÇÃO) | FORMAÇÃO PONTA GROSSA (PONTA GROSSA - PR) | PERÍODO DEVONIANO |
| | BIVALVE | FORMAÇÃO RIO CLARO (RIO CLARO - SP) | PERÍODO TERCIÁRIO |
| | PECOPTERIS | SÃO JERÔNIMO DO TRIUNFO - PR | DESCONHECIDO |
| | MADEIRA PETRIFICADA CAULE VEGETAL PRESERVADO POR SUBSTITUIÇÃO (SILIFICAÇÃO) | DESCONHECIDO | DESCONHECIDO |
| | BRAQUIÓPODE BIVALVE ARTICULADO | FORMAÇÃO PONTA GROSSA (PONTA GROSSA - PR) | PERÍODO DEVONIANO |
| | MESOSAURO ESQUELETO FOSSILIZADO DE RÉPTIL EM ROCHA CALCÁRIA | FORMAÇÃO IRATÍ, MEMBRO ASSISTÊNCIA (RIO CLARO - SP) | PERÍODO PERMIANO |
| | ICTÓLITO CONCREÇÃO CALCÁRIA CONTENDO PEIXE FÓSSIL | CHAPADA DO ARARIPE - CE | PERÍODO CRETÁCIO |
| | BRAQUIÓPODE BIVALVE ARTICULADO | FORMAÇÃO PONTA GROSSA (PONTA GROSSA - PR) | PERÍODO DEVONIANO |

Fonte: Os autores (2023).

Os artefatos líticos indígenas expostos no museu demonstram a habilidade notável das populações nativas na manipulação de materiais geológicos. Eles revelam técnicas antigas e sofisticadas na produção de ferramentas e objetos, que eram essenciais para a sobrevivência e a cultura dessas comunidades. Esses objetos líticos oferecem informações valiosas sobre o cotidiano e as práticas sociais. Além disso, o estudo desses artefatos proporciona uma compreensão mais profunda das relações históricas entre os seres humanos e seu ambiente geológico, destacando como os recursos naturais eram utilizados e valorizados por culturas ancestrais. Esta parte da coleção não apenas enriquece o conhecimento sobre a história pré-colonial, mas também ressalta a importância da conservação e do estudo arqueológico para compreender e preservar o patrimônio cultural indígena (Figura 11, Tabela 5).

Figura 11 – Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 15 – Acervo de Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 1.

| ARTEFATOS LÍTICOS INDÍGENAS | | | | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|
| AMOSTRA | DESCRÍÇÃO | PROCEDÊNCIA | DOADOR | PROPRIETÁRIO |
| | RESTOS DE CONCHAS | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
| | PONTA DE FLECHA | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO SPOLADORE | ANGELO SPOLADORE |
| | PONTA DE LANÇA | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
| | FRAGMENTOS CERÂMICOS | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
| | FRAGMENTOS DE OSSOS | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO SPOLADORE | ANGELO SPOLADORE |
| | FACAS | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
| | BURIL (FURADOR) | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
| | RASPADORES E FACAS | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
| | RASPADOR | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO SPOLADORE / ADILSON NALIN | ANGELO SPOLADORE |
| | RASPADOR | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | SÉRGIO / LEILA | ANGELO SPOLADORE |

Fonte: Os autores (2023).

Tabela 16 – Acervo de Artefatos Líticos Indígenas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR – Parte 2.

| ARTEFATOS LÍTICOS INDÍGENAS | | | | |
|---|---------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AMOSTRA | DESCRIÇÃO | PROCEDÊNCIA | DOADOR | PROPRIETÁRIO |
|  | MACHADO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | LOURIVAL / FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
|  | “QUEBRA COCO” | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | ANGELO / LEILA / SÉRGIO | ANGELO SPOLADORE |
|  | MÃO DE PILÃO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
|  | MACHADO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | JAIME BARBEIRO / FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
|  | MACHADO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
|  | MACHADO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | JOSÉ BONIFÁCIO / FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |
|  | MACHADO | SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR | LOURIVAL / FERDINANDO NESSO | ANGELO SPOLADORE |

Fonte: Os autores (2023).

No Museu de Geologia e Solos da UEL são expostos 21 Monólitos, representando uma coleção singular que destaca as variadas características morfológicas dos solos, como cor, estrutura e textura (Figura 12 e 13).

Figura 12 – Monólitos – Agrupamento 01 do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Figura 13 – Monólitos – Agrupamento 02 do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Estes Monólitos, coletados no ano de 1999 utilizando fôrmas de metal de 15 cm de largura, 9 cm de profundidade e 2 m de altura, são organizados meticulosamente no museu (Figura 14). Os perfis de Monólitos estão dispostos lado a lado, classificados de acordo com o material de origem, localização geográfica e suas características físicas e químicas.

Figura 14 – Ficha de identificação dos Monólitos do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.

| | |
|--------------------------------|--|
| MACROPEDOLITO Nº | 07 |
| SOLO | LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Eutroferrico |
| PROCEDÊNCIA (cidade/estado) | Londrina / PR |
| SITUAÇÃO | Espigão |
| LOCALIZAÇÃO | Trincheira aberta no Horto Florestal da Universidade Estadual de Londrina, indicada por perfil nº1 |
| DECLIVIDADE | 2,5% |
| ALTITUDE | 580m |
| LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA | Rocha magmática na Formação Serra Geral |
| MATERIAL ORIGINÁRIO | Basalto |
| RELEVO LOCAL | Ondulado |
| VEGETAÇÃO LOCAL | Mata |
| USO ATUAL | Floresta |

Fonte: Os autores (2023).

Abrangendo uma ampla gama de classes de solos do Paraná, incluindo Argissolo, Latossolo, Neossolo, Cambissolo, Nitossolo, Organossolo e Gleissolo, esta coleção é detalhada em termos de número do macropedolito, classe de solo, procedência, situação, localização, declividade, altitude, litologia, formação geológica, material originário, relevo local e uso atual (Tabela 17).

A abordagem adotada na classificação dos monólitos seguiu a descrição existente no Museu de Geologia e Pedologia da UEL. É importante ressaltar que a catalogação dos monólitos no museu ocorreu em um momento de implementação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Tabela 17 – Acervo de Monólitos do Museu de Geologia e Pedologia da UEL em Londrina – PR.

| M O N Ó L I T O S | | | | | |
|---|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------|---------------|
| DESCRÍÇÃO | PROCEDÊNCIA | DECLIVIDADE | ALTITUDE | MATERIAL DE ORIGEM | USO |
| ARGISSOLO VERMELHO EUTRÓFICO | SANTO ANTÔNIO DA PLATINA/PR | 12% | 465m | ARENITO BOTOCATU | CULTURA ANUAL |
| LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO | MAUÁ DA SERRA/PR | 1% | 1225m | ARENITO BOTOCATU | POUSIO |
| NEOSSOLO REGOLÍTICO DISTRÓFICO | LONDRINA/PR | 9% | 470m | BASALTO | POUSIO |
| CAMBISSOLO HÁPLICO DISTROFÉRRICO | LONDRINA/PR | 8% | 490m | BASALTO | POUSIO |
| NITOSOLO VERMELHO ESCURO EUTROFÉRRICO | LONDRINA/PR | 7% | 596m | BASALTO | FLORESTA |
| ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO LATOSSÓLICO | MIRASSELVA/PR | 10% | 540m | ROCHA SEDIMENTAR FORMAÇÃO ADAMANTINA | PASTO |
| LATOSSOLO VERMELHO ESCURO EUTROFÉRRICO | LONDRINA/PR | 2,5% | 580m | BASALTO | FLORESTA |
| ARGISSOLO VERMELHO AMARELO | GUARAPUAVA/PR | 6% | 1050m | ANDESINO | CULTURA ANUAL |
| LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRRICO | MEDIANEIRA/PR | 8% | 390m | BASALTO | AGRICULTURA |
| NEOSSOLO REGOLÍTICO DISTRÓFICO | GUARACI/PR | 9% | 450m | ARENITO CAIUÁ | PASTAGEM |
| ORGANOSOLO HÁPLICO | LEROVILE/ PR | 8% | 710m | MATERIAL ALÓCTONE | PSICULTURA |
| LATOSSOLO VERMELHO ACINZENTADO DISTRÓFICO | GUARACI/PR | 3% | 830m | BASALTO | AVEIA |
| ARGISSOLO VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO | GUARACI/PR | 10% | 440m | ARENITO CAIUÁ | PASTAGEM |
| ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO | TERRA BOA/PR | 10% | 560m | ARENITO CAIUÁ | PASTO |
| LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO | IGUARACU/PR | 4% | 530m | ARENITO CAIUÁ | POUSIO |
| NEOSSOLO FLÚVICO DISTRÓFICO | CIANORTE/PR | 11% | 495m | ARENITO CAIUÁ | PASTAGEM |
| ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO | JAGUAPITÁ/ PR | 3% | 650m | ARENITO SANTO ANASTÁCIO | POUSIO |
| ARGISSOLO ACINZENTADO DISTRÓFICO | JAGUAPITÁ/ PR | 15% | 550m | ARENITO SANTO ANASTÁCIO | POUSIO |
| GLEISSOLO HÁPLICO EUTRÓFICO | JAGUAPITÁ/ PR | 2% | 550m | ARENITO SANTO ANASTÁCIO | PASTAGEM |
| ARGISSOLO AMARELO DISTRÓFICO | MIRASSELVA/PR | 12% | 475m | ARENITO ADAMANTINA | PASTO |
| LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO | MIRASSELVA/PR | 3,5% | 535m | ARENITO ADAMANTINA | CULTURA ANUAL |

Fonte: Os autores (2023).

Os monólitos, segundo Perusi et al. (2005), representam um dos perfis de solo coletados em campo. Servem como um importante recurso didático facilitador para a

área de pedologia e a realização de atividades em sala de aula. Os monólitos possibilitam a representação e observação da realidade na natureza, permitindo estudos e medidas práticas quanto ao uso e conservação dos solos.

Sendo assim, a importância deste museu transcende a área de Geologia e Pedologia, funcionando como uma ferramenta para a Popularização da Ciência do Solo e Educação em Solos. De acordo com UEL (2023), seu principal objetivo é fornecer um laboratório para aulas práticas em disciplinas relacionadas às Geociências, prover amostras para pesquisas acadêmicas, acolher visitas de estudantes do ensino fundamental e médio de Londrina e região, além de prover informações sobre temas geológicos e paleontológicos à comunidade. A programação de visitas é feita com antecedência, garantindo um atendimento adequado aos visitantes.

Além de ser um ambiente para visitas escolares, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL é um propulsor no desenvolvimento de pesquisas, acolhendo estudantes de graduação e pós-graduação. Desde o ano 2000, seu ambiente tem sido enriquecido pela presença de estudantes universitários, escolas públicas e privadas, abarcando uma diversidade de faixas etárias.

Em busca de reinvenção e uma conexão mais concreta com o público, o museu tem investido em novas abordagens, métodos e metodologias para popularizar o conhecimento sobre o solo. Este engajamento visa capacitar a comunidade a adquirir conhecimento e refletir sobre suas ações, promovendo decisões mais responsáveis quanto ao uso do solo.

Desde sua fundação, o museu tem se destacado como um importante espaço, atraindo um público diversificado tanto em termos geográficos quanto demográficos. A análise dos dados de visitação mais recentes, abrangendo os anos de 2022 e 2023, oferece uma análise atualizada sobre seu alcance e influência.

No ano de 2022, o museu recebeu 128 visitantes. Este número, embora modesto, foi significativo, considerando-se o contexto de retomada das atividades presenciais após o período de restrições pela pandemia da COVID-19. Foi um ano caracterizado pela reintegração gradual das visitas escolares.

Já em 2023, observou-se um aumento expressivo na visitação, com um total de 575 visitantes. Isso reflete o retorno das atividades pós-pandemia, bem como um crescimento no reconhecimento do valor educativo do museu. A diversidade

geográfica dos visitantes incluiu cidades no Paraná como Londrina, Cambé, Cornélio Procópio, Rolândia, Arapongas, Nova Fátima, Santo Antônio da Platina, Andirá, Bandeirantes, Terra Indígena Apucaraninha, Apucaraninha, Cambará, Ortigueira, Tamarana, Santa Helena e São Paulo, como Ourinhos, São Paulo, Avaré e Paraguaçu Paulista, demonstrando o amplo espectro de atração do museu.

A faixa etária dos visitantes em 2023 variou de 9 anos a 54 anos. Essa diversidade etária evidencia a capacidade do museu de atrair um amplo público diversificado. Um destaque do ano foi a participação do museu em eventos na universidade em que se localiza, como a feira de profissões e o Paraná Faz Ciência. Essas iniciativas proporcionaram uma forma de divulgação das coleções e atividades do museu.

Portanto, a evolução recente na visitação do museu reafirma sua importância como um importante espaço cultural e educacional. Além disso, esses dados refletem a recuperação pós-pandemia e adaptabilidade do museu diante de adversidades.

As visitas educativas proporcionam uma vivência autêntica aos alunos, explorando o conhecimento abrangente do solo, sendo uma experiência enriquecedora que ajuda a instigar o interesse pela ciência do solo, fomentando o conhecimento e a responsabilidade em relação ao solo e ao ambiente como um todo.

A Popularização da Ciência do Solo é vital para sensibilizar a sociedade sobre a importância deste elemento, e o Museu de Geologia e Pedologia da UEL tem sido eficaz nesse propósito, alcançando um público diversificado, que vai desde estudantes locais até visitantes de outras regiões e países. Esta amplitude demonstra o reconhecimento do museu como um espaço de popularização do conhecimento geológico e pedológico.

Diante disso, é essencial valorizar e apoiar esses espaços como o museu em questão, que têm um papel relevante na Popularização da Ciência do Solo. Investimentos em recursos, infraestrutura e aprimoramento contínuo são necessários para expandir ainda mais o alcance das atividades educativas e de pesquisa promovidas pelo museu.

Apenas mediante a sensibilização e da disseminação do saber científico acerca do solo, poderemos fomentar uma exploração sustentável deste recurso e assegurar um futuro mais sustentável para as gerações atuais e futuras. O Museu de Geologia e Pedologia da UEL, por meio de sua dedicação e comprometimento, exerce um papel

importante neste processo, consolidando-se como um exemplo na promoção da Popularização da Ciência do Solo.

O Museu de Geologia e Pedologia da UEL foi destacado nesta sessão como um espaço significativo de estudo, pesquisa e divulgação do saber sobre o solo. Seu acervo abrangente auxilia na compreensão da composição e importância do solo, e tem um importante papel na sensibilização da sociedade, incentivando práticas sustentáveis de sua utilização e preservação.

7. ARTIGO I: MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL: UMA PORTA PARA O MUNDO DOS SOLOS

UEL MUSEUM OF GEOLOGY AND PEDOLOGY: A DOOR TO THE WORLD OF SOILS

Resumo: Este estudo visa destacar as ações promovidas pelo Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) na Popularização da Ciência do Solo. A análise abrange as ações desenvolvidas tanto no ambiente interno do museu quanto em espaços externos, destacando a relevância de suas atividades para a educação e a promoção do conhecimento. Inaugurado em 1993 e integrado ao Departamento de Geologia e Geomática, o museu possui um significativo acervo de amostras geológicas e pedológicas, sendo notável em adotar estratégias pedagógicas inclusivas e atrativas, como experimentos práticos, arte com aquarelas de solo, contação de histórias e exposições tátteis, visando envolver públicos de diversas idades e interesses. Através de análises qualitativas e quantitativas, este trabalho investiga o impacto dessas atividades na ampliação do interesse e compreensão sobre o solo, destacando a dificuldade em mensurar exatamente o número de participantes devido à grande movimentação em eventos e atividades. No entanto, é notável a ampla participação de alunos de todos os níveis educacionais, professores e profissionais da área, evidenciando o sucesso do museu em ampliar o interesse e a compreensão sobre o solo. A extensão das atividades para além dos limites físicos do museu, mediante parcerias com instituições educacionais e presença em eventos públicos, reforça seu papel ativo na educação científica. Este artigo ressalta a importância estratégica do museu na sensibilização para a importância do solo na sustentabilidade ambiental, contribuindo significativamente tanto para o enriquecimento do conhecimento público quanto para a formação de profissionais especializados. Assim, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL se destaca na conexão da sociedade com a ciência do solo, através de práticas educativas e engajadoras.

Palavras-Chave: Educação em Solos, Pedologia, Popularização da Ciência do Solo.

Abstract: This study aims to highlight the actions promoted by the Geology and Pedology Museum of the State University of Londrina (UEL) in the Popularization of Soil Science. The analysis covers actions developed both in the museum's internal environment and in external spaces, highlighting the relevance of its activities for education and the promotion of knowledge. Opened in 1993 and integrated into the Department of Geology and Geomatics, the museum has a significant collection of geological and pedological samples, being notable for adopting inclusive and attractive pedagogical strategies, such as practical experiments, art with soil watercolors, storytelling and tactile exhibitions, aiming to involve audiences of different ages and interests. Through qualitative and quantitative analyses, this work investigates the impact of these activities on expanding interest and understanding about soil, highlighting the difficulty in accurately measuring the number of participants due to the large movement in events and activities. However, the broad participation of students

of all educational levels, teachers and professionals in the field is notable, highlighting the museum's success in expanding interest and understanding about soil. The extension of activities beyond the physical limits of the museum, through partnerships with educational institutions and presence at public events, reinforces its active role in scientific education. This article highlights the strategic importance of the museum in raising awareness of the importance of soil in environmental sustainability, contributing significantly both to the enrichment of public knowledge and to the training of specialized professionals. Thus, the UEL Museum of Geology and Pedology stands out in connecting society with soil science, through educational and engaging practices.

Keywords: Soil Education, Museum of Geology and Pedology, Popularization of Soil Science.

7.1 INTRODUÇÃO

O Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina – UEL apresenta uma importante relevância na promoção da Popularização da Ciência do Solo. Localizado em Londrina, Paraná, esse museu tem um papel diversificado ao proporcionar oportunidades educacionais enriquecedoras, especialmente para os alunos que buscam aprofundar seu conhecimento sobre a área. Com uma rica coleção de amostras geológicas, paleontológicas e monólitos originados do estado do Paraná, o museu transforma-se em um espaço de exploração que vai além das limitações da sala de aula para o ensino da temática.

Desde a sua inauguração em 1993, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL tem se estabelecido como parte integrante do Departamento de Geologia e Geomática, localizado no Centro de Ciências Exatas da UEL. Essa afiliação ressalta a sua relevância acadêmica e seu compromisso em oferecer oportunidades educacionais de qualidade (UEL, 2023).

O potencial educacional desse museu se destaca, sobretudo, na área da educação e na Popularização da Ciência do Solo, tendo um papel relevante no contexto acadêmico, como também em visitas neste espaço. Tendo em vista a importância destas atividades, a Popularização da Ciência do Solo deve ser cada vez mais praticada. Desta forma, o museu, com seu acervo e conhecimento, tem o potencial de realizar uma série de iniciativas educativas e informativas que podem alcançar pessoas de todas as idades e níveis de educação, podendo ser incluídas exposições interativas e atividades práticas.

Este estudo aborda as iniciativas do Museu de Geologia e Pedologia da UEL na Popularização da Ciência do Solo, com foco especial nas ações que transcendem os limites físicos do museu, visando a ampliação do interesse e compreensão do solo entre os diversos públicos. O objetivo principal é demonstrar a efetividade das estratégias educativas do museu na promoção da consciência sobre a importância do solo para a sustentabilidade ambiental e na formação de profissionais especializados, contribuindo para a geração de novos conhecimentos na área.

Portanto, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL tem a função de disseminar o conhecimento sobre solos, contribuindo para uma visão mais abrangente e crítica da relevância desse elemento e que pode ser amplamente explorado por meio de diversas abordagens e metodologias. Sua capacidade de oferecer práticas e interatividade para a compreensão dos solos solidifica sua posição como um importante facilitador na sua educação, promovendo a sensibilização, a reflexão, a criticidade e a responsabilidade para com o solo.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo adotou uma abordagem focada na Popularização da Ciência do Solo, visando atrair diversos públicos por meio de atividades educativas interativas no museu, em escolas e eventos. A metodologia implementada foi dividida em quatro etapas principais, desde a concepção até a percepção do impacto das atividades propostas.

Na primeira etapa, Leitura e Escolha de Ações e Práticas Pedagógicas, realizou-se uma revisão de literatura para encontrar métodos eficazes na Popularização da Ciência do Solo. Esta revisão guiou a seleção de atividades que se alinhasssem ao contexto local e que incentivasse a interação, despertassem a curiosidade e promovessem o aprendizado sobre o solo.

Durante a Escolha e Preparação das Ações e Práticas, prepararam-se atividades para explorar várias características do solo, como sua composição, textura, cor e importância ecológica. As atividades incluíram experimentos práticos, oficinas de arte com cores de solo, contação de histórias e montagem de exposições interativas, todas projetadas para permitir a experimentação direta e o envolvimento dos participantes.

A Implementação das Ações e Práticas ocorreu em diversos contextos educativos e eventos públicos, visando maximizar o alcance das iniciativas. Estas atividades foram planejadas para serem interativas, motivando a participação ativa dos envolvidos. Procuramos envolver uma gama ampla de participantes, incluindo estudantes de diferentes idades, professores, profissionais da área, pais e responsáveis, além de pessoas da comunidade local. Esta estratégia nos permitiu atingir diversos grupos, aumentando o entendimento e o interesse pela ciência do solo.

Na fase de Análise das Ações, adotou-se uma abordagem de análise mista, qualitativa e quantitativa, para avaliar o impacto das atividades. A análise incluiu observações quanto à interação dos participantes com as atividades e a contagem estimada de participação, além da análise dos trabalhos artísticos produzidos. Apesar dos desafios em quantificar exatamente o número de participantes devido à dinâmica dos eventos, foi possível avaliar positivamente o impacto das atividades na promoção da ciência do solo.

As práticas nesse trabalho foram feitas da seguinte forma:

Aquarela de Solo

- Materiais: Água, solo seco triturado e peneirado, cola.
- Preparação: Mistura dos componentes seguida de secagem. Após secar, a mistura é reativada com água para uso na pintura.
- Objetivo: Promover a exploração da diversidade do solo de forma artística, visando enriquecer a compreensão dos alunos sobre o solo e sua diversidade.
- Análise Geral: O propósito desta atividade foi integrar ciência e arte, objetivando fomentar a curiosidade e o entendimento holístico sobre a ciência do solo de uma maneira envolvente.

Ar no Solo

- Materiais: Torrão de solo seco, recipiente com água.
- Preparação: Inserção do torrão no recipiente para observar a liberação de bolhas de ar.

- Impacto: Proporcionar uma demonstração visual da presença de ar no solo, buscando propiciar entendimentos sobre sua estrutura e porosidade.
- Análise Geral: Projetada para elucidar conceitos sobre a composição do solo, esta demonstração buscou esclarecer a importância da aeração, utilizando uma abordagem visual e prática.

Análise Granulométrica do Solo

- Materiais: Amostras de solo arenoso e argiloso.
- Preparação: Apresentação das amostras para exploração tátil pelos alunos.
- Objetivo: Auxiliar os alunos na compreensão das diferenças físicas entre os tipos de solo, com o intuito de promover o conhecimento sobre a textura do solo e suas implicações.
- Análise Geral: Realizada para aprofundar a compreensão sobre a diversidade do solo, promovendo um conhecimento mais abrangente sobre suas características físicas.

Demonstração de Erosão Pluvial

- Materiais: Três amostras de solo com diferentes coberturas (vegetal seca, vegetal "viva", e sem cobertura).
- Preparação: Simulação de chuva para observar o efeito da erosão nas diferentes amostras.
- Objetivo: Oferecer uma compreensão visual e prática dos processos de erosão, enfatizando a importância da cobertura vegetal na proteção contra a erosão e incentivando práticas de conservação do solo.
- Análise Geral: Com esta demonstração, objetivou-se oferecer uma compreensão visual e prática sobre os efeitos da erosão, ressaltando a importância da vegetação como medida protetiva e de práticas de manejo do solo sustentáveis.

Contação de História: 'O Maravilhoso Solo'

- Materiais: Texto da história, espaço para reunião dos alunos.

- Preparação: Leitura interativa da história, com espaço para diálogo e discussão.
- Objetivo: Estimular a imaginação e o diálogo sobre a importância do solo, com o propósito de promover a sensibilização sobre a pedologia.
- Análise Geral: Através desta narrativa interativa, almejou-se promover uma conversa participativa sobre o solo e evidenciar o poder das histórias na educação científica, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Demonstração de Mini Monólitos de Solo

- Materiais: Mini monólitos representando diferentes classes de solo, tais como: Argissolo, Gleissolo, Neossolo, Nitossolo e Latossolo.
- Preparação: Exposição e explicação das características de cada monólito.
- Objetivo: Permitir o conhecimento e a visualização das diferentes classes de solo, buscando proporcionar uma aprendizagem aprofundada sobre a classificação e características dos solos.
- Análise Geral: Esta exposição dos minis monólitos foi planejada para proporcionar um entendimento detalhado sobre a classificação e as propriedades dos diferentes tipos de solo, facilitando uma compreensão mais profunda da sua diversidade.

Apresentação do Museu de Pedologia e Geologia da UEL

- Materiais: Acervo do museu, cartões explicativos.
- Preparação: Visita guiada com foco na interação dinâmica entre os alunos e os itens do acervo.
- Impacto: Expandir o conhecimento sobre geologia e pedologia, utilizando o acervo do museu como um recurso para contextualizar teorias e conceitos, valorizando o aprendizado experencial.
- Análise Geral: Esta atividade destacou a importância do aprendizado prático, utilizando o acervo do museu para ampliar a compreensão dos estudantes sobre a complexidade e relevância do estudo do solo e da geologia.

Cores de Solo

- Materiais: Diferentes amostras de solos, recipientes pequenos.
- Preparação: Exposição e explicação das características das cores de solo.
- Objetivo: Explorar uma ampla gama de tonalidades e características do solo, proporcionando aos participantes uma oportunidade de aprofundar seu entendimento sobre a diversidade inerente ao solo.
- Análise Geral: O foco foi revelar a rica paleta de cores do solo, promovendo uma maior apreciação de sua diversidade. Esta exploração visual visou ampliar o conhecimento sobre as características que caracterizam os solos.

Cada atividade foi planejada para promover a participação dos alunos e aprofundar seu entendimento sobre o solo, utilizando métodos que aliam a teoria com a prática. Esta abordagem facilitou a aprendizagem e promoveu um entendimento da diversidade e importância do solo em diversos contextos ambientais e sociais.

Isso pode ser corroborado através de parcerias com escolas. Incluindo instituições de ensino fundamental, médio e superior, tanto públicas quanto privadas, localizadas na região de abrangência do museu. Além disso, o museu evidencia-se o potencial em participar de eventos educacionais, científicos e culturais, como feiras de ciências, semanas acadêmicas, festivais culturais e datas comemorativas relevantes. A escolha das escolas e dos eventos a serem contemplados diz respeito à disponibilidade e interesse das instituições envolvidas, bem como da relevância das atividades propostas para a Popularização da Ciência do Solo.

7.3 RESULTADOS

Uma estratégia eficaz para ampliar o alcance do Museu de Geologia e Pedologia da UEL é estender suas atividades para além dos limites da universidade, estabelecendo parcerias com escolas e participando de eventos públicos. Por meio dessas colaborações, o museu tem a oportunidade de atingir um público mais

diversificado e popularizar o conhecimento sobre a ciência do solo e sua importância em diferentes contextos e ambientes.

A seguir, realizamos um resumo das ações realizadas pelo Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) no âmbito da Popularização da Ciência do Solo e da promoção do entendimento da importância desse significativo elemento.

7.3.1 Atividade 1: Atividade com solos

No dia 5 de julho de 2023, 35 estudantes da Escola Municipal Reverendo Odilon Gonçalves Nocetti foram envolvidos em uma experiência educativa única, projetada em duas partes distintas, mas complementares. Embora não tenha sido possível determinar o número exato de participantes, alunos do ensino fundamental estiveram presentes. Inicialmente, os alunos tiveram a oportunidade de visitar a exposição permanente do Museu de Geologia e Pedologia da UEL, onde foram introduzidos a uma variedade de aspectos relacionados aos solos: desde sua formação e tipos até sua importância para o meio ambiente e para a sociedade. Essa visita proporcionou uma discussão inicial para a próxima fase da atividade.

Após a visitação, os estudantes foram encaminhados ao laboratório anexo ao museu, um espaço dedicado exclusivamente para a realização de atividades práticas. Neste ambiente, eles se envolveram em várias atividades experimentais sobre solos, abrangendo desde a observação de ar em amostras submersas até a exploração tátil de diferentes texturas.

Como também, os estudantes participaram de uma oficina prática de pintura com aquarela de solos, sob a orientação da pesquisadora, explorando as texturas e cores dos solos. A atividade de pintura com aquarela de solo se destacou como um método criativo para reforçar o aprendizado sobre a diversidade e a importância dos solos. Após a atividade, foram coletados e anotados comentários pelos alunos e pela pesquisadora responsável, com registros de anotações. Após a conclusão, elaborou-se um relatório geral com base na participação e nos comentários para compilar as informações. Esse processo permitiu uma compreensão mais profunda da percepção dos alunos sobre a importância dos solos, evidenciando os efeitos positivos da atividade na promoção do aprendizado e da conscientização ambiental.

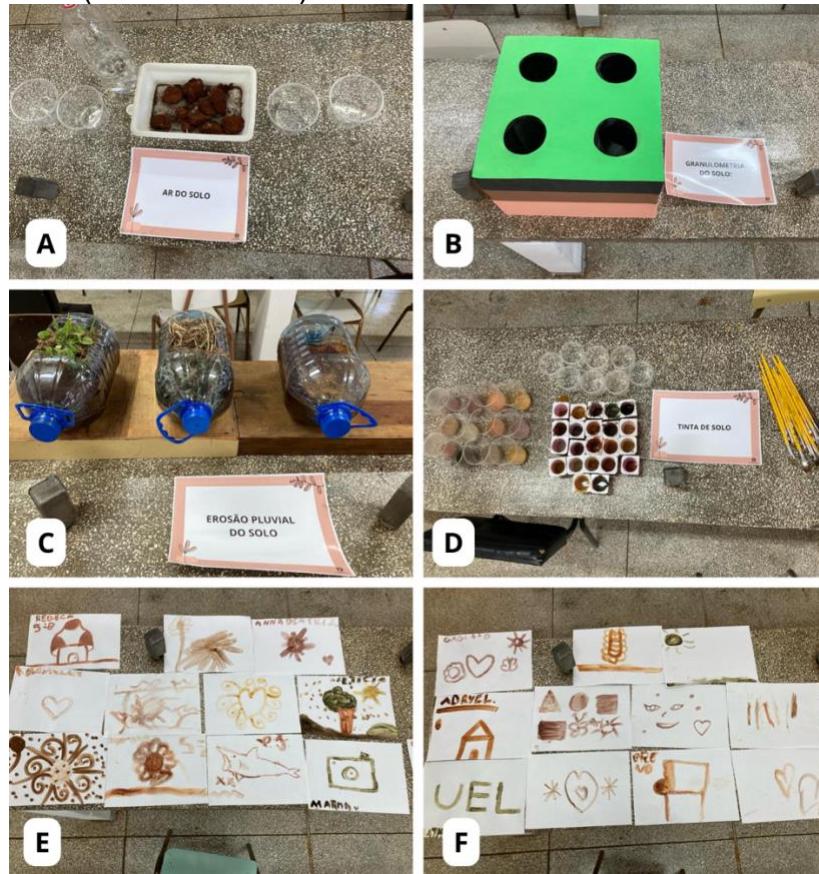
Esta prática, dividida em pequenos conjuntos de participantes para facilitar a interação e o envolvimento, resultou na criação de diversas produções artísticas, contabilizadas no total de 35 produções, refletindo a participação com o tema e a atividade, que foi particularmente marcante para os estudantes (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 – Atividade com Solos – Visita da Escola Municipal Reverendo Odilton Gonçalves Nocetti (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DETALHADA |
|---|--|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 05 de julho de 2023; • Escola Municipal Reverendo Odilon Gonçalves Nocetti; • Laboratório da Universidade Estadual de Londrina - UEL; • Esclarecer conceitos básicos sobre o solo, sua composição, características e a importância da conservação do solo na dinâmica socioambiental. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Ar no Solo; • Análise Granulométrica do Solo; • Demonstração de Erosão Pluvial; • Pintura com Aquarela de Solo. |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • Os alunos demonstraram grande interesse, curiosidade e compreensão dos temas abordados; • Participação ativa evidenciou o impacto significativo da atividade sobre o entendimento da importância do solo; |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Criações associadas com as atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Nunca tinha parado pra pensar que tinha ar no solo!”; • “Dá pra ver que o solo vai embora com a água se não tiver planta”; • “Tem bastante cores diferentes”. |
| Síntese de Resultados | A metodologia se mostrou eficaz em promover aprendizagem ativa e engajamento dos alunos. |

Fonte: Os autores (2023).

Figura 1 – Imagens da Atividade - Visita da Escola Municipal Reverendo Odilton Gonçalves Nocetti (Londrina – PR).



A) Experimento "Ar no Solo": recipiente com torrão de solo seco, recipiente com água e recipientes vazios para realizar o experimento; B) Caixa com orifícios utilizada para a dinâmica de análise granulométrica do solo, com amostras de solo arenosa e argilosa; C) Garrafas de plástico contendo solos com diferentes condições de cobertura para a demonstração de erosão pluvial com o efeito do impacto da chuva; D) Materiais para pintura com aquarela de solo, exibindo recipientes com solo de diferentes cores e pincéis ao lado; E) Alguns desenhos realizados com a aquarela de solo, mostrando uma variedade de imagens artísticas feitas com a aquarela de solo; F) Outros desenhos realizados com a aquarela de solo, onde se pode ver diferentes representações artísticas.

Fonte: Os autores (2023).

A distribuição dos temas nos desenhos revela que a conexão com a natureza e a autoexpressão predominam entre os estudantes, refletindo a valorização ambiental e o desenvolvimento da identidade pessoal. Os desenhos abstratos, embora menos frequentes, evidenciam a apreciação pela expressividade artística e o pensamento criativo (Figura 1). A menor representatividade na categoria de Aspirações expressa menor interesse pelos estudantes. Essa análise é fundamental para entender o impacto das práticas educativas no fomento à Popularização da Ciência do Solo, no desenvolvimento da consciência ambiental, no autoconhecimento e na expressão criativa.

Essa experiência no laboratório, embora fisicamente separada, não deixou de ser uma extensão das atividades promovidas pelo museu, garantindo uma compreensão mais aprofundada e integrada do tema. O envolvimento ativo dos estudantes nas atividades práticas foi evidente, promovendo não apenas o conhecimento, mas também a sensibilização ambiental. A combinação da visitação à exposição permanente com as práticas experimentais no laboratório anexo proporcionou uma experiência educacional rica e completa, destacando a importância dos solos de uma maneira abrangente e interativa.

7.3.2 Atividade 2: Atividade de Contação de História e Oficina de Aquarela de Solos

No dia 6 de julho de 2023, a Escola Pio XII, localizada em Londrina, foi palco de uma iniciativa educativa promovida pelo museu como parte de suas atividades externas. Diferentemente de outros eventos anteriores, nesta ocasião, os alunos do nível III e IV não visitaram o museu para explorar o tema dos solos. Em vez disso, o museu levou até eles uma atividade envolvente que combinou a contação de histórias com uma oficina de pintura com aquarela de solos, proporcionando uma experiência de aprendizado dinâmica e interativa diretamente em seu ambiente escolar. A atividade foi realizada com 15 alunos no total. Durante a oficina, foram produzidos 15 desenhos, um por aluno, cada um representando sua interpretação.

Esta abordagem lúdica, que integrou a narrativa e a arte, foi especialmente projetada para facilitar o entendimento e o interesse pelo estudo dos solos entre os estudantes mais jovens. A escolha de realizar a atividade na escola reflete um esforço do museu em tornar o conhecimento acessível e estimulante para as crianças, destacando a importância de introduzir conceitos ambientais desde a educação infantil.

Durante a atividade, a história apresentada (cujo texto completo encontra-se no apêndice deste artigo) serviu como ponto de partida para a exploração do tema. A narrativa, especialmente criada para esta ocasião, explorou diversos aspectos relacionados aos solos, sua importância para o meio ambiente e para a vida cotidiana, de uma maneira que fosse ao mesmo tempo educativa e cativante para os alunos. Após a contação de história, a oficina de pintura com aquarela permitiu que os estudantes expressassem criativamente o que aprenderam, reforçando a mensagem

transmitida pela história e promovendo uma conexão mais profunda com o tema (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2 – Atividade de Contação de História e Oficina de Aquarela de Solos na Escola Pio XII (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DETALHADA |
|---|---|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 06 de julho de 2023; • Escola Pio XII, Londrina - Paraná; • Pátio da Escola; • Elucidar o tema dos solos de uma forma lúdica, tais como, composição, dinâmica e conservação de maneira interativa. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Contação de História: “O Maravilhoso Solo”; • Oficina de Aquarela de Solos. |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • Despertar do interesse e curiosidade pelos alunos, com especial atenção aos aspectos lúdicos da contação de história e interativos proporcionado através da oficina. |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Comentários obtidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Aprendi mais sobre o solo”; • “Pintar foi divertido”; • “As cores são bonitas”. |
| Síntese de Resultados | A metodologia aplicada foi bem sucedida em envolver os alunos e promover uma compreensão sobre o tema solos. |

Fonte: Os autores (2023).

Figura 2 – Imagens da Atividade na Escola Pio XII (Londrina – PR).



A) Um grupo de crianças sentadas ao ar livre, atentamente ouvindo a história sendo contada; B) Outra perspectiva do mesmo grupo de crianças engajadas na sessão de contação de histórias; C) Crianças iniciando a criação artística utilizando aquarela de solos; D) Folhas de papel onde as crianças estão aplicando a aquarela de solos para criar suas artes.; E) As crianças continuam a exploração artística com diferentes padrões e técnicas de pintura; F) Uma visão parcial das diversas obras de arte produzidas pelas crianças.

Fonte: Os autores (2023).

A representação temática dos desenhos evidencia uma expressiva conexão dos estudantes com a natureza, enquanto os desenhos abstratos indicam uma apreciação pelo meio ambiente e pela expressão artística. A expressão de identidades pessoais e familiares, embora menos predominante, ainda é significativa. Por outro lado, aspirações, como casas e chácaras, embora menos expressivas, demonstram a presença de elementos relacionados ao ambiente e ao espaço pessoal (Figura 2). A combinação dessas temáticas nos trabalhos dos alunos destaca o papel da educação na promoção do conhecimento ambiental e pedológico.

A interação entre a prática narrativa e artística não apenas destacou a importância de estimular o conhecimento sobre o solo desde a educação infantil, mas também demonstrou o compromisso do museu em expandir suas atividades educativas para além de suas paredes, buscando impactar positivamente a comunidade escolar. A realização dessa atividade externa pelo museu reafirma seu

papel ativo na educação ambiental e na promoção da sensibilização sobre temas pedológicos e ambientais desde os primeiros anos de formação.

7.3.3 Atividade 3: Exposição de Solo no Evento “Londrina Mais”

Entre os dias 17 e 19 de agosto de 2023, o evento "Londrina Mais" transformou o Parque de Exposições Governador Ney Braga, em Londrina, em um espaço de aprendizado e descoberta, atraindo um público diversificado. Segundo Albuquerque (2023), o evento, caracterizado como o maior evento educacional do sul do Brasil, recebeu cerca de 20 mil pessoas em sua 6^a edição.

No *stand* do Departamento de Geologia e Geomática, participantes de todas as idades tiveram a oportunidade de mergulhar no mundo dos solos. A exposição foi especialmente projetada para ser inclusiva e educativa, atraindo escolas (tanto públicas quanto particulares), alunos de diversas faixas etárias, professores, profissionais da área de geociências, bem como pais, familiares e membros da sociedade em geral que levaram as crianças ou demonstraram interesse pessoal pelo tema.

As atividades práticas oferecidas no *stand* permitiram que os visitantes tocassem e sentissem as diferenças texturais entre amostras de solo arenoso e argiloso, uma experiência sensorial que destacou a diversidade dos solos de maneira tangível. Além disso, mini monólitos foram utilizados para demonstrar as classes de solo, enfatizando a variedade de cores e características físicas (Tabela 3 e Figura 3).

Tabela 3 – Exposição de Solo no Evento “Londrina +” (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DETALHADA |
|---|---|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 17 a 19 de agosto de 2023; • Parque de Exposições Governador Ney Braga - Pavilhão Internacional, Londrina - Paraná; • Evento “Londrina Mais”; • Promover a popularização do conhecimento sobre o solo, destacando sua importância e diversidade. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Amostras de Solos; • Demonstração de Mini Monólitos de Solo; • Cores de Solos; |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • A exposição gerou um impacto pedagógico significativo, marcado pelo interesse dos visitantes. • O evento proporcionou uma plataforma para a interação educativa do conhecimento sobre o tema. |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Grande interesse e curiosidade pelos visitantes. Algumas perspectivas coletadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Dá para sentir os grãos"; • "Nada gruda no dedo"; • "Tem muita cor diferente". |
| Síntese de Resultados | Destaque pela natureza educativa e interativa do evento, bem como, da metodologia em questão apresentada. |

Fonte: Os autores (2023).

Figura 3 – Imagens da Atividade no Evento “Londrina +” (Londrina – PR).



A) Visão geral do espaço do museu mostrando diversos materiais educativos e informativos disponíveis para os visitantes; B) Exibição de diferentes monólitos de solo, demonstrando a estratificação e composição do solo; C) Amostras representando a diversidade de cores dos solos, dispostas ao lado de descrições informativas; D) Momento de interação educativa, onde a pesquisadora auxilia na exploração tátil das amostras de solo arenoso e argiloso; E) Intereração focada em discussões sobre as diferentes classes de solo apresentadas; F) Pesquisadora em um diálogo com visitantes, explorando o tema das cores de solo.

Fonte: Os autores (2023).

O "Londrina Mais" foi um evento eficaz na promoção da ciência do solo, como atestado pela presença de cerca de 20 mil visitantes. As atividades realizadas promoveram a interação e a curiosidade, essenciais para a construção do conhecimento pedológico e ambiental. Tais estratégias potencializaram a conscientização sobre a relevância do solo, destacando a importância de práticas educacionais dinâmicas e interativas.

O impacto pedagógico do evento foi significativo, evidenciado pelo interesse e curiosidade manifestados pelos visitantes em relação aos solos e suas funções no ecossistema. A inclusão de um público amplo e variado reforçou a importância de promover a educação ambiental e científica em todos os níveis da sociedade, independentemente da idade ou formação. A adoção de uma abordagem interativa e

inclusiva pelo Departamento de Geologia e Geomática no "Londrina Mais", ao abrir suas portas para um público diversificado, conseguiu não apenas promover conhecimento, mas também inspirar.

7.3.4 Atividade 4: Exposição de Solo no Colégio Positivo

No dia 23 de setembro de 2023, o Colégio Positivo em Londrina se tornou um cenário de descoberta e aprendizado profundo sobre o solo, em um evento de ciências dedicado a explorar e compartilhar conhecimentos em diversas áreas do conhecimento. Neste contexto educativo, os alunos do colégio tiveram a oportunidade de interagir diretamente com amostras de solos e mini monólitos, uma experiência que lhes permitiu tocar, sentir e identificar as diferentes texturas e cores dos solos apresentados. A exposição, concebida como parte do evento de ciências, foi organizada para destacar a importância e a complexidade dos solos, transformando conceitos teóricos em experiências tangíveis para os estudantes. Ao manipular as amostras e observar os minis monólitos, os alunos puderam apreciar de perto a diversidade do solo, elemento essencial para a vida na Terra, e entender melhor sua relevância em diversos contextos socioambientais (Tabela 4 e Figura 4).

Tabela 4 – Exposição de Solo no Colégio Positivo (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRÍÇÃO DETALHADA |
|---|---|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 23 de setembro de 2023; • Colégio Positivo, Londrina, Paraná; • Feira do Conhecimento; • O objetivo foi promover a popularização do conhecimento sobre o solo, destacando sua importância e diversidade. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Amostras de Solos; • Demonstração de Mini Monólitos de Solo; • Cores de Solos; |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • A exposição alcançou um impacto pedagógico significativo, despertando interesse e surpresa entre os participantes; • As atividades facilitaram a compreensão do tema de maneira lúdica e interativa. |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Os visitantes, incluindo alunos e pais, mostraram grande entusiasmo sobre o solo, com comentários como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Parece açúcar"; • "Igual a areia da praia"; • "Não sabia que tinha tantas cores". |
| Síntese de Resultados | A exposição no evento escolar foi bem-recebida, evidenciando a efetividade da abordagem educativa em despertar a curiosidade e enriquecer o conhecimento sobre o solo. |

Fonte: Os autores (2023).

A Feira do Conhecimento do Colégio Positivo proporcionou uma experiência educativa marcante, alcançando um público amplo com mais de 3,8 mil alunos, segundo Positivo em Foco (2024). As atividades oferecidas, focadas na ciência do solo, incluíram amostras de solo, mini monólitos e exploração das cores do solo, contribuindo para uma compreensão rica desse importante elemento. Essa abordagem prática e sensorial pode promover a sensibilização pedológica e ambiental.

Figura 4 – Imagens da Atividade no Colégio Positivo (Londrina – PR).



A) Amostras de solo arenoso e argiloso para demonstração das diferenças texturais; B) Frascos exibindo uma gama de cores de solo; C) Mini monólitos que mostram as diversas camadas e tipos de solo. D) Outros minis monólitos representando as classes de solo; E) Uma criança explora a textura de uma amostra de solo argiloso; F) Crianças visualizam as diversas cores de solo.

Fonte: Os autores (2023).

O impacto educacional da exposição foi significativo, com muitos alunos expressando um interesse pelo tema. A iniciativa provou ser uma estratégia eficaz para estimular a curiosidade e expandir o conhecimento dos estudantes, reforçando a importância de abordagens práticas e interativas. Além de enriquecer o currículo escolar, a exposição serviu como um lembrete da interconexão entre diferentes áreas do conhecimento e da necessidade de promover uma educação científica integrada e acessível.

7.3.5 Atividade 5: Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR)

Nos dias 24 e 26 de outubro de 2023, estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual Maria Cintra de Alcântara, situado em Tamarana - PR, e do Colégio Estadual Professora Maria Helena Davatz, localizado em Lerroville - PR, participaram de atividades no Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Esta intervenção pedagógica visou a introdução e aprofundamento de

conceitos fundamentais em geologia e pedologia, por meio de uma metodologia que privilegiou a interatividade e a prática como ferramentas de ensino.

A atividade iniciou-se com uma visita guiada ao acervo museológico, proporcionando aos participantes uma imersão direta no estudo de amostras geológicas e pedológicas. Essa dinâmica foi estruturada para facilitar a observação detalhada e o estudo de variadas formações e composições do solo, complementado por materiais didáticos auxiliares, como cartões explicativos. Estes recursos didáticos foram empregados com o intuito de enriquecer o processo de aprendizagem, permitindo uma compreensão mais aprofundada.

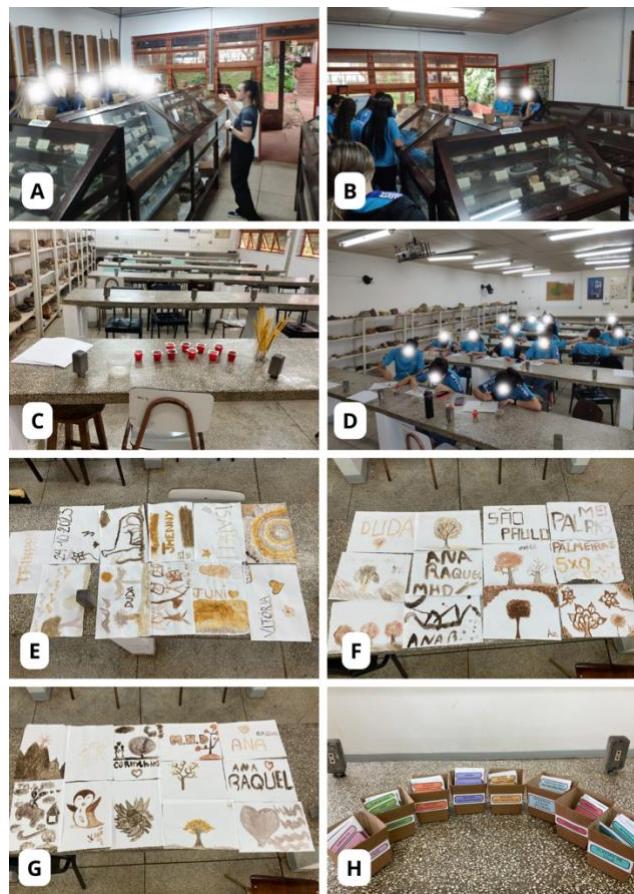
Prosseguindo com a atividade, foi realizada uma oficina de pintura com aquarela de solos, estabelecendo-se como uma estratégia pedagógica complementar para aprofundar o conhecimento. Este método possibilitou aos estudantes uma interação e conexão direta com o tema, por meio da expressão artística. A dinâmica objetivou complementar o entendimento obtido durante a visita ao acervo museológico, bem como promover uma maior conexão e interação com o objeto de estudo (Tabela 5 e Figura 5).

Tabela 5 – Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR) no Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DETALHADA |
|--|---|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 24 e 26 de outubro de 2023; • Alunos do ensino médio dos colégios estaduais Maria Cintra de Alcântara e Professora Maria Helena Davatz; • Museu de Geologia e Pedologia da UEL e Laboratório adjacente, em Londrina - PR; • As sessões matutinas e vespertinas respectivamente, visaram elucidar conhecimentos geológicos e pedológicos. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Visita ao Museu de Geologia e Pedologia da UEL; • Pintura com Aquarela de Solos. |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • Despertar do interesse e curiosidade pelos alunos, com especial atenção aos aspectos lúdicos da contação de história e interativos proporcionado através da oficina. |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Comentários obtidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Aprendi mais sobre o solo"; • "Pintar foi divertido"; • "As cores são bonitas". |
| Síntese de Resultados | A abordagem utilizada mostrou-se eficaz, proporcionando uma experiência educativa abrangente e interativa. |

Fonte: Os autores (2023).

Figura 5 – Imagens da Atividade - Visita do Colégio Estadual de Tamarana e Lerroville (PR) no Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR).



A) Pesquisadora está mostrando as exposições do museu a um grupo de alunos; B) Grupo de alunos observando as exposições; C) Espaço do laboratório adjacente ao museu, preparado com os materiais necessários para a atividade de aquarela de solos; D) Momento de criação artística onde os alunos estão envolvidos na pintura utilizando aquarelas feitas de solos; E) Uma coleção de trabalhos artísticos realizados pelos alunos usando a aquarela de solos; F) Mais exemplos de arte feita pelos alunos, ilustrando a variedade de expressões; G) Continuação da exibição dos desenhos dos alunos, mostrando a participação e a criatividade; H) Cartões informativos sobre minerais, cristais, rochas de diversos tipos, artefatos líticos indígenas, fósseis e monólitos, desenvolvidos para complementar e enriquecer a experiência no museu.

Fonte: Os autores (2023).

A metodologia demonstrou ser uma ferramenta eficaz na promoção do interesse e da curiosidade em relação ao tema. Os dados qualitativos, expressos nos comentários dos alunos, indicam um aumento na compreensão do assunto. Além disso, a análise quantitativa, representada nas distribuições percentuais dos desenhos por categorias temáticas, sugere que a integração do conhecimento geológico com expressões artísticas proporciona uma aprendizagem mais rica.

Após analisar os comentários, participações e observações dos estudantes durante a atividade, constatou-se que a experiência foi eficaz em ampliar a

compreensão sobre a Popularização da Ciência do Solo. Os alunos demonstraram interesse e atenção tanto durante a visita ao museu quanto nas atividades propostas, o que evidencia uma maior sensibilização sobre os solos e sua relevância ambiental e social. Além disso, as discussões realizadas ao final da atividade proporcionaram uma compreensão mais aprofundada das percepções dos alunos, destacando a importância da abordagem adotada. Esses resultados ressaltam a relevância de iniciativas educativas como essa para popularizar o conhecimento sobre solos.

A integração entre a exploração teórica do acervo e a aplicação prática com a pintura de aquarela de solos contribuiu para uma experiência educacional importante e eficaz na disseminação do conhecimento sobre o solo. O retorno positivo dos participantes enfatiza o impacto dessa abordagem pedagógica, destacando a importância de estratégias interativas e multidisciplinares no ensino da geologia e pedologia.

7.3.6 Atividade 6: Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência”

Durante os dias 8 e 9 de novembro de 2023, no evento "Paraná Faz Ciência" realizado nas dependências da Universidade Estadual de Londrina (UEL), cerca de 30 mil pessoas foram aguardadas, segundo Vanzo (2023). Os alunos visitantes tiveram a oportunidade de se envolver profundamente com as geociências por meio de uma experiência prática conduzida no laboratório anexo ao Museu de Geologia e Pedologia da UEL. Esta atividade foi projetada para proporcionar uma imersão direta nos estudos geológicos e pedológicos, permitindo aos participantes uma interação tátil com amostras de solo arenoso e argiloso, além da utilização de mini monólitos para a identificação das diversas classes de solo e a apreciação da variada paleta de cores que os solos podem apresentar.

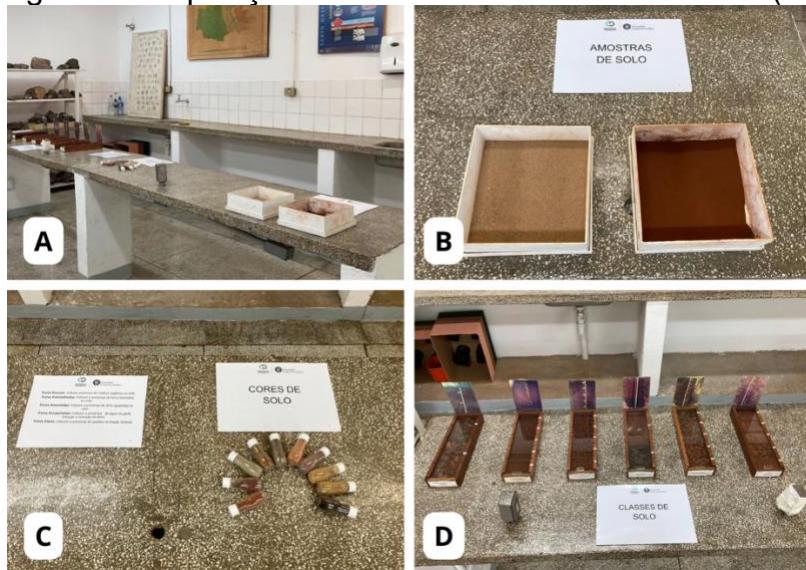
A configuração do laboratório, especialmente preparada para o evento, facilitou um ambiente de aprendizado dinâmico, onde o tema da geociência e pedologia foi explorado. A manipulação direta das amostras de solo e a observação detalhada dos minis monólitos permitiram aos alunos não apenas visualizar, mas também sentir as diferenças texturais e composticionais, enriquecendo significativamente o processo educativo (Tabela 6 e Figura 6).

Tabela 6 – Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência” (Londrina – PR).

| CATEGORIA | DESCRIÇÃO DETALHADA |
|---|---|
| Metodologia e Contexto do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> • 8 e 9 de novembro de 2023; • Laboratório da Universidade Estadual de Londrina - UEL, Paraná; • Evento: "Semana Estadual de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - Paraná Faz Ciência 2023"; • As atividades tinham como objetivo fomentar o interesse e a compreensão em geociências. |
| Atividades e Análises | <ul style="list-style-type: none"> • Amostras de Solos; • Demonstração de Mini Monólitos de Solo; • Cores de Solos; |
| Resultados e Impacto Educacional | <ul style="list-style-type: none"> • A exposição, teve um impacto significativo na popularização do conhecimento sobre o solo, despertando o interesse dos participantes e incentivando a exploração do tema. |
| Análise Qualitativa: Percepções e Expressões | <p>Os visitantes, particularmente os jovens, mostraram grande interesse e curiosidade. Comentários obtidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "É mais grosso!" (em relação ao solo arenoso); • "Que solo macio!"(em relação ao solo argiloso); |
| Síntese de Resultados | As interações durante a exposição demonstraram a curiosidade e o engajamento dos visitantes, sublinhando a importância de iniciativas como esta. |

Fonte: Os autores (2023).

Figura 6 – Imagens da Exposição no Evento “Paraná Faz Ciência” (Londrina – PR).



A) Materiais organizados em uma longa bancada para a visualização e interação dos visitantes; B) Caixas contendo amostras de solo arenoso e argiloso; C) Variedade de frascos contendo solos de diferentes cores; D) Conjunto de mini monólitos de solo apresentando algumas classes de solo.

Fonte: Os autores (2023).

A atividade realizada no Laboratório da UEL durante a "Semana Estadual de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - Paraná Faz Ciência 2023", ofereceu uma experiência educativa relevante, atraindo um público diversificado, com a participação de aproximadamente 30 mil visitantes. As atividades centradas na ciência do solo proporcionaram aos participantes o aprimoramento do seu conhecimento. Tal abordagem interativa e tátil foi essencial para suscitar o interesse e a sensibilização para o cuidado com o solo.

A interação direta com os materiais didáticos promoveu uma compreensão mais aprofundada da diversidade e da complexidade dos solos, estimulando a curiosidade e expandindo o conhecimento dos participantes sobre esse elemento essencial. O sucesso da exposição no laboratório anexo ao museu em fomentar o interesse e a compreensão sobre a geociência reflete a importância de estratégias pedagógicas que combinam teoria e prática. Este evento exemplifica a eficácia de integrar recursos museológicos e laboratoriais no ensino de ciências, ressaltando o importante papel que tais abordagens interativas desempenham na educação científica contemporânea.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Museu de Geologia e Pedologia da UEL tem um papel importante na Popularização da Ciência do Solo, ampliando seu impacto além dos ambientes acadêmicos para envolver alunos da educação básica e a comunidade mais ampla. Este esforço é refletido nas diversas atividades educativas, promovendo o conhecimento sobre geologia e pedologia, bem como o entendimento sobre a relevância do solo para a sustentabilidade ambiental e o bem-estar social.

As iniciativas descritas, desde visitas orientadas até oficinas práticas como a pintura com aquarela de solo, demonstram um comprometimento com uma educação interativa e inclusiva. Direcionadas a estudantes da educação básica, mas também acessíveis ao público em geral, essas atividades buscam fomentar uma compreensão e valorização pelo solo, reconhecendo-o como um elemento importante que suporta tanto a biodiversidade quanto atividades humanas.

A estratégia do museu de levar suas exposições e saberes para fora de seus limites, por meio de participações em escolas e eventos públicos, desenvolve passos importantes para uma sociedade mais informada e consciente sobre questões ambientais. Tais iniciativas, alcançam um público diverso, incluindo alunos, educadores, profissionais da área e famílias, e reforçam a necessidade de uma participação comunitária ativa na conservação deste patrimônio natural.

Ao possibilitar a interação com amostras e informações importantes, o museu desperta interesse pela ciência do solo, fomentando a apreciação pelo ambiente. Expandir o conhecimento do museu para além de suas paredes é um passo na divulgação de informações sobre o solo e temas relacionados, bem como na promoção do entendimento sobre o meio ambiente e suas dinâmicas.

A resposta positiva às atividades educativas, evidenciada pelo entusiasmo e participação ativa dos alunos nas propostas, destaca a eficácia dessa abordagem em estimular o conhecimento e a sensibilização para a proteção e cuidado com o solo. Integrando essas experiências educativas ao currículo da educação básica, o museu contribui para a formação de uma base de conhecimento científico e ambiental desde os primeiros anos escolares.

Ao longo do tempo, o museu aperfeiçoou sua missão de informar e popularizar a ciência do solo por meio de uma variedade de atividades e metodologias, abordando questões relevantes e potencialidades. Tornar esse entendimento acessível é

fundamental, pois provê informações importantes para decisões responsáveis e sustentáveis em relação ao uso e à ocupação do solo.

Em resumo, as ações empreendidas pelo Museu de Geologia e Pedologia da UEL promovem a Popularização da Ciência do Solo para a sociedade, posicionando o museu como um exemplo. Considera-se fundamental continuar expandindo essas iniciativas, buscando novos caminhos para inspirar e popularizar a ciência do solo para as futuras gerações sobre a importância do solo para a existência humana e a sustentabilidade do nosso planeta.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D. Londrina Mais 2023 inicia hoje (17) com expectativa de receber 20 mil pessoas. 2023. Disponível em: <https://blog.londrina.pr.gov.br/?p=161993>. Acesso em: 16 fev. 2024.

POSITIVO EM FOCO. Colégio Positivo: estudantes apresentam trabalhos na Feira do Conhecimento. 2023. Disponível em: <https://www.positivoemfoco.com.br/colegio-positivo-estudantes-apresentam-trabalhos-na-feira-do-conhecimento/>. Acesso em: 16 fev. 2024.

UEL. **Acervo de fósseis:** Museu de Geologia da Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

VANZO, E. Mostra Interativa é ‘carro-chefe’ do Paraná Faz Ciência, que começa nesta segunda (6). 2023. Disponível em: [https://operobal.uel.br/institucional/2023/11/06/mostra-interativa-e-carro-chefe-da-parana-faz-ciencia-2023-que-comeca-nesta-segunda-6/#:~:text=Mais%20de%2030%20mil%20pessoas,sexta%2Dfeira%20\(10\)](https://operobal.uel.br/institucional/2023/11/06/mostra-interativa-e-carro-chefe-da-parana-faz-ciencia-2023-que-comeca-nesta-segunda-6/#:~:text=Mais%20de%2030%20mil%20pessoas,sexta%2Dfeira%20(10)). Acesso em: 16 fev. 2024.

APÊNDICE

Livro da Contação de Histórias: “O Maravilhoso Solo”:

Link para acesso:

<https://drive.google.com/file/d/1rquTPWjIQmHn1Gf2OeyfTFwXbCkBeFYr/view?usp=sharing>

8. ARTIGO II: DESVENDANDO O SOLO: A FASCINANTE JORNADA DE DESCOBERTAS PELO MUSEU DE GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA UEL

UNCOVERING THE SOIL: THE FASCINATING JOURNEY OF DISCOVERY BY THE UEL MUSEUM OF GEOLOGY AND PODOLOGY

Resumo: Este estudo foca na Popularização da Ciência do Solo, utilizando como veículo a Cartilha "Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL". Desenvolvida para ser um recurso educacional envolvente e acessível a uma ampla gama de públicos, esta cartilha une rigor científico, interatividade e uma linguagem compreensível, provando sua eficácia em contextos educacionais e para o público em geral. Ela enfatiza a importância de iniciar a educação sobre o solo desde os primeiros anos escolares, com o objetivo de cultivar o interesse dos jovens nesta ciência e ampliar o reconhecimento de sua importância. Servindo como uma ponte entre a comunidade científica e a sociedade, a cartilha facilita a conscientização sobre a conservação do solo e promove práticas ambientais sustentáveis. Por meio de uma metodologia que incluiu a observação e análise das reações dos participantes durante sua apresentação no evento "Paraná Faz Ciência", os resultados evidenciaram a acolhida entusiástica da cartilha. Este instrumento se mostrou eficiente na promoção da ciência do solo e reforçou sua importância na educação científica e no aumento da consciência sobre questões pedológicas. Os resultados salientam a capacidade da cartilha de mesclar conteúdo técnico com uma abordagem lúdica, apreciada por um público variado devido às suas ilustrações e atividades práticas, além de ser um recurso valioso para incentivar visitas ao museu. Este estudo reafirma a importância da educação sobre o solo para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada e consciente sobre questões ambientais, destacando a Cartilha "Museu de Solos" como um meio eficaz para a Popularização da Ciência do Solo.

Palavras-Chave: Popularização da Ciência do Solo, Cartilha, Ferramentas Educativas.

Abstract: This study focuses on the Popularization of Soil Science, using as a vehicle the Booklet "Soil Museum: Exploring the UEL Museum of Geology and Pedology". Developed to be an engaging educational resource accessible to a wide range of audiences, this booklet combines scientific rigor, interactivity and understandable language, proving its effectiveness in educational contexts and for the general public. She emphasizes the importance of starting education about soil from the earliest school years, with the aim of cultivating young people's interest in this science and expanding recognition of its importance. Serving as a bridge between the scientific community and society, the booklet facilitates awareness about soil conservation and promotes sustainable environmental practices. Using a methodology that included observation and analysis of participants' reactions during their presentation at the "Paraná Faz Ciência" event, the results showed the enthusiastic reception of the booklet. This instrument proved to be efficient in promoting soil science and reinforced its importance in scientific education and in increasing awareness of soil issues. The

results highlight the booklet's ability to mix technical content with a playful approach, appreciated by a varied audience due to its illustrations and practical activities, in addition to being a valuable resource to encourage visits to the museum. This study reaffirms the importance of soil education for the development of a more informed and aware society about environmental issues, highlighting the "Soil Museum" Booklet as an effective means for the Popularization of Soil Science.

Keywords: Popularization of Soil Science, Soil Museums, Educational Tools.

8.1 INTRODUÇÃO

A cartilha, em sua essência, possui um potencial notável para fomentar discussões significativas, estimulando uma interação dinâmica entre as capacidades individuais e as ações concretas que podem ser realizadas para enriquecer o ambiente em que vivemos. Essencialmente, ela serve como uma ponte valiosa, minimizando o abismo que frequentemente existe entre o conhecimento teórico acumulado e sua efetiva aplicação no mundo real. Esse processo não apenas ilumina as possibilidades de transformação da nossa realidade imediata, mas também instiga uma reflexão mais ampla sobre como podemos, coletivamente e individualmente, contribuir para um futuro mais sustentável e equitativo (BARBOSA, ALONSO, VIANA, 2004).

As cartilhas emergem como ferramentas de comunicação versáteis, empregadas amplamente para popularizar informações à sociedade, incluindo seu uso em campanhas publicitárias com textos didáticos e elucidativos. Esse papel destaca a adaptabilidade das cartilhas (MARTEIS, et al., 2011).

Historicamente, Schlickmann (2001) ressalta que, desde o período colonial, as cartilhas assumiram uma função primordial na alfabetização, marcando o início do uso das primeiras cartilhas escolares. Essa continuidade de uso ao longo do tempo, reforça sua importância histórica e contínua na educação.

As cartilhas temáticas, especialmente aquelas voltadas para questões ambientais, tornaram-se recursos pedagógicos valiosos. A crescente disponibilidade dessas cartilhas, abordando temas como erosão, água e reciclagem, reflete a incorporação da educação ambiental como tema transversal nas reformas educacionais, promovendo uma abordagem inovadora que envolve professores, alunos e a comunidade escolar em um processo educativo abrangente e integrado (BARBOSA, ALONSO, VIANA, 2004).

A Popularização da Ciência do Solo se destaca como um aspecto essencial na educação atual, enfatizando a importância de popularizar a ciência do solo. O Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) desempenha um papel importante nesse contexto, utilizando práticas educativas para divulgar informações sobre geologia e pedologia. Um dos principais veículos para esse esforço é a Cartilha “Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL”, desenvolvida para atrair e educar públicos diversificados, incluindo crianças, adolescentes e adultos. Essa cartilha se sobressai por apresentar os conceitos científicos de maneira lúdica, com informações precisas e linguagem acessível, tornando-a adequada tanto para o ambiente escolar quanto para o enriquecimento do conhecimento geral.

Reconhecer a importância de introduzir a ciência do solo desde os primeiros anos de ensino é fundamental, visando não apenas estimular o interesse dos jovens em carreiras científicas ligadas ao solo, mas também para oferecer ao público em geral a oportunidade de aprofundar seu entendimento sobre este elemento. Essa estratégia é fundamental para estabelecer uma conexão entre a comunidade científica e a sociedade, permitindo que a Cartilha “Museu de Solos” atue como um facilitador para inspirar futuras gerações e promover uma maior consciência sobre a conservação do solo e a implementação de práticas ambientais sustentáveis (VITAL; BATISTA; GOMES, 2021).

Este artigo visa investigar o impacto e a eficácia da Cartilha “Museu de Solos” na Popularização da Ciência do Solo, analisando como essa iniciativa ajuda a expandir o conhecimento e a valorização do solo entre diversos segmentos da população. O foco é destacar o papel da cartilha na promoção da educação científica e no aumento da consciência sobre questões pedológicas e ambientais.

Adotamos uma abordagem que incluiu a coleta e análise de observações durante a divulgação da cartilha no evento “Paraná Faz Ciência”. Essa metodologia nos permitiu avaliar a receptividade do público e determinar a eficácia da cartilha como um recurso educacional e de divulgação.

Os resultados demonstraram uma recepção positiva da cartilha, ressaltando sua importância como uma ferramenta eficaz na Popularização da Ciência do Solo e na educação ambiental. Este estudo reitera o valor de promover a ciência do solo,

contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada e consciente da relevância do solo, incentivando sua proteção e conservação.

Sendo assim, iniciativas como a Cartilha “Museu de Solos” são essenciais para construir uma ponte entre o conhecimento científico e o público leigo. Ao introduzir o estudo do solo de uma maneira lúdica e acessível, esses recursos educativos têm o potencial de inspirar uma nova geração e promover uma sensibilização social sobre a importância da conservação do solo e de práticas ambientais sustentáveis. É fundamental ampliar esse tipo de abordagem educativa para promover uma compreensão mais ampla e valorização desse elemento essencial que muitas vezes é negligenciado.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia desta pesquisa foi elaborada com o objetivo de avaliar a Cartilha “Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL” como ferramenta de Popularização da Ciência do Solo, focando em sua recepção pelo público no evento “Paraná Faz Ciência”. Para alcançar isso, o processo envolveu diversas etapas, desde a concepção da cartilha até a coleta e análise de dados sobre sua eficácia.

A criação da cartilha iniciou com uma fase de planejamento, onde a equipe definiu o público-alvo primário como crianças e adolescentes de 9 a 15 anos, considerando também seu potencial de atrair interessados de todas as idades. A seleção dos conteúdos procurou equilibrar rigor científico com acessibilidade, escolhendo temas de geologia e pedologia que fossem ao mesmo tempo fundamentais e cativantes. A linguagem foi cuidadosamente elaborada para ser lúdica e simplificada, sem perder a informação científica, integrando conceitos de maneira que fossem facilmente compreendidos por um público amplo.

Para compor a cartilha, optou-se por materiais que favorecessem a interatividade dos leitores. As ilustrações, por exemplo, foram selecionadas e desenvolvidas para complementar e reforçar a compreensão dos conceitos apresentados, enquanto as atividades interativas foram desenvolvidas para estimular o aprendizado e a participação. Estas atividades incluíram quebra-cabeças, jogos de associação e questões reflexivas sobre o conteúdo.

Embora focada em crianças e adolescentes, a cartilha foi desenvolvida para ser inclusiva, de modo a ser útil e informativa para qualquer pessoa interessada na ciência do solo, desde educadores buscando recursos didáticos até adultos interessados em aprender mais sobre o tema.

A cartilha foi projetada para ser utilizada em uma variedade de contextos educacionais, tanto em sala de aula quanto em eventos de ciência, museus e atividades de educação ambiental ao ar livre. Sua primeira aplicação prática ocorreu durante o evento "Paraná Faz Ciência", servindo como um teste inicial de sua recepção e eficácia.

A cartilha "Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL" foi desenvolvida para uma variedade de contextos educacionais, como escolas, eventos de ciência, museus e atividades ao ar livre. A oportunidade de colocá-la em prática durante o evento "Paraná Faz Ciência" proporcionou uma significativa experiência para verificar sua eficácia e medir a resposta do público. Esta ocasião especial evidenciou resultados positivos, ressaltando a eficiência da cartilha em capturar o interesse dos participantes. A experiência evidenciou o potencial da cartilha em facilitar o entendimento e a apreciação da ciência do solo.

Durante a exposição da cartilha no evento, foram realizadas anotações e observações diretas por mim, a pesquisadora responsável pelo estudo. Atuando como única mediadora, conduzi a interação dos visitantes com o material exposto, com o objetivo de promover uma compreensão aprofundada sobre o tema da cartilha e sua relevância para a Popularização da Ciência do Solo.

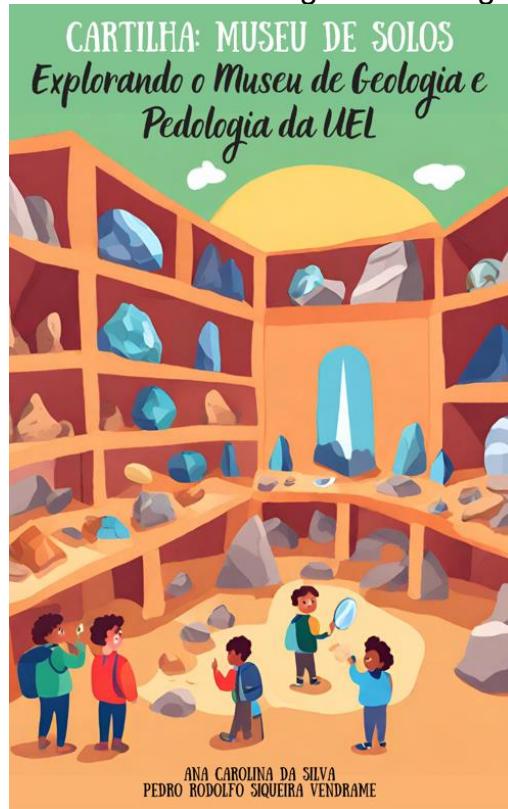
Para poder mensurar os comentários e opiniões dos visitantes. Essa abordagem permitiu uma análise detalhada da adequação da cartilha para o público-alvo, bem como uma avaliação de seu equilíbrio entre a apresentação de informações científicas e a abordagem lúdica. Além disso, avaliou-se a eficácia das ilustrações e atividades interativas em promover o aprendizado e o interesse pelo tema, além de investigar o papel da cartilha como instrumento de promoção para o Museu de Geologia e Pedologia da UEL. Esta metodologia detalhada forneceu percepções importantes sobre a eficácia da cartilha como recurso educacional e meio de Popularização da Ciência do Solo, bem como do Museu.

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.3.1 Descrição e Análise

Ao analisar os comentários e opiniões coletados durante a exposição da “Cartilha Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL”, apresentada ao público no evento “Paraná Faz Ciência”, observou-se uma recepção positiva, evidenciada por uma série de comentários e opiniões dos visitantes. Um dos aspectos mais notáveis foi a percepção de que a cartilha é ideal para crianças a partir de 9 anos, indicando sua adequação para um público pré-adolescente e adolescente (Figura 1).

Figura 1 – Capa da Cartilha do Museu de Geologia e Pedologia da UEL – PR.



Fonte: Os autores (2023).

Durante a análise dos comentários e opiniões dos visitantes, também foi possível identificar a valorização da abordagem multidisciplinar presente na cartilha. Além disso, a cartilha foi elogiada por sua capacidade de conectar conceitos teóricos a exemplos práticos do cotidiano, facilitando a contextualização e aplicação dos conhecimentos. Essa abordagem interdisciplinar contribuiu para tornar a cartilha mais

relevante e atrativa para os leitores, reforçando seu papel como uma ferramenta educacional versátil e eficaz.

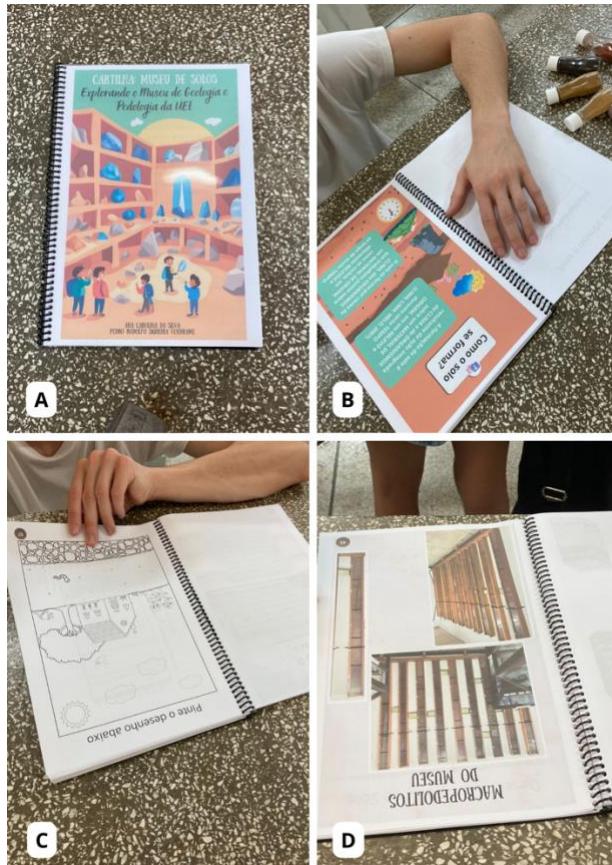
A cartilha foi descrita como "muito legal" e "muito didática", refletindo sua capacidade de apresentar e desenvolver alguns temas da geologia e pedologia de maneira acessível e envolvente. Essas descrições demonstram a eficácia da cartilha em equilibrar informação científica com uma abordagem lúdica e interativa, ou seja, considerando uma linguagem mais técnica e científica com outra mais simplificada. A interatividade foi particularmente bem apreciada, com as atividades sendo descritas como "bem legais" e o conteúdo sendo colocado como "bem interativo". Isso enfatiza a importância de incluir elementos práticos e visuais para manter o interesse e promover o aprendizado ativo.

A receptividade positiva da cartilha durante o evento "Paraná Faz Ciência" também ressaltou sua capacidade de abordar questões ambientais e de sustentabilidade de forma acessível. Com exemplos práticos e informações contextualizadas, a cartilha conseguiu despertar o interesse dos leitores para questões como conservação do solo, manejo sustentável de recursos naturais e importância da preservação do meio ambiente. Essa ênfase em temas ambientais complementa o conteúdo científico e promove uma reflexão sobre a relação entre a sociedade e o meio ambiente, incentivando práticas mais conscientes e responsáveis.

Além disso, o convite para visitar o museu, presente ao final da cartilha, foi um aspecto bem elogiado, sugerindo que a cartilha serve como uma ferramenta educacional, mas também como um meio eficaz de promover a visitação ao museu.

A qualidade das ilustrações também foi bem recebida, evidenciada por comentários que destacaram estas como "ilustrações muito boas". As ilustrações servem não apenas para melhorar a apresentação da cartilha, mas também desempenham um papel importante em facilitar a compreensão dos temas apresentados. Essa observação indica que a combinação de textos informativos com a presença de ilustrações é uma abordagem eficaz para engajar o público leitor no aprendizado de conceitos científicos, seja um público infantil, jovem ou adulto, pois essa interatividade é bem recebida por todos (Figura 2)

Figura 2 – Imagens da Exposição da Cartilha do Museu de Geologia e Pedologia da UEL (Londrina – PR).



A) Apresentação da capa da cartilha, destacando o título e a ilustração; B) Uma criança interagindo com o material da cartilha; C) Mão de uma criança virando as páginas da cartilha, onde se pode ver uma das atividades propostas; D) Uma página da cartilha mostrando imagens dos recursos do museu, como os monólitos de solo, que fazem parte do acervo.

Fonte: Os autores (2023).

Um aspecto que se destacou nos comentários dos visitantes, foi a diversidade e representatividade das ilustrações presentes na cartilha, além de serem elogiadas pela sua qualidade, contribuindo para uma experiência de aprendizado mais enriquecedora. Esta observação indica que a fusão de textos informativos com ilustrações atraentes é uma abordagem eficaz para captar a atenção e estimular o aprendizado de conceitos científicos para vários leitores. A metodologia abordada na cartilha mostrou-se ser eficaz em atrair e manter o interesse de públicos de diversas idades, devido à sua combinação de informação e interatividade.

A cartilha, desenvolvida para este projeto, foi testada com sucesso no evento em questão, recebendo avaliações positivas de várias escolas participantes. O retorno obtido valida o conteúdo e o formato da cartilha, como também destaca sua eficiência como ferramenta pedagógica na Popularização da Ciência do Solo. Essas avaliações positivas são um indicativo de que a cartilha atende ao seu propósito, servindo como

um recurso para professores e estudantes. Através desta aplicação, a cartilha demonstrou ser um meio eficaz para despertar interesse e ampliar o conhecimento sobre a ciência do solo, contribuindo para a conscientização sobre sua importância para o meio ambiente e a sustentabilidade.

Observou-se também um interesse e a participação das escolas, que reconheceram a cartilha como uma ferramenta complementar ao material educacional. Professores destacaram a possibilidade de integrar a cartilha em suas aulas, ressaltando sua capacidade de complementação. Essa observação ressaltou a aceitação da cartilha pelos alunos, assim como sua utilidade percebida pelos educadores.

Com isso, os resultados obtidos evidenciam que a Cartilha "Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL" é uma ferramenta educacional eficaz, que consegue atrair e manter o interesse de um público variado. As avaliações coletadas ressaltam a eficiência de mesclar textos científicos e de fácil compreensão com ilustrações cativantes. Essa combinação reforça a importância de adotar estratégias educacionais que sejam ao mesmo tempo interativas e visualmente envolventes, a fim de atrair e reter a atenção de leitores de diversas idades, além de facilitar a compreensão e retenção do conhecimento apresentado. Além disso, destacamos a importância da cartilha como veículo de promoção para o museu e uma ferramenta para a Popularização da Ciência do Solo, incentivando e envolvendo o público em um aprendizado lúdico.

8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo enfatiza a importância da Cartilha "Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL" como ferramenta na promoção da Popularização da Ciência do Solo, destacando a importância do conhecimento sobre os aspectos pedológicos e geológicos em nossa sociedade. A cartilha, ao integrar o Museu de Geologia e Pedologia da UEL no contexto educacional e social, oferece uma experiência de aprendizado e interatividade para explorar o solo, desenvolvendo o conhecimento e estimulando o interesse pelo cuidado com o meio ambiente como um todo.

Por meio da análise dos resultados obtidos no evento "Paraná Faz Ciência", pode-se evidenciar que a cartilha consegue equilibrar informação científica com uma abordagem lúdica, atraindo o interesse de diversos públicos e idades, sendo que a interatividade e as ilustrações se destacaram como elementos importantes.

O Museu de Geologia e Pedologia da UEL, ao se engajar com a sociedade, surge como um protagonista essencial neste esforço contínuo de Popularização da Ciência do Solo. A cartilha não apenas serve como uma ferramenta educacional, mas também como um meio de promover o museu, contribuindo para a conscientização sobre a importância dos solos em nossa vida.

Este estudo reforça a importância do conhecimento sobre solos e a conscientização de sua relevância fundamental. Ao adotar uma abordagem interativa, a Cartilha "Museu de Solos" demonstra ser um instrumento que contribui para uma sociedade mais informada e preocupada com as questões ambientais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P. M. M; ALONSO, R. S; VIANA, F. E. C. Aprendendo Ecologia Através de Cartilhas. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, 2004.

MARTEIS, L. S.; STEFFLER, L. M.; SANTOS, R. L. C. D. Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. Sergipe: Scientia Plena, 2011.

SCHLICKMANN, M. S. P. As cartilhas no processo de alfabetização. Linguagem em Discurso: Santa Catarina: Tubarão, v. 2, n. 1, p. 143-158, 2001.

VITAL, A. F. M.; BATISTA, R. F.; GOMES, V. S. **Canções para o Solo: A Popularização pela Ecomusicologia.** Educação Ambiental em Ação, Novo Hamburgo, ano 2021, n. 73, 11 dez. 2021.

APÊNDICE

Cartilha Museu de Solos: Explorando o Museu de Geologia e Pedologia da UEL.

Link para acesso:

https://drive.google.com/file/d/1A3iENA_XQ2Fs0w012Mjv_Qviw6FnPNN2/view?usp=sharing

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidencia o importante papel e potencial que o Museu de Geologia e Pedologia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) possui no contexto educacional. Destacou-se que o museu desempenha uma função significativa no desenvolvimento de práticas pedagógicas centradas na valorização e conhecimento do solo. Este elemento é considerado essencial para a sustentabilidade socioambiental, sendo assim, é importante destacar a importância do museu na promoção de um conhecimento ambiental abrangente.

A Popularização da Ciência do Solo promovida pelo Museu de Geologia e Pedologia da UEL é reconhecida como uma estratégia relevante para aumentar o conhecimento sobre a importância do solo e seu entendimento para a sociedade. Neste contexto, o Museu de Geologia e Pedologia da UEL surge como um importante exemplo, não só na promoção da ciência do solo, mas também na sua educação. A Popularização da Ciência do Solo por meio do Museu de Geologia e Pedologia da UEL se faz relevante para promover o entendimento e a valorização do papel do solo no nosso ecossistema. Além disso, promove também a educação ambiental e incentiva práticas sociais mais sustentáveis.

Este estudo contribui para enriquecer e ampliar práticas educativas que promovam a Popularização da Ciência do Solo, e para aumentar o impacto educacional do Museu de Geologia e Pedologia da UEL. Ao fortalecer e diversificar as abordagens de ensino sobre a ciência do solo, este trabalho visa também inspirar uma participação ativa e informada da sociedade sobre o tema.

Práticas como as desenvolvidas neste trabalho são essenciais para levar o conhecimento técnico-científico pedológico e geológico para a sociedade. Este estudo destaca a importância de atividades educacionais que estabeleçam uma conexão com o cotidiano das pessoas e suas experiências de vida, tornando o aprendizado sobre o solo mais relevante e prático.

Espera-se que o impacto destas práticas educativas continue para além das paredes do museu, influenciando ações sociopolíticas mais responsáveis e sustentáveis em relação à pedologia e ao meio ambiente. Com isso, almeja-se uma sociedade mais informada e responsável com os elementos naturais, onde a importância do solo seja reconhecida não apenas por especialistas, mas por todos os cidadãos.

Portanto, este trabalho suscita a necessidade de expandir a Popularização da Ciência do Solo por meio de visitas ao museu e da Educação em Solos, promovendo práticas educativas enriquecedoras que ultrapassem os limites da academia. Esta pesquisa busca inspirar futuros estudos e aprimorar continuamente as práticas de popularização da ciência e da Educação em Solos. Tendo em vista que o solo representa um patrimônio ambiental de suma importância e essencial para a vida na Terra, o museu de solos se estabelece como um valioso patrimônio científico, oferecendo um espaço de aprendizado e preservação do conhecimento nas áreas de pedologia e geologia.

REFERÊNCIAS

CARTA DE BRASÍLIA. **Anais da Conferência Governança do Solo**. Brasília-DF, 2015.

CORNELIS, G. C. Is popularization possible?. In: **Anais** do 20th World congress of Philosophy, Boston, Massachussets, 1998. Disponível em: <<http://www.bu.edu/wcp/Papers/Scie/ScieCorn.htm>>. Acesso em: 12 de abr. 2023.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 7-25, ago. 2008.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. 1. ed. v. 1. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, M. R. de. O solo no ensino de ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 03, p. 383-395, 2005.

LIMA, M. R.; VEZZANI, F. M.; SILVA, V.; MUGGLER, C. C. **Iniciativas de Educação em Solos no Brasil**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2020. 92 p.

MUDI - MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **MUDI. 2023**. Disponível em: <http://www.mudi.uem.br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MUELLER, M. S. **Popularização do conhecimento científico**. Revista de Ciência e Informação, v. 3 n. 2, abr. 2002.

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. A. P.; MACHADO, V. A. **Educação em Solos**: princípios, teorias e métodos. Rev. Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 733-740, 2006.

OLIVEIRA, J. G. R. de; VEZZANI, F. M. Um olhar sobre a popularização da ciência (do solo). In: Oliveira, J. G. R. de; Vezzani, F. M.; Silva, V.; Lima, M. R. de; Ribeiro, L. de O. (Orgs.). **A Popularização da Ciência do Solo para além dos muros escolares**. VirtualBooks, 2024.

PEDRON, F. A.; MUGGLER, C. C.; TOMA, M. A.; DALMOLIN, R. S. D.; SIQUINATTO, L. Reflexões sobre a epistemologia da Educação em Solos. In: VEZZANI, F. M.; LIMA, M. R.; SILVA, V.; MUGGLER, C. C. (Org). **Educação em solo**. Viçosa: SBCS, 2022, p. 112-137.

PERUSI, M. C. P., NUNES, J. O. R., SILVA, E. G. D., & SANTOS, C. A. M. D. Projeto trilhando pelos solos: uma experiência com alunos da rede pública sobre ensino de solos. In: **Congresso de Extensão Universitária**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2005. p. 171.

SBCS-NEPAR. **Popularização da Ciência do Solo voltada para a transformação social**. 2022. Disponível em: <<https://sbcbs.org.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SILVA, V.; VEZZANI, F. M.; LIMA, M. R. Museus e a Educação em Solos. In: VEZZANI, F. M.; LIMA, M. R.; SILVA, V.; MUGGLER, C. C. (Org). **Educação em solo**. Viçosa: SBCS, 2022, p. 331-343.

TOMA, M. A. **Exposição “O valor da terra”: Diálogos entre a Educação em Solos e Museologia numa perspectiva crítica**. 2019. Tese (Recursos Ambientais e Usos da Terra) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2019.

UEL - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Acervo de fósseis: Museu de Geologia da Universidade Estadual de Londrina**. Disponível em: <<http://www.uel.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

UEPG - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA. **Jardim Geológico - Rochas**. 2023. Disponível em: <https://www.uepg.br/jardim-geologico-rochas/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **UFPR reabre a estudantes a exposição didática de solos**. 2022. Disponível em: <https://ufpr.br/ufpr-reabre-a-estudantes-a-exposicao-didatica-de-solos/>. Acesso em: 20 nov. 2023.