

GEOTECNOLOGIAS: FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA COMPARTILHAR SABERES

GEOTECHNOLOGIES: PEDAGOGICAL TOOLS TO SHARE KNOWLEDGE

Ana Cláudia Salerme Dionísio*
Leuzenir de Oliveira Farias**
Jania Maria de Paula***
Janice Ferreira do Nascimento****

RESUMO

O presente texto descreve o desenvolvimento do projeto de extensão “Relevo na palma da mão: diferentes formas de representar o espaço”, desenvolvido para a disciplina Metodologia de Projetos Integradores e Extensão em cumprimento de créditos para curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Rondônia - IFRO, *Campus* Ji-Paraná. Teve por objetivo compartilhar com os alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Antônio Bianco, localizada na periferia da cidade de Ji-Paraná/RO, conhecimentos sobre os aspectos físiogeográficos locais através da utilização de modelos interativos de relevo associados à realidade aumentada, mapas e maquetes, com vistas a lhes permitir conhecimentos mais práticos sobre o relevo terrestre e o arranjo geomorfológico local. A atividade principal do projeto de extensão foi a realização de uma oficina pedagógica com utilização de caixa de areia interativa, mapas hipsométricos e maquete de relevo em 3D representando parte do relevo do município de Ji-Paraná.

Palavras-chaves: Ensino de Geografia. Mapas hipsométricos. Estudos de relevo terrestre.

ABSTRACT

This text describes the development of the extension project “Relief in the palm of the hand: different ways of representing space”, developed for the discipline Methodology of Integrating Projects and Extension in fulfillment of credits for the Forestry Engineering course at the Federal Institute of Rondônia - IFRO, *Campus* Ji-Paraná. It aimed to share with the students of the Antônio Bianco State Elementary School, located on the outskirts of the city of Ji-Paraná/RO, knowledge about the local physiogeographical aspects through the use of interactive relief models associated with augmented reality, maps and models. , with a view to providing them with more practical knowledge about the terrestrial relief and the local geomorphological arrangement. The main activity of the extension project was the holding of a pedagogical workshop using an interactive

* Aluna do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Rondônia, *campus* Ji-Paraná. anasalerm@ifro@gmail.com

** Aluna do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Rondônia, *campus* Ji-Paraná. leuzeniroliveira68@gmail.com

*** Geógrafa. Professora do Instituto Federal de Rondônia, *campus* Ji-Paraná. jania.maria@ifro.edu.br

**** Engenheira Florestal. Professor do Instituto Federal de Rondônia, *campus* Ji-Paraná. janice.nascimento@ifro.edu.br

sandbox, hypsometric maps and a 3D relief model representing part of the relief of the municipality of Ji-Paraná.

Keywords: Augmented reality. Hypsometric maps. Terrestrial relief studies.

Introdução

Ainda que de forma desigual, é cada vez mais comum a utilização de ferramentas tecnológicas com objetivos didáticos nas salas de aula. No caso específico da Geografia abordada nos ensinos fundamental e médio ou das disciplinas relacionadas às Ciências da Terra, trabalhadas em alguns cursos técnicos de nível médio e no ensino superior, a gama destas ferramentas – as geotecnologias, vêm aumentando significativamente. Sejam elas virtuais como aplicativos, páginas da internet, ou ferramentas concretas operadas através de tecnologias da informação.

As geotecnologias permitem a interação do aluno e facilitam sua compreensão sobre os espaços naturais e construídos quando abordados em sala de aula, respondem a uma necessidade contemporânea ao contribuir com uma leitura de mundo a partir do uso de imagens, que estão cada vez mais presentes no chão da escola (NASCIMENTO; NASCIMENTO JUNIOR, 2022).

Estas novas ferramentas de construção de saberes vêm contribuindo também com o desenvolvimento de atividades de extensão relacionadas à educação formal ou informal. As atividades de extensão universitária fazem parte das ações da rede dos Institutos Federais criados em 2008 e desenvolvidas por toda a comunidade acadêmica das unidades constituintes da rede com vistas a consolidar o trinômio ensino-pesquisa-extensão (PAULA *et al.*, 2019), como é o caso do Instituto Federal de Educação de Rondônia – IFRO.

Visando a ampliar e promover atividades de comunicação e o compartilhamento de saberes entre suas comunidades acadêmica e externa de forma mais capilarizada; em atendimento ao Plano Nacional de Educação 2014-2024 para as Instituições de Ensino Superior (BRASIL, 2014); em atendimento à Resolução nº 07 de 18 de dezembro de 2018 do Conselho Nacional de Educação – CNE (BRASIL, 2018), através da Resolução 08 de 31 de janeiro de 2019 o IFRO levou a extensão para a grade curricular de seus cursos de nível superior através da curricularização da extensão (IFRO, 2019).

A curricularização da extensão é o processo de inclusão de atividades de extensão no currículo dos cursos, considerando a indissociabilidade do ensino e da pesquisa

(SCORTEGAGNA *et al.*, 2021), uma estratégia que tem contribuído com a discussão da qualificação social da educação superior brasileira nos últimos tempos e possibilitado maior aproximação das Instituições de Ensino superior com o restante da sociedade (WOCIECHOSKI; CATANI, 2023).

Seguindo estes direcionamento e estratégia, em 2019 a curricularização da extensão passou a ser desenvolvida através da implantação da componente curricular Metodologia de Projetos Integradores junto à grade do curso de Engenharia Florestal do IFRO, Campus Ji-Paraná. É neste contexto político-pedagógico que se desenvolveu o projeto de extensão denominado “Relevo na palma da mão: diferentes formas de representar o espaço”, executado no ano letivo de 2022. Este texto descreve o desenvolvimento do referido projeto que teve por objetivo compartilhar com os alunos da rede pública estadual da cidade de Ji-Paraná/RO, conhecimentos sobre os aspectos físiogeográficos locais através da utilização de modelos interativos de relevo associados à realidade aumentada, mapas e maquetes.

O rol de atividades desenvolvidas pelo projeto deveria culminar em uma oficina pedagógica para alunos do ensino fundamental. Para tal, foi escolhida a Escola de Ensino Fundamental Antônio Bianco, localizada em região periférica da cidade de Ji-Paraná, no estado de Rondônia que ocupa a porção meridional da região Amazônica. O público alvo foram os alunos dos nonos anos, quando os mesmos tiveram a oportunidade de interagir com as ferramentas pedagógicas apresentadas, o que lhes permitiu conhecimentos mais práticos sobre o relevo terrestre e o arranjo geomorfológico local.

As ferramentas utilizadas para a realização da oficina pedagógica foram a caixa de areia interativa, mapas hipsométricos e maquete de relevo em 3D representando parte do relevo do município de Ji-Paraná.

Nos próximos tópicos descrevemos as metodologias de produção e utilização de cada uma destas ferramentas, bem como discutiremos os resultados da aplicação da oficina junto aos participantes.

Construção Metodológica

A metodologia para desenvolvimento da atividade principal do projeto de extensão foi a realização de oficina pedagógica junto ao público alvo. Compreendermos por oficina pedagógica o conceito que Vieira e Volquind (2002) lhe atribuem, ao afirmarem que se configura como uma modalidade de ensino realizada coletivamente e

que promove a investigação, a ação e a reflexão combinando o trabalho individual com a tarefa socializadora e garantindo a unidade entre a teoria e a prática.

Nos apropriamos dos conhecimentos adquiridos no decorrer da disciplina de Geoprocessamento que faz parte da grade curricular do curso de Engenharia Florestal da Instituição, entre eles a utilização do *software* Qgis 3.16 para elaboração de mapas hipsométricos em escala grande, emprego do sistema de curvas de níveis para uma leitura mais tridimensional do terreno representado e abordagens das formas de relevo. Assim, foi possível propormos a realização de oficina pedagógica como forma de compartilharmos nossos aprendizados com a comunidade externa do IFRO.

A seguir descrevemos separadamente como se deu a produção de cada uma das ferramentas geotecnológicas utilizadas para a realização da oficina pedagógica.

A construção da Caixa de Areia Interativa

A Caixa de Areia Interativa, denominada *SarndBox* é um recurso didático que utiliza a realidade aumentada (RA), combinando um projetor de multimídias (*Datashow*) com um aparelho *Kinect* (sensores de movimentos 3D) e um computador, tornando possível captar as formas do relevo dispostas na areia dentro da caixa e projetando, assim, a variação de altitude topográfica formada através do movimento da areia.

Esta ferramenta geotecnológica permite que os usuários criem modelos topográficos em uma superfície que em tempo real, gera uma representação 3D hipsométrica, com linhas de contorno topográficas e água simulada. É possível ainda gerar a simulação de bacias hidrográficas, de erupções vulcânicas, inundações, etc. A *SarndBox* apresenta-se como uma metodologia inovadora, sendo possível sua aplicação para o estudo geomorfológico do território brasileiro.

Para o desenvolvimento da caixa, utilizamos o material educacional composto por um *software* de realidade virtual e aumentada com características de um *game*, acompanhado um livro eletrônico (*ebook*), composto de textos e vídeos (CAIXA E-ÁGUA, 2015).

Por meio de tutoriais disponíveis na página do Projeto Caixa e Água na rede mundial de computadores¹, montamos a caixa utilizando placa de fibra de média

¹ Projeto Caixa e Água, disponível em <http://caixae-agua.blogspot.com/>. Acesso em: 31 jul. 2022.

densidade (MDF) e areia higienizada, após montada foram adaptadas a armação de ferro onde ficou suspenso o projetor e o *Kinect*, conforme demonstra a figura 01 mais abaixo.

Contamos com o auxílio de um computador com o sistema operacional *Linux*, para a instalação e execução do *software* da Caixa e Água e assim operar a caixa de areia com demonstração de diferentes formas do relevo terrestre.



Figura: Caixa de Areia Interativa

A elaboração dos mapas hipsométricos

Para a elaboração dos mapas hipsométricos, utilizamos o *software* Qgis 3.16 que permite a construção de mapas a partir da modelagem de dados para representação do relevo de um determinado local. Consultamos o *site* da EMBRAPA monitoramento por satélite – Brasil em Relevo² para coleta das imagens *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Os mapas hipsométricos construídos para a oficina pedagógica representam o relevo do município de Ji-Paraná (figura 2).

² Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/index.htm>. Acesso em: 22 ago. 2022.

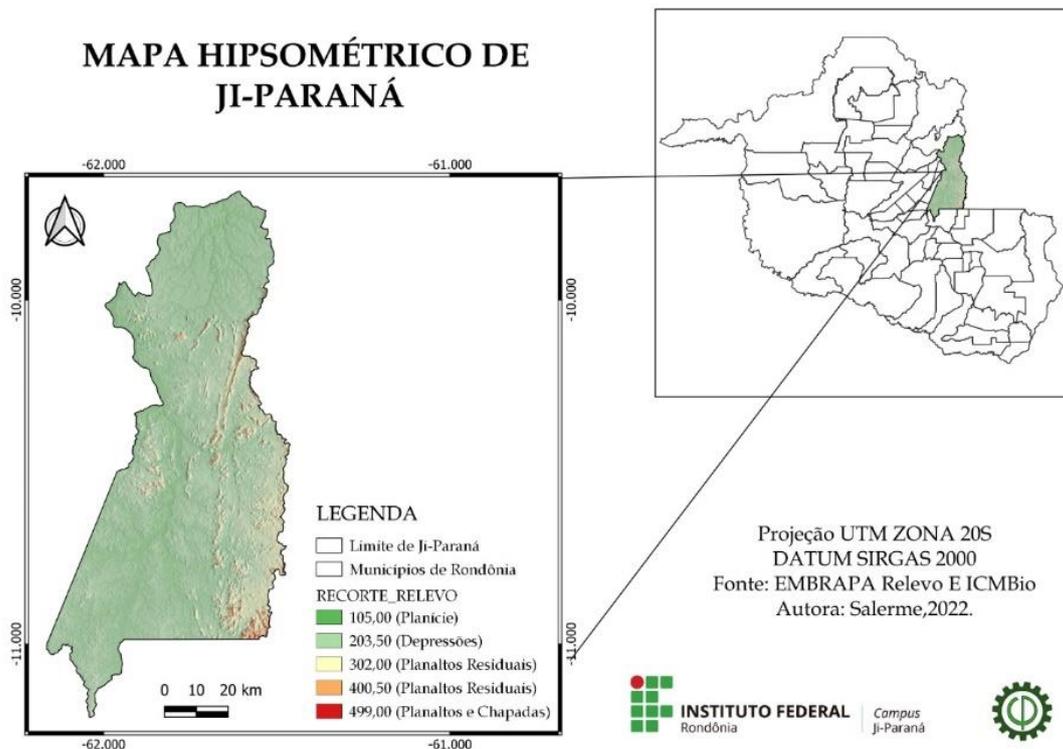


Figura 2: Mapa hipsométrico de Ji-Paraná/RO

A utilização das maquetes de relevo 3D

A utilização de maquetes de relevo em 3D nos permite a realização de aulas mais produtivas e agradáveis, pois, promove a interação entre os alunos gerando a troca de conhecimento simultâneos. Possibilita que crianças e jovens formem raciocínios geográficos e desenvolvam melhor sua consciência espacial (FILIZOLA, 2009). As maquetes de relevo utilizadas na oficina foram confeccionadas no próprio Campus, como atividades do Projeto de Pesquisa “Relevo em 3D” desenvolvido pelo Grupo de Estudos em Temática Étnicas na Amazônia – GETEA (figura 3).

São peças produzidas com filamentos para impressora 3D e que auxiliam na visualização das representações do relevo. As maquetes utilizadas nas oficinas pedagógicas retratam uma importante formação geológica do município de Ji-Paraná, trata-se de partes do conjunto da Serra da Providência, que fica localizada na Terra Indígena Igarapé Lourdes. As peças foram confeccionadas para atender às demandas de ordenamento territorial daquela Terra Indígena e disponibilizadas para serem utilizadas nas aulas de Geografia do Campus, permitindo aos alunos um contato mais empírico sobre o arranjo geomorfológico da região e assim contribuindo com seu aprendizado



Figura 3: Maquetes em 3D – relevo de Ji-Paraná

A Oficina Pedagógica

Diversos estudos vêm demonstrando que simuladores de relevo apresentam potencial metodológico para o melhor entendimento das Ciências da Terra, da Geografia e áreas afins, as quais trabalham com conceitos da geologia, geomorfologia, pedologia, engenharia, cartografia, sensoriamento remoto, geoprocessamento, entre outras (SANTOS *et al.*, 2018; PAULA *et al.*, 2021; BRIZZI *et al.*, 2022). Para estudos nestas áreas, as chamadas geotecnologias são importantes, pois permitem a visualização da distribuição espacial de características físicas da superfície terrestre (CRAVEIRO, 2012).

Considerando estas premissas, as atividades desenvolvidas na oficina pedagógica foram capazes de contribuir com o aprendizado de conceitos relacionados ao espaço fisiogeográfico, pelos alunos que dela participaram.

Na realização da oficina, o primeiro momento foi para estabelecer contato entre as participantes do projeto e a escola escolhida como a ofertante do público alvo (alunos dos nonos anos A e B do ensino fundamental). Já no momento de sua execução, os temas abordados foram: a importância do relevo terrestre, as formas de relevo encontradas no município e na região Amazônica, a formação e função das bacias hidrográficas, a

importância do ciclo hidrológico, a atenção necessária às áreas de ocupação humana e o sentido da preservação de áreas frágeis, presentes no espaço físico do município de Ji-Paraná.

Para estas abordagens utilizamos as três ferramentas acima descritas. Iniciamos com a apresentação e explicação sobre os mapas hipsométricos previamente produzidos, foram apresentados através de um aparelho de TV. Seguimos as orientações de Brizzi *et al.* (2022) quando afirmam que “é recomendável apresentar previamente aos alunos, mapas das formas de relevo somente com as curvas de nível, que antecedem a modelagem das formas na *sarndbox*”. Observamos neste momento, grande curiosidade dos alunos em reconhecer o relevo do município, quando associaram as cotas altimétricas com as regiões da cidade que compõe suas vivências espaciais.

No segundo momento, apresentamos as maquetes em 3D quando foi possível ao público alvo uma experiência sensorial – tocar, observar e conectar as saliências das maquetes com as áreas elevadas e/ou depressivas do relevo do município e representadas pela graduação de cores dos mapas hipsométricos trabalhados no primeiro momento da oficina.

Por fim, apresentamos a caixa de relevo com a interação e grande interesse dos alunos. Nesse momento da oficina, foi possível confirmar a abordagem de Oliveira (2012) sobre o uso pedagógico da realidade aumentada ao considerar que esta possibilidade amplia a cognição, a memória e percepção do aluno, sendo esta última, essencial para formação de um raciocínio crítico sobre os fenômenos inerentes à relação Homem-Natureza e que ocorrem no espaço geográfico.

Esta foi a ferramenta geotecnológica que mais causou impacto junto aos alunos participantes da oficina. Foi o momento de “colocar a mão na massa”, de produzir formas de relevo, de tentar, de imaginar e de criar. Esta interação de forma lúdica atraiu a participação de todos, como é possível observar na figura 4 mais abaixo.

Finalizamos a oficina pedagógica, fazendo uma pequena avaliação oral sobre o tema, onde o público alvo foi questionado sobre os resultados da atividade. Diversas foram as colocações positivas, aqui reproduzimos três falas de alunos sobre suas impressões:

- “Eu achei muito importante, porque descobri que em Ji-Paraná tem montanhas”
(Aluno A);

- “É bem bom a gente ver e observar aquilo que a gente só aprende pelo livro didático” (Aluno B);

- “Eu adorei mexer nessa caixa de areia, ficou mais fácil entender o que é mesmo o relevo” (Aluno C).



Figura 4: Alunos interagindo com a caixa interativa de relevo

Sobre a fala do Aluno A, ele se refere a Serra da Providência, um conjunto de intrusões graníticas que ocorrem no setor oriental de Rondônia e que corresponde a uma extensa serrania orientada NNE-SSW, onde encontram-se rochas graníticas representativas de natureza subvulcânica e plutônica (RADAMBRASIL, 1978), e que fica bastante evidente na representação das maquetes em 3D, conforme demonstrado na figura 2, mais acima.

As demais falas dos participantes corroboram com o que afirmam Mascarenhas *et al.* (2014) sobre a utilização de tecnologias da informação em sala de aula, o uso de alguns modelos computacionais para estudo de relevo pode gerar a interatividade com os alunos, estas possibilidades de atividade pedagógicas promovem a aprendizagem pela interação do aluno com a realidade, a construção e reconstrução do conhecimento.

Comparando as falas dos alunos participantes da oficina pedagógica com as análises de leituras dos autores acima citados, podemos verificar que a realização da oficina pedagógica contribuiu com a construção de conhecimento do público alvo sobre a formação física de seu espaço de vivência.

Considerações Finais

Qualquer possibilidade que permita interações e imersões dos alunos junto a um tema abordado torna o aprendizado mais prazeroso e com maiores possibilidades de

sucesso. Cada vez mais as geotecnologias utilizadas como ferramentas pedagógicas vêm ganhando espaços na sala de aula e contribuindo para a formação de consciência cidadã no que diz respeito ao relacionamento homem-natureza.

A possibilidade de compartilhamento de conhecimentos entre cursos de graduação e educação básica, como o que ocorreu através do desenvolvimento de projeto de extensão “Relevo na palma da mão: diferentes formas de representar o espaço”, para abordagens pedagógicas sobre a constituição do relevo terrestre, se apresentou para nós como atividade muito promissora. A realização da oficina pedagógica nos evidenciou, de forma bastante clara, a importância da utilização de ferramentas geotecnológicas relacionadas às abordagens fisiogeográficas como instrumentos do ensino de Geografia e Ciências da Terra. São ferramentas que possibilitam compreensão de forma prática e lúdica e que aumentam a visibilidade do tema abordado.

As técnicas trabalhadas na oficina se mostraram interativas, lúdicas, despertaram a curiosidade dos alunos participantes e proporcionam um melhor entendimento, tornando as aulas mais didáticas. Neste sentido, podemos concluir que o desenvolvimento do projeto para a componente curricular Metodologia de Projetos Integradores e Extensão contribuiu com a disseminação de conhecimento relacionado ao ambiente físico do município de Jiparaná/RO.

Referências

BRIZZI, R. R. *et al.* Representações do relevo a partir da realidade aumentada: o uso da caixa de areia no ensino da geografia física. **Revista Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 41, p. 1-37, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/56278/43476>. Acesso em: 5 set. 2022.

BRASIL. Lei 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 23 ago. 2022.

BRASIL. **Texto Referência para Audiência Pública sobre as Diretrizes da Política de Extensão na Educação Superior Brasileira**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/95681-texto-referencia-audiencia-publica-diretrizes-politica-de-extensao/file>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CRAVEIRO, M. V.; PAMBOUKIAN, S. V. D.; CAMPOS NETO, S.; BARROS, S. E. A. Ferramentas computacionais para geoprocessamento em projetos de engenharia, arquitetura e urbanismo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, XL., **Anais[...]**, Belém, 2012. Disponível em:

https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/62/ARQUIVOS/PUBLIC/user_upload/_imported/fileadmin/LABGEO/Trabalhos/2012/COBENGE_-_Ferramentas_computacionais_para_geoprocessamento_em_projetos_de_engenharia_arquitetura_e_urbanismo.pdf. Acesso em: 6 nov. 2022.

CAIXAE-ÁGUA. **Caixa de Areia Interativa**: entendendo a água “fora da caixa” usando realidade virtual aumentada. Blumenau: FURB, 2015. Disponível em: <http://caixae-agua.blogspot.com/>. Acesso em: 12 mar. 2020.

FILIZOLA, R. **Didática da Geografia**: proposições metodológicas e conteúdos entrelaçados com a avaliação. Curitiba: Base Editorial, 2009.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA. Resolução nº 08 REIT/CONSUP/IFRO de 31 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/consup-nav/resolucoes/2019/8446-resolucao-n-08-consup-ifro-de-31-de-janeiro-de-2019>. Acesso em: 3 ago. 2022.

MASCARENHAS, A. L. S.; RODRIGUES, M. M. B.; VIDAL, M. R. Leitura dirigida como ferramenta de construção da docência e as dificuldades na inserção de professores na construção do conhecimento. *In*: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, IV., SEMINÁRIO NACIONAL DO PIBID, **Anais[...]**, Natal: EDUFRN, 2014.

NASCIMENTO, B. L. **Geotecnologias aplicadas ao ensino de geografia**: o potencial da caixa de areia para o ensino em vertentes. 2021. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Universidade Estadual Paulista, Ourinhos, 2021.

NASCIMENTO, F. C. do; NASCIMENTO JUNIOR, F. A. Educação midiática e imagens: uma proposta para o ensino da Geografia. *In*: SILVA, F. P. da; BARRA, O. A. O.; PACHECO, C. G. R. **Novas dimensões da geografia**: ensino, práticas e pesquisas. Campina Grande: Editio Amplia, 2022. (Livro eletrônico). p. 54-69.

OLIVEIRA, L. de. Percepção ambiental. **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v. 6 n. 2, p. 56-72, 2012. Disponível em: <http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/articloe/view/135/68>. Acesso em: 22 nov. 2022.

PAULA, J. M.; SILVA, J. A.; SOLTovski, M. B. A extensão como ferramenta para processos de revitalização cultural. *In*: SILIC - SOUTH AMERICAN JOURNAL OF BASIC EDUCATION, TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL, III., **Anais[...]**, Rio Branco, v. 6, suplemento n. 4, ano 02, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/issue/view/124>. Acesso em: 15 jan. 2023.

PAULA, E. M. S. de; ALBUQUERQUE, E. L. S. **Geografia física e geotecnologias**: proposta de ensino aprendizagem. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha Sc.20 Porto Velho**. Rio de Janeiro: DNPM, 1978. V.16.

SANTOS, R. S. *et al.* Realidade Aumentada no Processo de Ensino-Aprendizagem da Topografia em Projeto de Engenharia Civil. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, III., Anais[...]*, Fortaleza, 2018. p. 582-589. Disponível em: https://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_78.pdf. Acesso em 12 nov. 2022.

SCORTEGAGNA, L.; OLIVEIRA, P. R. de.; SILVA, L. A. da; RODRIGUES DE CARVALHO, F.; SILVA, J. A extensão e a integração com o ensino e a pesquisa na formação discente na Licenciatura em Computação: projeto e-TEIA. **Lynx**, v. 1, n. 2, p. 52-57, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lynx/article/view/35971>. Acesso em: 14 mar. 2022.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino? O quê? Por quê? Como?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

WOCIECHOSKI, D. P.; CATANI, A. M. A curricularização da Extensão: possibilidades e dilemas na Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 19, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/21213/209209217438>. Acesso em: 2 abr. 2023.