

Projeto Geotecnologias na Escola: estratégias pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem

Geotechnologies at School Project: pedagogical strategies in the teaching-learning process

Rabelo, Francisco Davy Braz; Moreira, Alessandra Vieira; Silva, Sadraques; Ferreira, Alfredo da Silva



 **Francisco Davy Braz Rabelo**

frabelo@uea.edu.br

Universidade Federal do Ceará, Brasil

 **Alessandra Vieira Moreira**

leleseduc@gmail.com

Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas, Brasil

 **Sadraques Silva**

sds.geo20@uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

 **Alfredo da Silva Ferreira**

adsf.geo20@uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas, Brasil

Revista Presença Geográfica

Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil

ISSN-e: 2446-6646

Periodicidade: Frequência continua

vol. 11, núm. 1, Esp., 2024

rpgeo@unir.br

Recepção: 19 Janeiro 2024

Aprovação: 30 Janeiro 2024

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2744783008/>

Resumo: O presente projeto buscou aplicar estratégias pedagógicas no ensino-aprendizagem de Geografia por meio do uso das geotecnologias no ambiente escolar. Foram produzidos materiais didáticos, carta-imagens e oficinas temáticas para capacitação sobre as geotecnologias, difundindo e facilitando a aprendizagem de conteúdos relacionados ao Sensoriamento Remoto, Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e Geoprocessamento, aproximando as tecnologias atuais com o cotidiano nas mais diversas aplicações. O público-alvo foram estudantes do ensino médio. A realização das oficinas contribuiu para uma abordagem significativa da Geografia no ambiente escolar, promovendo a integração da escola no processo de inovação tecnológicas e científica. Os resultados evidenciaram que promover o uso de geotecnologias no ambiente escolar, instrumentaliza os alunos no uso de diferentes geotecnologias, além de fomentar a pesquisa científica com alunos do ensino médio, auxiliando os alunos no uso das novas tecnologias, difundindo no ambiente escolar a utilização de geotecnologias que despertem a vocação científica dos discentes do ensino regular.

Palavras-chave: Geografia, Geotecnologias, Ensino-aprendizagem.

Abstract: This project sought to apply pedagogical strategies in the teaching and learning of Geography through the use of geotechnologies in the school environment. Teaching materials, image charts and thematic workshops were produced to train students in geotechnologies, disseminating and facilitating the learning of content related to Remote Sensing, Global Positioning Systems (GPS) and Geoprocessing, bringing current technologies closer to everyday life in a wide range of applications. The target audience was high school students. The workshops contributed to a meaningful approach to Geography in the school environment, promoting the integration of the school in the process of technological and scientific innovation. The results showed that promoting the use of geotechnologies in the school environment equips students to use different geotechnologies, as well as encouraging scientific research with high school students, helping students to use new technologies, spreading the use of geotechnologies in the school environment and awakening the scientific vocation of regular school students.

Keywords: Geography, Geotechnologies, Teaching-Learning.

INTRODUÇÃO

Tefé, assim como muitos municípios da região norte do país, apresenta conectividade limitada e dificuldade de acesso às novas tecnologias por parte da população residente, especialmente nas comunidades rurais e ribeirinhas. Muitas vezes o espaço escolar é o ponto de acesso e difusão desses meios. As limitações tecnológicas e de comunicação podem ser mitigadas através de alternativas de baixo custo, com a implementação de atividades nos espaços existentes no ambiente escolar e comunitário, como salas de multimeios e computadores compartilhados para acesso dos alunos.

Outra alternativa, em comunidades mais distantes com ausência de aparato técnico tradicional, consiste na produção e adaptação dos recursos em meio analógico de forma impressa, contextualizados com a realidade local, como cartilhas, jogos, imagens de satélite, carta-imagens e produtos cartográficos temáticos diversos, permitindo a difusão dessas tecnologias de forma direta ou indireta.

As geotecnologias estão inseridas de tal forma no nosso cotidiano que através de alguns modelos de aparelhos celulares (smartphones), por mais que não haja uma conexão diretamente com a internet, havendo um aplicativo prévio instalado, é possível visualizar a constelação de satélites disponíveis, permitindo a visualização de coordenadas, marcação de pontos, cálculo de área e visualização de imagens de satélites.

Com a organização de uma base de dados prévia também é possível carregar nesses aparelhos dados previamente selecionados como imagens de satélites, bases cartográficas oficiais, pontos de interesse, trilhas, etc. Vale destacar que na atualidade diversos sensores são disponibilizados de forma gratuita, facilitando o acesso e difusão dessa tecnologia, em plataformas como o Catálogo de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Earth Explorer do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS).

A utilização dessas tecnologias possibilita uma ampla gama de aplicações no ensino de Geografia, tendo em vista que historicamente os estudos ligados às formas de uso e ocupação estão atreladas diretamente ao uso de produtos de sensoriamento remoto gratuitos. Desse modo, a pesquisa teve como objetivo geral contribuir com a difusão das geotecnologias enquanto ferramenta no ensino de Geografia no ambiente escolar, por meio de oficinas temáticas e geração de materiais didáticos.

As tecnologias no ensino não são uma novidade ou exclusividade da Geografia, dessa forma é importante que os professores incorporem em sua prática cotidiana: “Na aurora do século XXI, necessitam os professores estarem preparados para interagir com uma geração mais atualizada e mais informada, porque os modernos meios de comunicação, liderados pela Internet, permitem o acesso instantâneo à informação e os alunos têm mais facilidade para buscar conhecimento por meio da tecnologia colocada à sua disposição.” (FARIA, 2004, p. 57)

Existem desafios estruturais na implantação de ensino baseado em tecnologia que extrapolam muitas vezes o papel do docente. Contudo, é necessária uma apropriação por parte dos professores de meios modernos, adaptando, quando necessário, em contextos de infraestrutura precária, que facilitem a comunicação com os alunos e permitam um ensino contextualizado e significativo.

A pesquisa visou a capacitação dos estudantes da educação básica por meio de oficinas temáticas sobre a utilização das geotecnologias, além de construir material didático digital sobre a importância do uso das geotecnologias no ensino de Geografia e a produção de cartas-imagens de diferentes períodos (1972 a 2021) do município de Tefé (Amazonas), destacando as formas de uso e ocupação e os elementos físicos naturais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada foi baseada na proposta de emprego de uma pedagogia embasada na comunicação (PENTEADO, 1998) e na aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982), por meio da análise da realidade concentrada e dos conhecimentos prévios dos estudantes relacionando-se os conteúdos curriculares, ferramentas e reflexões desenvolvidas sobre as temáticas das geotecnologias (SANTOS, 2002). A metodologia foi efetivada através da realização de oficinas temáticas voltadas para a difusão dos conhecimentos.

Desse modo, foram aplicadas as seguintes etapas: a) revisão bibliográfica sobre as geotecnologias e aplicações no ensino de Geografia; b) sistematização dos dados oriundos de diferentes sensores orbitais; c) aquisição das imagens em plataformas de dados espaciais; d) geração e interpretação das cartas-imagens em diferentes escalas; e) aplicação das oficinas teórico-práticas sobre o sensoriamento remoto e suas aplicações no ensino; f) avaliação das oficinas realizadas e divulgação dos dados em eventos e periódicos especializados.

Para geração das cartas-imagens utilizou-se como critério a definição de Florenzano (2007) para os dados provenientes dos sistemas sensores embarcados nas plataformas, que podem ser classificados de acordo com: a) Níveis de Aquisição (orbital, suborbital e terrestre); b) Tipos de sensores (passivos e ativos) e c) Resolução (espacial, radiométrica, espectral e temporal). Outras imagens como as de perspectiva oblíquas são importantes ferramentas, por apresentarem em perspectiva os elementos da morfologia urbana, além dos aspectos ambientais realçados através da perspectiva do terreno.

No decorrer da pesquisa, ocorreram as atividades práticas na escola. Houve a palestra sobre as geotecnologias no ensino, onde foram organizadas as turmas da 1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio no auditório da escola, sendo realizadas as devidas explicações sobre os conceitos de sensoriamento remoto, aquisição de dados e bases de dados. Além disso, foi realizada uma demonstração prática no terreno ao lado da escola, onde ocorreu o voo de drone e a ênfase sobre a sua utilidade.

Ademais, ocorreram atividades práticas a campo, como exemplo a visita técnica ao Centro de Estudos Superiores de Tefé (CEST), onde os alunos puderam conhecer as dependências da universidade e as áreas de abrangência da Geografia. Essa etapa consistiu em possibilitar a interligação da universidade com as escolas públicas.

Outra etapa da pesquisa foi a participação na aula de campo do curso de Licenciatura em Geografia, onde ocorreu a visita nas comunidades da estrada da EMADE, especificamente na Barreira de Baixo, onde foram realizados voos de drone e a análise da paisagem, entre outros fatores.

As etapas finais, consistiram na realização das oficinas temáticas, onde foram utilizados computadores, programas e dados para elaboração dos mapas, promovendo aos estudantes o aprendizado sobre os recursos necessários para esta produção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uso das Geotecnologias no Ensino da Geografia Escolar

Um grande desafio enfrentado atualmente pelos professores na prática de ensino é o de considerar que o trabalho escolar se insere em uma sociedade plena de tecnologia. O mundo de hoje é um mundo de grandes avanços tecnológicos, sobretudo nas áreas das chamadas tecnologias da comunicação e informação – as TICs. O aluno é um sujeito permanentemente estimulado pelos artefatos tecnológicos: TICs, vídeo, games, computador, internet (CAVALCANTI, 2012, p. 182).

Nesse contexto, podemos citar o exemplo a utilização de dados de sensoriamento remoto enquanto estratégia. É técnica que consiste na aquisição de dados sem o contato físico com os alvos, permitindo a

geração de imagens de determinadas regiões do espaço (JENSEN, 2000). Podendo ser definido como a “Arte e ciência da obtenção de informação sobre um objeto sem contato físico direto com ele. É a tecnologia científica que pode ser usada para medir e monitorar importantes características biofísicas e atividades humanas” (JENSEN, 2009).

Apesar de muitas vezes ser compreendida enquanto uma técnica contemporânea, sua origem remonta ao século XIX, praticamente em paralelo ao desenvolvimento da fotografia. As primeiras imagens de sensoriamento remoto foram geradas em plataformas inusitadas, como pombos e balões. No século XX adaptados a planadores e aviões, dando origem a uma ciência denominada de aerofotogrametria, principalmente na Segunda Guerra Mundial quando foram geradas milhões de fotografias aéreas.

A partir da década de 60 do século XX as questões ambientais entraram em destaque em escala mundial. Os Estados Unidos desenvolveram o satélite Earth Resources Technology Satellite-1 (EARTS 1), que posteriormente foi denominado de Land Remote Sensing Satellite (LANDSAT), que tinha como premissa a utilização de imagens orbitais para o estudo dos recursos naturais terrestres.

A aplicação das imagens são as mais diversas, principalmente como ferramenta de ensino, tendo em vista que as imagens oriundas do sensoriamento remoto são recurso de apoio importante, pois possibilita correlacionar aspectos físicos, bióticos e antrópicos da paisagem, propiciando análise integrada de componentes, gestão com a espacialização dos fenômenos, simulações futuras, por meio da combinação de eventos de ocorrência provável, entre outras aplicabilidades (SILVA, 2001).

Esses produtos apresentam um grande potencial enquanto recurso aplicado nas mais diversas áreas de pesquisa, sobre a aplicação das imagens orbitais no ensino de Geografia: “Em Geografia, o uso de imagens de satélite nos permite relacionar sob os aspectos multiespectral, temporal e socioeconômicos presentes na paisagem, como serras, planícies, bacias hidrográficas, matas e as regiões interferidas pelo homem, como áreas agrícolas, desmatamento da Amazônia, a poluição dos rios, crescimento de cidades, permitindo assim acompanhar a sua dinâmica, facilitando a compreensão entre as relações do homem com a natureza e suas consequências” (BONINI, 2009, p. 43).

Na atualidade a difusão desses produtos é bastante massificada, principalmente pela NASA através da USGS. Outras agências espaciais desenvolverem importantes projetos ligados ao monitoramento dos recursos naturais, como a European Space Agency (ESA) e a Japan Aerospace eXploration Agency (JAXA). A nível nacional existe o projeto de cooperação entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Administração Nacional Espacial da China (CNSA) com o programa China-Brazil Earth-Resources Satellite (CBERS).

Ou seja, a incorporação de produtos de sensoriamento remoto no contexto das aulas de Geografia permite o desenvolvimento de estruturas cognitivas através da análise dos componentes, voltadas para a interpretação das imagens, contribuindo diretamente para o processo de ensino: “a análise, que é uma operação mental que assume uma importância fundamental para o processo de ensino-aprendizagem da Geografia, e consiste em extrair as partes principais de um todo e definir suas características. Essa operação resulta da combinação de uma série de funções cognitivas, tais como percepção clara e precisa, comportamento exploratório sistemático, capacidade para lidar com duas ou mais fontes de informação, etc.” (CARVALHO, et al. 2004, p. 5).

De acordo com as explicações, foi possível ensinar os conceitos teóricos necessários para compreensão a respeito das geotecnologias, pois por meio dos exemplos e da demonstração prática os discentes constataram a utilidade desses recursos.

Mediante a realização da pesquisa, ficou explícito que as aplicações do sensoriamento remoto têm se difundido pelos mais diversos campos do conhecimento nos últimos anos. Isso se deve principalmente à facilidade de acesso e grande volume de dados gratuitos de sensores remotos, com qualidade cada vez melhor (EPIPHANIO et al., 1996). Assim, a difusão desses conhecimentos nas práticas educacionais é relevante para aprimorar as habilidades dos educandos e propiciar novos conhecimentos por meios das inovações tecnológicas.

Muitos estudos que envolvem o uso de imagens de satélites mostraram como a Geografia pode expor a situação de determinados locais e principalmente o avanço do desmatamento no estado do Amazonas. Dessa maneira, como afirma Rosa (2011), as operações de geoprocessamento podem ser consideradas como operações que integram componentes de edição e princípios de análise espacial. Ademais, essas operações são essenciais para analisar as condições ambientais de determinadas áreas.

Por fim, as estratégias de ensino-aprendizagem consistem em técnicas utilizadas no ensino, que facilitem a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos, através de aulas práticas, utilização de recursos tecnológicos, estudos de caso, etc. Nessa perspectiva as geotecnologias oferecem importante subsídio enquanto recurso didático.

Técnicas e ações no ambiente escolar

As técnicas de interpretação de imagens de satélites e fotografias aéreas são de amplo uso, especialmente para análise estruturada de diversos fatores relacionados a grandes espaços e áreas de difícil acesso. Através de imagens de satélites e fotografias aéreas de diferentes épocas, avaliam-se as alterações ocorridas no meio ambiente (positivas ou negativas), indicando medidas para maximização de seus efeitos.

De acordo com as contribuições dos estudos de (CALDEIRAN, CASTRO E SENA, 2021) diversas pesquisas apontam que licenciandos e professores tiveram na sua formação inicial algum tipo de formação (disciplina, curso ou capacitação) em que aprenderam a utilizar o ArcGIS (MOURÃO; LUCAS, 2015; SOUSA; ALBUQUERQUE, 2017). Monteiro (2019) cita que há um grande número de professores e escolas desenvolvendo atividade com uso das geotecnologias, contudo, fica impossibilitada na forma adequada de utilizá-los. Para o autor, a utilização das novas tecnologias na educação deve apontar para a formação de um indivíduo capaz de pensar por si próprio e de produzir conhecimento.

Assim, pensar no desenvolvimento de pesquisas com este foco em Tefé, torna-se pertinente, pois muitos profissionais possuem dificuldades em compreender e manipular estes recursos, levando esses déficits para as salas de aula. Pensando nessas lacunas, a pesquisa foi de encontro ao promover primeiramente a formação teórica para os discentes. A figura 1, mostram a realização da palestra sobre as Geotecnologias e a interação com os discentes na escola Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho.



FIGURA 1
Realização da palestra sobre o uso das Geotecnologias

Fonte: Autores, 2022

Desse modo, Pazio (2015) aponta que o uso das geotecnologias e da internet na sala de aula exige que o professor tenha interiorizado as novas tecnologias através de um processo pessoal, maduro e crítico. O autor reforça que para o professor dar conta desse papel é necessário investir em formação continuada, pois, muitos

professores foram formados no período em que as geotecnologias não faziam parte do ensino ou não tinha tanto aprofundamento (CALDEIRAN, CASTRO E SENA, 2021).

Ademais, as tecnologias de Sensoriamento Remoto são de grande importância para potencializar os estudos e pesquisas de Geografia, garante-se também o contínuo desenvolvimento da ciência geográfica que, considera como um de seus objetivos, compreender a dinâmica da relação entre sociedade e natureza.

Com a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de softwares gráficos vários termos surgiram para as várias especialidades. O nome Sistemas de Informação Geográfica (ou Geographic Information System - GIS) é muito utilizado e em muitos casos é confundido com geoprocessamento. O geoprocessamento é o conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG ou GIS processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies (BURROUGH, 1987).

Assim, as tecnologias de Sensoriamento Remoto são de grande relevância para potencializar os estudos de pesquisas de Geografia. Com isso, através das novas percepções que se dão durante a compreensão de novos conhecimentos, garante-se também o contínuo desenvolvimento da ciência geográfica que, considera como um de seus objetivos, a compreensão da dinâmica da sociedade na superfície terrestre, compreendendo uma melhor relação entre ambas. Nesse sentido, ocorreram as atividades práticas sobre as Geotecnologias (figura 2), onde foram feitos os voos de drone e os esclarecimentos sobre a sua aplicabilidade.



FIGURA 2
Atividade prática sobre as geotecnologias
Fonte: Autores, 2022

O conjunto de atividades práticas unido às tecnologias de Sensoriamento Remoto, bem como seus produtos, garantiu grande harmonia entre as aulas expostas, contribuindo para a percepção do pensar geográfico dos discentes, mostrando como a Geografia está se renovando e se adaptando às novas estratégias de estudos, como esta experiência aqui realizada.

Concernente a estas etapas, ocorreram as visitas técnicas ao Centro de Estudos Superiores de Tefé (CEST), figura 3, para o conhecimento da estrutura física das localidades do curso de Licenciatura em Geografia e os recursos disponibilizados ao colegiado, por meio desta visita, foi possível ter um amplo conhecimento da estrutura necessária para o desenvolvimento de pesquisas mais eficazes.



FIGURA 3
Visita técnica ao CEST

Fonte: Autores, 2022

Conhecer a realidade local é essencial para o educando analisar o contexto do que pode ser explorado e assim permear caminhos para o desempenho de novas possibilidades de estudo. De acordo com Ramos; Chaves (2017) o uso das imagens de satélites permite com que o aluno compreenda a realidade e as transformações ocorridas no espaço geográfico, o resultado da pesquisa permitiu observar que novas tecnologias na educação, especificamente, os advindos do Sensoriamento Remoto tem proporcionado maior enriquecimento das aulas, tornando muitas vezes o conteúdo mais atraente e envolvente para o aluno.

Outro exemplo dessa diversidade, são as geotecnologias como os GPS que são utilizados no ensino de Geografia, esse recurso possibilita fácil acesso, já que estão presentes em celulares, tablets, permitindo saber a localização georreferenciada de pontos na superfície da terra. Essa realidade é mais acessível aos discentes e faz parte do seu cotidiano.

Outro destaque importante de acordo com os estudos de Caldeiran, Castro e Sena, (2021), é que as práticas com geotecnologias, apresentadas em diferentes artigos, foram implementadas por meio de estágios supervisionados, programas de iniciação à docência ou projetos de extensão universitária, reforçando a importância do estreitamento dos laços entre a universidade e a escola pois, como argumenta Gadotti (2017), é por este “caminho” que se introduz muitas das inovações pedagógicas presentes na Educação Básica.

Assim, ocorreu a atividade prática de campo que unificou os discentes do ensino regular e os graduandos da universidade, onde foi realizada a visita na Estrada da EMADÉ, figura 4, especificamente na Comunidade Barreira de Baixo. Foram realizadas atividades sobre a análise da paisagem, voos de drone e entre outras aplicabilidades.



FIGURA 4

Aula de campo na Comunidade Barreira de Baixo, estrada da EMADE

Fonte: Autores, 2022

Como demonstra as imagens acima, ocorreu a interligação das instituições com o propósito de integrar o ensino e a formação de professores. Segundo as pesquisas de Iza e Neto (2015) é crucial a parceria entre universidade e escola para o desenvolvimento de estágios supervisionados de professores, para haver relação de reciprocidade entre essas duas instituições formadoras. Além disso, nota-se que as geotecnologias foram utilizadas no processo de ensino-aprendizagem com mais de um propósito educativo, em especial para comparar modificações naturais das paisagens e pelas ações do homem, bem como o uso do espaço geográfico.

Nesse viés, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da área de Ciências Humanas prevê que, no Ensino Médio, sejam enfatizadas as aprendizagens dos estudantes relativas ao diálogo com as novas tecnologias, sendo necessário assegurar aos estudantes a análise e o uso consciente e crítico dessas tecnologias, observando seus objetivos circunstanciais e suas finalidades (BRASIL, 2017).

Permeando o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas as atividades práticas de formação e capacitação dos discentes (figura 5), onde foram necessários suportes de tecnologias, porém, somente possíveis pela união com a universidade, pois, a escola não possui laboratório 100% ativo e isso dificulta a realização das atividades práticas, evidenciando os grandes problemas que educação básica enfrenta.



FIGURA 5

Oficina de capacitação e elaboração de mapas

Fonte: Autores, 2022

No decorrer das oficinas, ficou evidente que há diversas dificuldades a serem superadas para que haja uma adoção ampla das geotecnologias em horário regular de aula, visto também a baixa carga horária e periodicidade da disciplina de Geografia (CALDEIRAN, CASTRO E SENA, 2021). Destaca-se ainda que além da falta de condições materiais (como computadores e internet), a implementação efetiva das

geotecnologias esbarra na dificuldade de alunos e professores com tarefas básicas de informática e matemática, noções indispensáveis para utilizar alguns softwares, fatos evidenciados também em outros estudos.

Além disso, um processo de ensino e aprendizagem de qualidade no uso das tecnologias, de acordo com Ramal (2002), requer várias competências, como a compreensão de metodologias ativas de ensino, a articulação de novos referenciais pedagógicos, o conhecimento das especificidades da tecnologia a ser utilizada, entre outras.

A utilização das geotecnologias precisa ser coerente com as necessidades do ensino, para nunca predominar o técnico sobre o educacional, nem tampouco o uso de efeitos visuais em detrimento da qualidade educacional (CALDEIRAN, CASTRO E SENA, 2021).

Por fim, os resultados obtidos foram de encontro aos objetivos traçados e propuseram caminhos para o aprendizado dos bolsistas e dos demais envolvidos no processo da pesquisa, pois, foi possível a exposição do término da pesquisa, através das oficinas de capacitação e demais atividades pertinentes para o pleno alcance sobre as geotecnologias (figura 6).

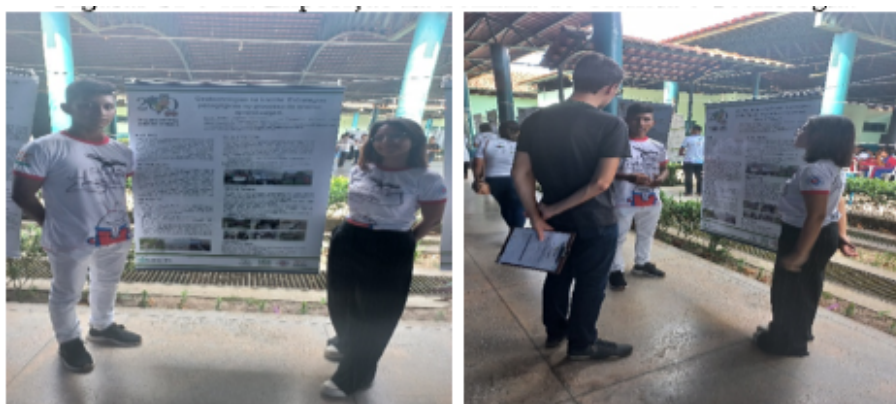


FIGURA 6
Exposição na Semana de Ciência e Tecnologia
Fonte: Autores, 2022

Por meio da socialização da pesquisa, outros órgãos tiveram informações sobre a realidade da educação básica e seus percalços. Além de contribuir para a disseminação do desenvolvimento de pesquisas na rede de ensino. Nesse sentido, ressalta-se as evidências sobre a necessidade de implementação de políticas públicas ao ensino básico no município de Tefé. Finalizando as atividades, ocorreu a última oficina de capacitação sobre o Sensoriamento Remoto (figura 7).



FIGURA 7
Oficina de Introdução ao Sensoriamento Remoto – CEST/UEA
Fonte: Autores, 2022

Por meio das informações repassadas, foram pertinentes para o aprimoramento sobre os conceitos, dados e bases de consultas para análise de dados. Também ficou claro as dificuldades que os discentes e docentes enfrentam, além das ausências de dados sobre Tefé. Outra situação foi a disponibilidade do sinal de internet na escola pesquisada, pois o mesmo se restringe ao uso dos docentes.

Por fim, ressalta-se a gama de possibilidades ao ensino quanto ao uso das geotecnologias como: a) A geração de materiais didáticos digitais, como as cartas-imagens, em diferentes escalas, que podem subsidiar as aulas de Geografia, além de pesquisas em diferentes temáticas; b) Instrumentalizar os alunos na utilização de equipamentos como receptor GPS, na marcação de pontos e trilhas, além de plataformas de aquisição de dados espaciais; c) Fomentar nos alunos de ensino médio a pesquisa científica e utilização de novas tecnologias.

Conclui-se que promover o uso de geotecnologias no ambiente escolar, instrumentaliza os alunos no uso de diferentes geotecnologias, além de fomentar a pesquisa científica com alunos do ensino médio, auxiliando os alunos no uso das novas tecnologias, difundindo no ambiente escolar a utilização de geotecnologias que despertem a vocação científica dos discentes do ensino regular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com esta pesquisa, oferecem indicativos da utilização das Geotecnologias no Ensino de Geografia na Educação Básica em Tefé. Além disso, pontua-se que as geotecnologias mais acessíveis de serem adotadas nas pesquisas, são o Google Earth, o QGIS e as Imagens de satélite. Esses recursos podem ser inseridos no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, em especial para desenvolver habilidades ligadas à análise do espaço de vivência dos alunos e construção/interpretação de mapas.

Ademais, revelou que há diversos fatores que impedem que as geotecnologias sejam utilizadas de forma mais ampla no ensino público como, por exemplo, a falta de estrutura como o acesso a computadores e rede de internet e a falta de formação continuada aos docentes. As geotecnologias são importantes recursos a serem utilizados no ensino de Geografia, com esse trabalho foi possível observar as fundamentações acerca de seu uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P. *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Kleber Acadêmica Publishers, 2000.
- AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- BONINI, A. M. Ensino de Geografia: utilização de recursos computacionais (Google Earth) no ensino médio. 2009. 185 f. *Tese (Doutorado em Geografia)* - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- CALDERAN, D. L.; CASTRO, B. J.; SENA, C. C. R. . utilização de geotecnologias na educação básica: Uma análise de artigos da área de geografia (2009-2019).. *Anais* Disponível: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA107_ID131827102021091442.pdf Acesso em: 07 de abril. 2021.]
- CARVALHO, V. M. S. G. de; CRUZ, C. B. M.; ROCHA, E. M. F. Sensoriamento Remoto e o Ensino da Geografia – Novos Desafios e Metas. *Anais 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul*, São Leopoldo, RS, Brasil, 2004.
- CAVALCANTI, L.S. *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- CAVALCANTI, L.S. *A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana*. Campinas: Papirus, 2011.
- FARIA, Elaine Turk. “O professor e as novas tecnologias” in: ENRICONE, Dêlcia (Org.). *Ser Professor*. 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

- FITZ, Paulo Roberto. *Geoprocessamento sem complicação*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FLORENZANO, M. T. C. *Imagens de satélite para estudos ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. *Iniciação em sensoriamento remoto*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- JENSEN, J. R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres* / John Jensen; Tradução: José Carlos Neves Epiphânio (coordenador – São José dos Campos, SP: Parênteses, 2009.
- JENSEN, J.R. *Introductory digital image processing*. Prentice Hall, 1996.
- LORENZZETTI, João Antônio. *Princípios físicos de sensoriamento remoto*. São Paulo: Blucher, 2015.