

GEOTECNOLOGIAS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ESPACIAL CRÍTICO

Antonio Eudes Lima da Cruz¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Feira de Santana/BA, Brasil
E-mail: tom.eudes@gmail.com

Introdução

As transformações tecnológicas das últimas décadas têm provocado mudanças estruturais nos processos educacionais, exigindo a incorporação de práticas pedagógicas inovadoras capazes de integrar tecnologias digitais ao ensino e promover aprendizagens mais significativas, críticas e contextualizadas (Kenski, 2012; Moran, 2018). Nesse contexto, o uso de tecnologias educacionais tem sido reconhecido como elemento central para a inovação pedagógica e o desenvolvimento de competências cognitivas essenciais à formação dos estudantes no século XXI.

No ensino de Geografia, as tecnologias digitais, especialmente as geotecnologias, assumem papel estratégico ao possibilitar a representação, análise e interpretação do espaço geográfico por meio de diferentes linguagens, como mapas digitais e imagens de satélite (Florenzano, 2002). Essas ferramentas contribuem diretamente para o desenvolvimento do pensamento espacial, entendido como a capacidade de compreender relações territoriais, interpretar fenômenos socioambientais e analisar criticamente as transformações da paisagem (Cavalcanti, 2018). Em regiões como o semiárido brasileiro, caracterizadas por vulnerabilidade socioambiental e suscetibilidade à desertificação, o uso dessas tecnologias torna-se particularmente relevante, pois possibilita a análise concreta das transformações ambientais que ocorrem no território.

Entretanto, apesar do reconhecido potencial pedagógico das geotecnologias, sua incorporação às práticas pedagógicas na educação básica ainda é limitada, restringindo as possibilidades de desenvolvimento do pensamento espacial crítico e da consciência ambiental dos estudantes. Observa-se, portanto, uma lacuna pedagógica relacionada à escassez de intervenções didáticas estruturadas que utilizem geotecnologias como estratégia sistemática para o desenvolvimento dessas competências, especialmente em contextos educacionais social e ambientalmente vulneráveis. Nesse sentido, investigar o uso pedagógico das geotecnologias constitui uma contribuição relevante para o campo da Pedagogia, pois permite compreender como essas ferramentas podem favorecer a aprendizagem significativa, o desenvolvimento cognitivo e a formação crítica dos estudantes.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma intervenção pedagógica estruturada, as contribuições do uso das geotecnologias para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, do pensamento espacial crítico e da consciência ambiental entre estudantes do Ensino Médio.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como uma intervenção pedagógica de natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa, realizada em uma escola pública localizada no município de Pé de Serra, Bahia, região inserida no semiárido brasileiro.

Participaram do estudo 54 estudantes da 3ª série do Ensino Médio, com idades entre 16 e 19 anos, no ano de 2024. A investigação foi estruturada a partir da implementação de uma sequência didática baseada no uso de geotecnologias no ensino de Geografia.

Inicialmente, foi realizado um diagnóstico para identificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre geotecnologias e questões ambientais. Em seguida, foram desenvolvidas atividades pedagógicas utilizando imagens de satélite e plataformas digitais, como *Google Earth*, permitindo aos estudantes observar e analisar transformações na paisagem local.

Os estudantes realizaram atividades de interpretação cartográfica, análise da cobertura vegetal e identificação de áreas degradadas. As atividades foram desenvolvidas em grupos colaborativos, promovendo a interação e o desenvolvimento da reflexão crítica.

Ao final da intervenção, foi aplicado um instrumento avaliativo para identificar avanços na compreensão espacial e ambiental dos estudantes. Os dados foram analisados por meio de análise descritiva, considerando o desenvolvimento das competências espaciais e ambientais.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da intervenção pedagógica evidenciaram avanços significativos no desenvolvimento do pensamento espacial e da consciência ambiental dos estudantes, confirmando o potencial das geotecnologias como ferramenta didática no ensino de Geografia. Inicialmente, os dados coletados na etapa diagnóstica indicaram que a maioria dos estudantes apresentava dificuldades na interpretação de representações cartográficas e imagens de satélite, bem como limitações na compreensão das relações entre uso do solo, cobertura vegetal e degradação ambiental. Esse resultado evidencia a fragilidade do desenvolvimento da alfabetização cartográfica no contexto escolar, condição já apontada por Cavalcanti (2018), ao destacar que a compreensão do espaço geográfico exige o domínio de diferentes linguagens e instrumentos de representação espacial.

Após a implementação da sequência didática baseada no uso de geotecnologias, observou-se avanço significativo na capacidade dos estudantes de interpretar imagens orbitais (Figura 1) e reconhecer padrões espaciais. Conforme evidenciado no estudo original, 91% dos estudantes conseguiram identificar áreas degradadas após a análise das imagens de satélites.

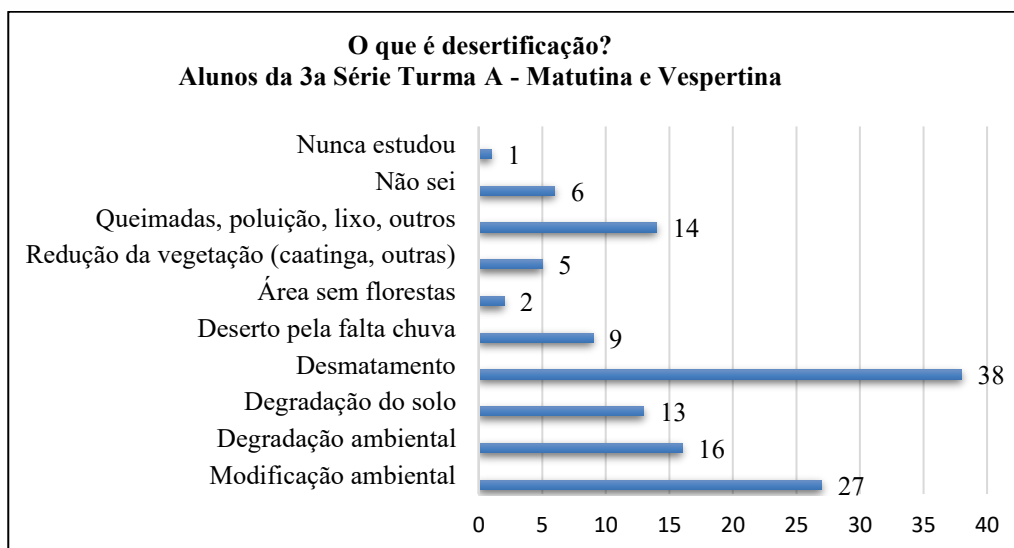
Esse resultado demonstra que a visualização direta da paisagem por meio de imagens digitais favorece a compreensão concreta dos fenômenos ambientais, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio geográfico. Segundo Florenzano (2002), o sensoriamento remoto permite observar a superfície terrestre de forma detalhada e sistemática, constituindo uma ferramenta fundamental para a análise ambiental e territorial.

Além disso, observou-se que o uso de plataformas digitais como *Google Earth* contribuiu para ampliar o interesse e o engajamento dos estudantes nas atividades pedagógicas. A utilização dessas ferramentas possibilitou uma abordagem mais interativa e dinâmica do conteúdo, favorecendo a aprendizagem significativa. Nesse sentido, Kenski (2012) destaca que as tecnologias digitais ampliam as possibilidades pedagógicas, permitindo novas formas de interação e construção do conhecimento. Da mesma forma, Moran (2018) ressalta que o uso de tecnologias educacionais contribui para tornar o processo de aprendizagem mais participativo, estimulando o protagonismo discente.

Outro aspecto relevante refere-se ao desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes. Após a intervenção pedagógica, os estudantes demonstraram maior compreensão das causas e consequências da degradação ambiental, reconhecendo o papel das ações

humanas na transformação da paisagem (Gráfico 1). Esse resultado evidencia que o uso das geotecnologias favorece a contextualização do ensino, permitindo relacionar os conteúdos escolares à realidade vivenciada pelos estudantes. Conforme argumenta Reigota (2004), a educação ambiental deve promover a compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza, contribuindo para a formação de sujeitos conscientes e responsáveis.

Gráfico 1 – Entendimento do conceito de desertificação



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

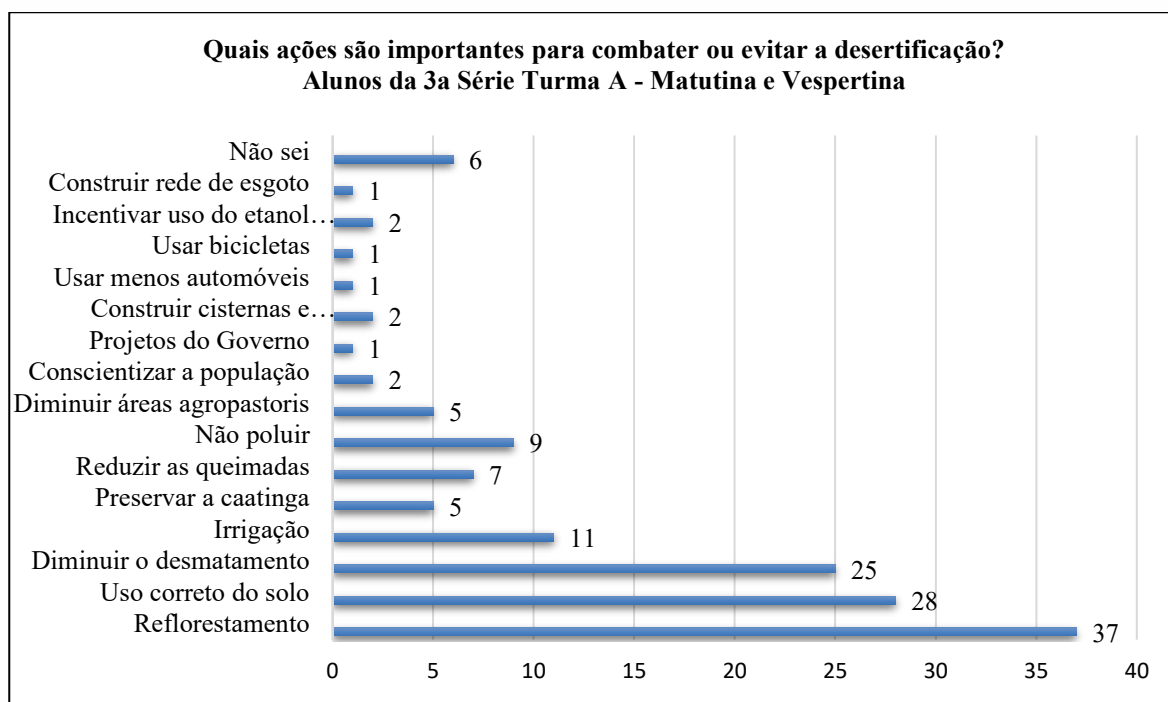
Os resultados também evidenciaram que o uso das geotecnologias contribuiu para o desenvolvimento do pensamento espacial crítico, permitindo aos estudantes compreender o território como resultado de processos dinâmicos e historicamente construídos. Essa compreensão é fundamental para a formação cidadã, pois permite aos estudantes analisar criticamente sua realidade socioambiental (Gráfico 2). Segundo Jacobi (2003), a educação ambiental desempenha papel essencial na formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de compreender e enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Além disso, a utilização das geotecnologias favoreceu o desenvolvimento da autonomia discente e do pensamento investigativo, estimulando os estudantes a analisar e interpretar informações espaciais de forma independente. Esse resultado está em consonância com a perspectiva pedagógica defendida por Freire (2005), que enfatiza a importância da educação como prática emancipadora, capaz de promover a autonomia e a reflexão crítica.

Outro resultado relevante refere-se à contextualização do ensino, especialmente no contexto do semiárido brasileiro. O uso de imagens de satélite permitiu aos estudantes analisar diretamente o território em que vivem, favorecendo a compreensão dos processos de degradação ambiental e desertificação. Segundo Malvezzi (2007), a compreensão das características ambientais do semiárido é fundamental para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e para a formação de uma consciência ambiental crítica.



Gráfico 2 – Alternativas para combater ou evitar a desertificação



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Os resultados obtidos também reforçam a importância da incorporação das geotecnologias às práticas pedagógicas, especialmente no ensino de Geografia. Conforme Almeida e Valadão (2017), o uso dessas tecnologias contribui para a inovação pedagógica, favorecendo o desenvolvimento de competências espaciais e ambientais.

Dessa forma, os resultados evidenciam que o uso das geotecnologias constitui uma estratégia pedagógica eficaz para promover o desenvolvimento do pensamento espacial e da consciência ambiental, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, crítica e contextualizada.

Conclusão

O uso pedagógico das geotecnologias demonstrou elevada eficácia no desenvolvimento do pensamento espacial crítico e da consciência ambiental entre estudantes do Ensino Médio, evidenciando seu potencial como estratégia de inovação pedagógica no ensino de Geografia. A utilização de imagens de satélite e plataformas digitais possibilitou aos estudantes compreender de forma mais concreta as transformações do espaço geográfico, favorecendo a interpretação cartográfica e a análise das relações entre ações humanas e degradação ambiental. Observou-se ampliação significativa da capacidade de leitura espacial, maior engajamento discente e fortalecimento da aprendizagem significativa.

Os resultados indicam, portanto, que as geotecnologias contribuem para práticas pedagógicas mais dinâmicas e contextualizadas, favorecendo a formação de estudantes críticos, autônomos e conscientes de sua realidade socioambiental e preparados para atuar de forma responsável no território em que vivem.

Palavras-chave: Geotecnologias; Pensamento Espacial; Estratégia Pedagógica; Educação Ambiental; Ensino de Geografia.

ALMEIDA, L. C.; BARBOSA, R. C. G. O sensoriamento remoto como ferramenta pedagógica na educação ambiental. *Revista Eletrônica do Produtor Rural*, v. 11, n. 2, p. 115-125, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.19159/repro.2020112115-125>. Acesso em: 23 fev. 2025.

ALMEIDA, M. E. B.; VALADÃO, J. A. As geotecnologias no ensino de geografia: possibilidades e desafios. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 7, n. 14, p. 55-70, 2017. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/494>. Acesso em: 23 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Humanas e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CAVALCANTI, L. S. Geografia e práticas espaciais: do local ao global. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 8, n. 16, p. 77-94, 2018. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/516>. Acesso em: 23 fev. 2025.

FLORENZANO, T. G. *Imagens de satélite para estudos ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>. Acesso em: 23 fev. 2025.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MALVEZZI, R. *Semiárido: uma visão holística*. Brasília: Confea, 2007.

MORAN, J. M. Metodologias ativas e o Ensino Médio: desafios e possibilidades. *Revista e-Curriculum*, v. 16, n. 4, p. 950-967, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/38072>. Acesso em: 23 fev. 2025.

MOURA, A. F.; OLIVEIRA, S. B.; RIBEIRO, J. B. Geotecnologias e ensino de geografia: o sensoriamento remoto na formação do pensamento espacial. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 9, n. 18, p. 55-74, 2019. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/711>. Acesso em: 23 fev. 2025.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, J. B.; MENEZES, C. O. Geotecnologias e ensino de geografia: o sensoriamento remoto como ferramenta de educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 11, n. 22, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1049>. Acesso em: 23 fev. 2025.

SOUZA, G. G. B. et al. Percepção ambiental da desertificação: um estudo em comunidades rurais do semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 12, n. 6, p. 2110-2125, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v12.6.p2110-2125>. Acesso em: 16 mai. 2025.