

O uso da plataforma PronaSolos como recurso didático no ensino de Geografia

THE USE OF THE PRONASOLOS PLATFORM AS A TEACHING RESOURCE FOR GEOGRAPHY TEACHING

MARIA DA CONCEIÇÃO SANTANA DIAS¹, LUCIANA FREITAS DE OLIVEIRA FRANÇA²

1 - UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO, GRADUADA EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA, DOCENTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ESTADO DE PERNAMBUCO, PETROLINA, PE, BRASIL.

2 - UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO, DOUTORA EM GEOCIÊNCIAS, CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA, DOCENTE, PERNAMBUCO, PETROLINA, PE, BRASIL.

E-MAIL: LUCIANA.FRANCA@UPE.BR, MARIACONCEICAO.DIAS@UPE.BR

Abstract: Introduction. The merely mechanical approach to Soil Science in the Geography discipline can lead to students' lack of interest in learning about the topic. In an attempt to overcome this problem, Geography has sought ways to change this scenario. **Goal.** The objective of the study was to discuss the main potential of the PronaSolos platform as a learning support in teaching Geography for Elementary II and High School students, with an emphasis on the study of soil. **Methodology.** The study is exploratory in nature with a qualitative approach. **Results.** The PronaSolos platform can be used in the classroom, as it is a free tool that can be operated by anyone, being very intuitive. **Conclusion.** On the platform it is possible to find several databases related to soils, such as land use and occupation, hydrography, topography, erodibility, among other topics, the focus of geographic studies.

Resumo: Introdução. A abordagem meramente mecânica da Ciência do Solo na disciplina de Geografia pode levar à falta de interesse dos alunos em aprender sobre o tema. Na tentativa de romper com tal problema, a Geografia tem buscado saídas para mudar esse cenário. **Objetivo.** O objetivo do estudo foi discutir as principais potencialidades da plataforma PronaSolos como suporte de aprendizagem no ensino de Geografia para os alunos do Ensino Fundamental II e Médio, com ênfase no estudo do solo. **Metodologia.** O estudo é de caráter exploratório com abordagem qualitativa. **Resultados.** A plataforma PronaSolos pode ser usada em sala de aula, já que é uma ferramenta gratuita, e que pode ser operada por qualquer pessoa, por ser bastante intuitiva. **Conclusão.** Na plataforma é possível encontrar diversos bancos de dados relacionados aos solos, como uso e ocupação, hidrografia, topografia, erodibilidade, entre outras temáticas, foco dos estudos geográficos.

Citation/Citação: Dias, M. C. S., & França, L. F. O. (2024). O uso da plataforma PronaSolos como recurso didático no ensino de Geografia. *Terræ Didática*, 20(Publ. Contínua), 1-11, e024004. doi: 10.20396/td.v20i00.8675209.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Soil teaching, Geography, Geotechnologies, Didactic resources.

Palavras-chave: Ensino de solos, Geografia, Geotecnologias, Recursos didáticos.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 08/12/2023

Revised/Corrigido: 02/01/2024

Accepted/Aceito: 12/01/2024

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini

Fernandes Chaves 



Introdução

O solo é um recurso natural de suma importância para o desenvolvimento e sobrevivência dos seres vivos na Terra, sendo constituído de minerais, água, ar e matéria orgânica. Por ser um recurso natural finito, requer cuidados em seu uso e manutenção. O Sistema Brasileiro de Classificação de solos o define como:

Uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (Embrapa, 2018, p.27).

O solo é um sistema formado por matéria nos estados líquido, sólido e gasoso, chamadas de fases, fases essas que fornecem condições de vida e desenvolvimento a diferentes organismos. O solo apresenta grande importância para vida dos seres humanos, animais e vegetais, por ser aproveitado pelo homem de diversas maneiras, como na agricultura, construção civil, pastagem, filtragem de água, entre outras. Diante da importância, o conhecimento sobre os solos é essencial para a sociedade e a escola é, sem dúvida, um ambiente propício para que ocorra a aprendizagem da temática, abordada principalmente nas disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia. O ensino de solos na disciplina de Geografia, no entanto, tem ocupado um lugar secundário nas salas de aula, talvez pela complexidade que o ensino dessa ciência car-

rega ou pela dificuldade de compreensão de seus conteúdos (Marinho & Reinaldo, 2019).

Conforme os autores supracitados, explicar a origem, morfologia, constituição, classificação e manejo do solo não tem sido tarefa fácil para os professores. Essa dificuldade estaria diretamente ligada à falta de domínio do conteúdo, ou à falta de suporte e recursos didáticos, que poderiam auxiliar o professor em suas aulas. A falta de domínio de conteúdo específico, de acordo com os autores mencionados anteriormente, é justificada pelo déficit do ensino da Geografia Física nos cursos de graduação, resultando em uma significativa lacuna na formação docente.

Na Geografia, as Geotecnologias têm atuado como facilitadoras do processo ensino-aprendizagem. Assim, conforme Souza et al. (2021), o uso de tecnologias atreladas ao ensino da disciplina tem grande potencial como recurso didático, uma vez que as Geotecnologias despertam o interesse dos alunos, por trazer informações atualizadas ou em tempo real do espaço geográfico. Sob essa perspectiva, é importante destacar a plataforma do *Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solo do Brasil* (PronaSolos), criada em 2015 pelo Tribunal de Contas da União (TCU), apoiado por diferentes instituições, como: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM), entre outras. O objetivo do programa é realizar mapeamentos pedológicos para sistematização de dados levantados por diversas instituições e disponibilizar as informações para o público em geral, com facilidade de interpretação, extração e exportação de dados para outros sistemas (Embrapa, s.d).

Assim, diante da importância da plataforma para o levantamento de solos no território nacional, e da falta de suporte didático sobre o tema, o presente trabalho buscou analisar o uso da plataforma PronaSolos como recurso didático na disciplina de Geografia no Ensino Fundamental II e Médio, com ênfase no estudo do solo.

O Ensino de Solos nas aulas de Geografia

A importância do ensino de solos na educação básica é inquestionável, pois é essencial que os alunos compreendam este tema. Afinal, é por meio do cultivo de campos e pastagens que se

origina a maior parte dos alimentos que, direta ou indiretamente, abastecem a população mundial. O solo também serve como alicerce para a construção civil e desempenha um papel crucial na filtragem e manutenção das águas que alimentam rios, lagos e mananciais. Contudo, a relevância do solo vai além das funções mencionadas acima. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2019):

O solo constitui o mais vasto armazém terrestre de carbono e cerca de 95% da produção alimentar mundial provém do solo. A gestão sustentável dos solos é uma ferramenta valiosa para a adaptação às alterações climáticas e um meio de preservar os serviços essenciais dos ecossistemas e a biodiversidade. Devido ao valor inestimável que proporcionam à sociedade através dos serviços dos ecossistemas, a gestão sustentável dos solos garante um elevado retorno do investimento, ao apoiar e aumentar estes serviços. A adoção generalizada de práticas de gestão sustentável dos solos gera múltiplos benefícios socioeconômicos, em particular para os pequenos agricultores e os grandes produtores agrícolas de todo o mundo, cujos meios de subsistência dependem diretamente dos recursos em solos (FAO, 2019, p.1).

Lima (2005) afirma que o solo é um dos componentes dos sistemas naturais ou antropizados e se torna um recurso essencial devido à influência exercida sobre os ambientes e as sociedades. Portanto, seu estudo se justifica por essas diversas funções e por sua utilidade para os seres humanos e animais. Dentre as funções do solo, o autor destaca a produção de alimentos e fibras, sustentação de edifícios, cidades e manutenção dos sistemas aquáticos e terrestres. Segundo Lepsch (2016), a qualidade do solo foi um fator determinante para a fixação de antigas civilizações em algumas regiões, sendo considerado a fertilidade, a reserva de água e baixa probabilidade de erosão. Fica evidente a função crítica do solo para várias civilizações, bem como a necessidade dos educandos de conhecer a história do solo, pois ele tem exercido influência sobre o ambiente e para o desenvolvimento de diversos povos.

(...) o ensino de solos no Ensino Fundamental, de modo geral, é particularmente mecânico, por meio da transmissão de conhecimentos, os quais frequentemente não são relacionados às necessidades e ansios dos estudantes (Curvello et al., 1995, p.2174).

Muitas vezes, os professores dispõem apenas do livro didático como recurso para o ensino de solos. Corroborando a ideia, Silva & Muniz (2012) afirmam que:

A postura tradicional que a Geografia adotou ao longo dos anos e que permanece hoje em muitas escolas resultou na crise vivenciada pela Geografia escolar e encontrou sua raiz no seio da Educação Tradicional que, fundamentada pela base teórico-metodológica positivista, preocupou-se simplesmente com a transmissão de conhecimentos, desconsiderando o papel político, cultural e social da educação (Silva & Muniz, 2012, p.63).

Assim, o saber geográfico foi reduzido à simples assimilação de dados, em que,

(...) os procedimentos didáticos adotados promoviam principalmente a descrição e a memorização dos elementos que compõem as paisagens como dimensão observável do território e do lugar (Brasil, 1998, p.21).

Considerando a realidade apresentada, Becker (2005) argumenta que a Ciência do Solo é abordada de maneira superficial, e seu ensino se encontra estagnado, comprometendo o interesse e aprendizagem dos alunos. Com base nesse pressuposto, o autor declara que:

O conteúdo que trata de solos, nos livros didáticos do Ensino Básico, está resumido, via de regra, em apenas duas páginas que contêm um perfil clássico com os horizontes A, B e C, uma pequena descrição da importância da matéria orgânica, algumas figuras de solos, geralmente associadas ao solo de terra roxa no interior paulista e outra do solo de massapê, na Zona da Mata Nordestina. O único problema ambiental relacionado ao solo é a erosão superficial ou desgaste do solo que, por sua vez, não é discutido no contexto do relevo, do clima, da drenagem e da ocupação antrópica (Becker, 2005, p.78)

Para Becker (2005) a incipiência de conteúdos de solo nos livros didáticos influencia, provavelmente, a falta de envolvimento da Ciência do Solo com a rede escolar de ensino, o que ocorre de forma mútua. Nesse sentido, é importante dar ao solo e a seus conteúdos a devida importância, pois o solo é um recurso essencial para a realização das mais diversas atividades humanas e é indispensável aos processos naturais que permitem a vida na Terra.

Avaliando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), observa-se que os conteúdos referentes a solos estão dispostos de forma superficial. Isso se justifica por serem citados de forma clara apenas na temática *Natureza, ambientes e qualidade de vida*, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental I, tendo como objetos de conhecimento: *Os usos dos recursos naturais e solo e água no campo e na cidade*. Nesse sentido, busca desenvolver as habilidades de:

(...) reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo (Brasil, 2018, p.369).

Quando se verifica como os conteúdos de solos são abordados pela BNCC no Ensino Fundamental II, nota-se que a Ciência do Solo não é tratada de forma direta, mas indiretamente. Por exemplo, no 6º ano destacam-se duas unidades temáticas, a saber: *Mundo do trabalho nos objetos de conhecimento, transformação das paisagens naturais e antrópicas; Natureza, ambientes e qualidade de vida nos objetos de conhecimento, biodiversidade e ciclo hidrológico*.

No 7º ano, o conteúdo solo é tratado de forma indireta na unidade temática *Natureza, ambientes e qualidade de vida*, e pode ser abordado nos objetos de conhecimento da biodiversidade brasileira. Essa realidade se repete no 8º e 9º anos, mostrando que o assunto solo assume um caráter secundário, abordado de forma indireta e sem expressivo aprofundamento.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), voltados para o Ensino Fundamental, a Geografia é colocada como uma disciplina que proporciona aos alunos a possibilidade de compreensão de sua posição no conjunto de interação entre sociedade e natureza. O ensino de Geografia deve ter um significado e estar contextualizado com a realidade do aluno, levando em consideração os símbolos e significados que estes adquirem ao longo do tempo. Nesse sentido:

(...) É fundamental que a vivência do aluno seja valorizada e que ele possa perceber que a Geografia faz parte do seu cotidiano, trazendo para o interior da sala de aula, com a ajuda do professor, a sua experiência” (Brasil, 1998, p.30).

Portanto, o papel desempenhado pelo professor não é de detentor do conhecimento, mas sim de mediador do processo de ensino-aprendizagem. O

convívio entre professor e aluno em sala de aula é imprescindível para que, por meio do saber geográfico, seja possível desenvolver o pensamento crítico para a interpretação da realidade (Sousa et al., 2018).

Os PCN defendem ainda a interligação dos assuntos, mostrando a interação existente entre os componentes da natureza. “Assim, ao estudar os solos, os climas, a vegetação entre outros, o professor pode propor itens que mostrem essa interação” (Brasil, 1998, p.62). Nesse sentido,

(...) é fundamental tratar os componentes da natureza nas suas especificidades, mas sem perder de vista que muitos dos seus mecanismos são interativos (Brasil, 1998, p.62).

Por determinação dos PCN, os assuntos relativos à natureza, incluindo solos, deveriam ser abordados nos anos iniciais do ensino fundamental, em especial no primeiro ano do terceiro ciclo, ou seja, na antiga 5ª série (Silva et al., 2008), atual 6º ano. Ainda segundo os autores, a realidade não condiz com essa determinação. Nota-se, porém, que a abordagem do tema solos nas primeiras séries do Ensino Fundamental é muito importante, pois quanto mais cedo há o contato com o tema, mais cedo há o despertar para a importância desse recurso tão essencial para o ser humano e para o ambiente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendam ainda que o estudo sobre o Brasil deva levar os discentes a conhecer as diversas paisagens, seu funcionamento e sua natureza. O documento sugere alguns temas, como: erosão e desertificação; morte dos solos; águas e terras no Brasil; Cerrados e interações com o solo e o relevo; e as formas de relevo, os solos e sua ocupação, urbana e rural.

Os temas citados acima podem ser estudados de forma inter-relacionada, utilizando o método de estudo de caso, pois por meio do mesmo o professor conseguirá trabalhar a partir da realidade do aluno, que desempenha o papel de protagonista na construção de seu conhecimento. Nessa perspectiva Alves, Fonseca & Ferentz (2020), desenvolveram um trabalho prático no Colégio Estadual São Sebastião, em Curitiba, Paraná, com alunos do 9º ano. O trabalho teve a finalidade de relatar a aplicação da prática pedagógica relacionada aos conteúdos de solos, como abordagem de Educação Ambiental em Geografia no Ensino Fundamental.

O projeto foi nomeado pelos autores como *Solos do Meu Bairro*, tendo em vista a integração do tema Solo com a realidade e cotidiano dos alu-

nos. Como resultado, os alunos apresentaram os produtos finais à comunidade escolar, na feira de ciências, por meio da aplicação do projeto como forma de Educação Ambiental. O resultado foi dividido em três momentos: 1. Aulas destinadas à teoria contando também com atividade e experimento, abordando os conteúdos básicos de solos adequados às turmas e sua faixa etária; 2. Aula de campo no entorno do colégio com a finalidade de visualização na prática dos conceitos teóricos utilizando caderneta de campo como forma de avaliação da atividade extraclasse; e 3. Elaboração de maquetes com o tema uso e ocupação do solo em um bairro. Nesse sentido, a prática pedagógica, aliada ao estudo de caso, que vise à aprendizagem dos educandos, deve ter como ponto de partida a realidade dos discentes, fazendo com que os alunos sejam atuantes na prática e no processo de ensino-aprendizagem. Cavalcante et al. (2016) presumiram, a partir do método de estudo de caso, que o educador aproxima seus referenciais teóricos da realidade do aluno, e tem como resultado a eficiência na conscientização dos alunos quanto à importância dos recursos do solo para o homem, bem como sua função na natureza.

Dessa forma, os estudantes, utilizando este método de estudo de caso, terão a habilidade de identificar e ponderar sobre os diversos aspectos que orientam a disciplina de solos. Além disso, poderão entender a relação entre sociedade e natureza por meio de práticas que incluem procedimentos como observação, registro, descrição, problematização e documentação, entre outros. Todos esses procedimentos conduzem ao mesmo objetivo: promover uma aprendizagem efetiva e inovar as práticas pedagógicas em sala de aula.

As deficiências no processo de aprendizagem dos alunos, sem dúvida, podem ser enfrentadas com diferentes recursos didáticos que auxiliam as aulas de geografia, como: elaboração de experimentos; visitas técnicas; aulas de campo; o uso de Geotecnologias; entre outros. Os recursos podem ser utilizados para desenvolver aulas que contribuam significativamente para uma aprendizagem mais eficaz e prazerosa dos educandos, possibilitando a compreensão e a leitura do espaço vivido e tornando-os participantes atuantes de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Para Campos, Marinho & Reinaldo (2019), há uma grande importância na formulação de novas linguagens, estratégias didáticas e novos recursos didáticos para o ensino do solo, em outras áreas do

conhecimento e não só na Geografia. Os recursos didáticos, se bem usados, cumprem a função de promover a interação e o diálogo, aproximando a teoria da prática, facilitando a apropriação dos conceitos abordados na disciplina, e fazendo com que ela seja mais significativa para a realidade dos educandos. É inegável que as geotecnologias são um importante exemplo de recursos didáticos atuais. Paiva & Alves (2018, p.5) ressaltam que “a evolução tecnológica incorporada nos variados setores da vida social, política, econômica e cultural da atual contemporaneidade, incorre em mudanças significativas na forma de se viver, na atuação/ação dos indivíduos em relação a si próprio e ao grupo social”.

O avanço tecnológico modificou a forma das pessoas se comunicarem; redesenhou o movimento social, em especial a forma de receber e enviar informações ou de agir em sociedade, e modificou também como se relacionar com a natureza e com o outro. O avanço tecnológico também chega à comunidade escolar, que também é parte integrante do movimento social.

O ensino e suas práticas educacionais também devem evoluir, apropriando-se de inovações que podem contribuir com a melhoria do processo de aprendizagem. A Geografia tem buscado alternativas para cumprir esse requisito pedagógico, e as geotecnologias têm sido um bom aparato na inovação das práticas docentes e ruptura com aulas tradicionais. O tema será mais bem tratado no tópico seguinte.

O uso das geotecnologias como recurso didático no ensino de Geografia

Analisando a evolução tecnológica que está a um clique da tela do celular, tablet, notebook ou computador, fica claro a facilidade de acesso à tecnologia e seus produtos. Assim como as demais áreas do espaço vivido, a educação tende a acompanhar as evoluções que ocorrem nas sociedades e ambientes. Para tanto, busca inovação junto ao desenvolvimento de novas tecnologias que possam facilitar e agregar conhecimento à prática em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), possuem normas e diretrizes curriculares que impulsionam o ensino e o direcionam para a possibilidade de utilização das mais variadas ferramentas e recursos tecnológicos, na busca da construção e obtenção do conhecimento por parte dos estudantes.

A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações (Brasil, 1998, p. 140).

A Geografia deve romper com os paradigmas atrelados ao seu ensino, acompanhando as evoluções tecnológicas e didáticas, tentando se apropriar das geotecnologias como recurso didático que oportunize a inserção de inovação pedagógica no ambiente escolar e auxiliando na aprendizagem e compreensão do espaço geográfico. De acordo com Rosa (2005), as geotecnologias são:

O conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia (Rosa, 2005, p.81).

As Geotecnologias de Informação e Comunicação (geoTIC) são:

(...) ferramentas provenientes do avanço da globalização e potentes recursos para o ensino, auxiliando no desenvolvimento de atividades inovadoras e lúdicas que contribuem para o processo ensino-aprendizagem de Geografia (Malta et al., 2015, p.1).

Para que as Geotecnologias desempenhem o papel de atividades inovadoras e lúdicas e contribuam para o processo de ensino-aprendizagem de Geografia é necessário capacitar os docentes, pois antes de se aplicar um recurso didático, é necessário saber operá-lo (Oliveira, 2013, Silva, Zucherato & Peixoto, 2021). Oliveira (2013) menciona a importância das geotecnologias na exploração e apropriação do espaço geográfico, conforme o interesse da área de estudo, além da sua integração no ambiente escolar. Cuvillo (2010) buscou comparar o uso do Google Earth em sala de aula em detrimento do uso do *PowerPoint* como recurso didático. Para avaliar o uso deste *software* ele dividiu a turma em dois grupos independentes, denominados de Grupo A composto

por 20 alunos e Grupo B composto por 17 alunos e cada grupo teria instruções exclusivamente usando um dos dois métodos, Powerpoint ou Google Earth durante o período de aulas. Em cada aula, inicialmente, eram feitas uma série de perguntas para indagar a capacidade dos educandos de recordar o material ministrado na aula anterior. O trabalho foi desenvolvido em um curso de Climatologia.

O autor supracitado pôde perceber a eficácia de ambos os recursos, pois as evidências apontam que o Google Earth é, pelo menos, tão eficaz quanto o PowerPoint para cobrir os objetivos da classe durante as aulas. O Google Earth recebeu comentários muito positivos do grupo B. Ao término do trabalho concluiu-se que o Google Earth tem um lugar na sala de aula e que o professor deve aplicar mais de um recurso em suas aulas.

Nessa perspectiva, Silva & Albuquerque (2020, p.132) afirmam que

o uso das novas geotecnologias vem crescendo consideravelmente na contemporaneidade. Dessa forma, a Geografia aparece com o poder de absorver essas inovações a favor do ensino, utilizando de ferramentas, como o *Google Earth*, nas práticas didático-pedagógicas.

Fica claro que as geotecnologias contribuem para auxiliar nas aulas de Geografia, permitindo que os alunos possam operar as ferramentas e construir interpretações, a partir do manuseio de recursos digitais, que outrora eram consideradas bastante abstratas e complexas.

Materiais e Métodos

O presente estudo é de caráter exploratório com abordagem qualitativa. A pesquisa de caráter exploratório tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Para Gil (2007), a grande maioria desse tipo de pesquisa envolve o levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com os problemas pesquisados; envolve também a análise de exemplos que estimulem a compreensão das questões levantadas nessa pesquisa.

A pesquisa com abordagem qualitativa não tem preocupação com a representação numérica, mas com uma compreensão mais aprofundada de determinado assunto. Nesse tipo de pesquisa há a exposição do porquê das coisas, trabalhando com os significados e valores atrelados ao objeto de estudo (Fonseca, 2002).

Como procedimentos metodológicos, inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica sobre o ensino de solo e o uso das geotecnologias nas aulas de Geografia, além dos principais documentos que norteiam a educação básica. Posteriormente, foram levantadas as principais funções e características do PronaSolos (Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos do Brasil) descrito em detalhe no tópico Ferramentas do PronaSolos; por fim, verificou-se a sua aplicabilidade no ensino de solos na disciplina de Geografia, tendo como base o Currículo de Pernambuco para Ensino Fundamental e Médio da Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (2021).

Resultados e Discussão

Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solo do Brasil (PronaSolos)

O Programa Nacional de Solos do Brasil (PronaSolos) é uma plataforma tecnológica que busca o levantamento e interpretação de solos do Brasil. Está disponível gratuitamente no site oficial do Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM), por meio do seguinte link: <https://geoportal.cprm.gov.br/prona-solos/>. É um *software* de fácil manuseio e interface intuitiva. A necessidade da criação da plataforma PronaSolos se deve à incipiência de informações detalhadas sobre os solos brasileiros, trazendo prejuízo para o planejamento das atividades de uso e conservação da terra. O cenário foi visto pelo Tribunal de Contas da União (TCU) como um sério problema para o desenvolvimento nacional. Polidoro et al. (2016) assinalam:

(...) o quadro atual demonstra que, apesar do significativo progresso alcançado no conhecimento dos solos nacionais, há deficiência de informações detalhadas para orientação das atividades no meio rural (Polidoro et al., 2016, p.10).

A escassez de informações e dados acerca dos solos brasileiros impulsionou a criação da plataforma:

(...) atualmente, uma pequena parte do País (cerca de 5%) conta com mapas de solos em escala 1:100.000 ou maior, o que contrasta de forma acentuada com os EUA, país integralmente coberto por mapas de solos em escalas entre 1:20.000 e 1:40.000 (Polidoro et al., 2016, p.10-11).

Fica evidente a necessidade da consolidação de uma plataforma que traga mais informações e que resulte em maior conhecimento dos solos no território nacional. Trazer informações sobre os solos é positivo e eficaz, uma vez que o acesso a esses dados contribui significativamente para o conhecimento e cuidado desse recurso tão importante e necessário para os seres humanos, animais e vegetais. É fundamental conhecer adequadamente os solos do país, para evitar sua degradação e garantir a segurança alimentar das gerações atual e futura.

De acordo com a Embrapa, a criação da plataforma ocorreu em 2015, estabelecida pelo Tribunal de Contas da União (TCU), apoiado por diferentes instituições, como: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (SGB/CPRM), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e do Ministério da Agricultura. Polidoro et al. (2016, p.13) descrevem que as atividades que devem ser realizadas ao longo do tempo pelo programa PronaSolos referem-se, principalmente:

À ampliação do levantamento de solos e suas interpretações em escala 1:100.000, bem como dos mapeamentos de maior detalhe (escalas 1:50.000 e 1:25.000). Nessa fase, a estrutura do PronaSolos estará consolidada, possibilitando sua continuidade com vistas ao aprimoramento e maior detalhamento do mapeamento e conhecimento dos solos do Brasil, indispensáveis para garantir o desenvolvimento sustentável do país.

A consolidação da plataforma do PronaSolos foi oficializada em 2018 e teve como principais objetivos a realização de levantamentos pedológicos para sistematização de dados realizados por diversas instituições e com as informações disponíveis para público em geral, com facilidade de interpretação, extração e exportação de dados para outros sistemas (Embrapa, 2020).

O PronaSolos apresenta diversas funcionalidades e um rico banco de dados referente a aspectos físico-naturais em diversas localidades do Brasil, com destaque para os aspectos pedológicos. Entre as funcionalidades da plataforma estão: a possibilidade de impressão e o compartilhamento nas mídias

sociais de áreas e mapas selecionados pelo usuário de qualquer mapa disponível na mesma. É possível ainda a realização de medição de uma determinada área, gerar relatórios com as camadas ativas e suas respectivas legendas, além da possibilidade de inclusão dos mapas do Google Earth, entre outras.

Ferramentas do PronaSolos

Esse é um item enriquecedor por trazer diversas informações do banco de dados do PronaSolos. No item camadas, é possível visualizar as rodovias federais e estaduais, as hidrovias, ter acesso também a informações do banco brasileiro de dados hidrofísicos de solos. Os dados hidrofísicos referem-se “às propriedades hidráulicas dos solos, como a retenção de água e a condutividade hidráulica saturada” (Embrapa, 2018).

Neste item é possível ter acesso aos dados de disponibilidade de água especificamente no Estado do Rio de Janeiro, bem como dados específicos da Bacia do Rio Paraguai, no Estado de Mato Grosso do Sul. Além disso, temos acesso a informações sobre os tipos de solos, da presença de afloramentos de rochas, de ilhas, pantanal, água e área urbana, Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (Siagas) e as divisões políticas.

Nos dados referentes à hidrografia são apresentadas informações sobre redes de drenagem na escala 1:100.000. Observam-se na lista das camadas as Curvas de Precipitação – Isoietas – na escala 1:100.000. Além de informações sobre os perfis de solos, por meio do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE); pontos do mapeamento de bancos de dados de solos concluídos pela Embrapa; informações sobre aptidão agrícola, mapas de Biomas do Brasil, bacias hidrográficas, erodibilidade dos solos, geodiversidade, áreas suscetíveis a erosão hídrica. Disponibilizam-se ainda dados sobre a saturação por sódio, classificação do potencial de hidrogênio (PH) do solo e sua condutividade elétrica, entre outros.

A plataforma PronaSolos conta com ferramentas auxiliares que desempenham um papel fundamental na interpretação de dados. As ferramentas auxiliares vêm para enriquecer ainda mais a plataforma, pois dispõem de funções que facilitam o acesso e interação. Na ferramenta auxiliar Mapa Base é possível ter acesso a diferentes mapas, como topográfico, ruas, geografia nacional, oceanos, entre outros que auxiliam na interpretação das paisagens naturais e culturais em diferentes contextos.

O PronaSolos é uma plataforma de grande valor não apenas para o desenvolvimento agrícola, mas também para a educação e o ensino geográfico, pois os dados disponíveis na plataforma podem ajudar na interpretação e entendimento dos dados geográficos, das consequências dos processos de uso e ocupação de terra, da erodibilidade, da degradação dos solos, entre outros. Torna-se assim um recurso didático que vem enriquecer de forma significativa o ensino de Geografia na Educação Básica.

Uso do PronaSolos nas aulas de Geografia

A plataforma PronaSolos apresenta grande possibilidade de utilização como recurso didático no ensino de Geografia, pois o uso da plataforma vai de acordo com um dos objetivos do Ensino Fundamental inseridos nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs, s.d) que indica que os alunos sejam capazes de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”. Na BNCC destaca-se a competência específica de “desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas” (Brasil, 2018, p.366).

O PronaSolos se revela uma ferramenta que pode auxiliar nessa compreensão da relação entre sociedade e natureza, por conter dados geográficos e informações detalhadas sobre os solos brasileiros que andam de acordo com esse tema e outros temas relacionados com o ensino de Geografia. Na Tabela 1, serão discutidos os conteúdos, séries, objetivos, recursos didáticos e metodologia de um plano de ensino com os dados disponíveis no PronaSolos, contemplando sexto e sétimos anos do Ensino Fundamental e o primeiro ano do Ensino Médio, com base no documento Currículo de Pernambuco para Ensino Fundamental e Médio da Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (2021). Esse enfoque se deve ao motivo que apenas essas séries contemplam conteúdos sobre solos e temas relacionados a essa temática.

Analisando a Tabela 1, evidencia-se a enorme possibilidade de utilização da plataforma PronaSolos como recurso didático nas aulas de Geografia, pois este dispõe de conteúdos que seguem a orientação da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. Nos conteúdos destinados ao Ensino

Fundamental II, que inclui as turmas entre o 6º e 9º anos, é possível fazer uso dos mapas de isoietas; mapa de geodiversidade; mapa de hidrografia; mapa de solos do Brasil; mapa de uso e ocupação do solo; mapa de erodibilidade do solo entre outros mapas disponíveis na plataforma para trabalhar de forma mais dinâmicas temas como clima: elementos e fatores; cobertura vegetal; solo; dinâmica da água; relevo terrestre, dentre outros temas interessantes do ensino geográfico.

O professor deve organizar a turma na sala de informática com acesso à internet, caso a escola possua tal recurso. Em último caso, o docente poderá imprimir os mapas para discutir em sala com os discentes sobre diferentes temas indicados na Tabela 1, como, por exemplo, a distribuição da biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Mata de Cocais, Complexo do Pantanal, Mangues, Campos Sulinos e Matas de Araucária). O tema pode ser trabalhado a partir do mapa de Biomas do Brasil, identificando a distribuição dos principais biomas e suas principais características. Além disso, é possível tratar do tema erosão do solo a partir do mapa de erodibilidade do solo, observando, neste caso, solos que apresentam maior suscetibilidade à erosão e os possíveis fatores causadores de processos erosivos.

A utilização do mapa de erodibilidade como recurso didático ainda vai de acordo com a recomendação dos PCN (1998, p.63) que sugerem como tema a ser trabalhado no ensino de Geografia *erosão e desertificação: morte dos solos*.

Os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN, 1998, p.63) ainda sugerem como tema para ser trabalhado no ensino de Geografia no Ensino Fundamental como conhecer a *vegetação brasileira: a megadiversidade do mundo tropical*. Para seu ensino, há a possibilidade de utilização do mapa de biomas. O docente pode utilizá-lo para explicar e mostrar sua abrangência, os diferentes biomas, suas características e importância.

De acordo com os PCN (1998, p.51) “O ensino e a aprendizagem da Geografia no ensino fundamental representam um processo de continuidade”. Nessa perspectiva alguns conteúdos têm orientação de seu ensino ao longo de todo o Ensino Fundamental, a exemplo do tema clima: elementos e fatores.

Para o Ensino Médio também há uma enorme possibilidade de uso da plataforma no mesmo sentido, já que os mapas encontrados no PronaSolos contemplam de forma eficaz os assuntos destinados a essa etapa da educação básica. Conteúdos como

Tabela 1. Plano de ensino para o uso de dados disponíveis na plataforma PronaSolos

Conteúdos	Série	Objetivos	Recurso didático	Metodologia
Relações entre os componentes físico-naturais.	6º Ano	Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal, reconhecendo as diferentes formas de utilização desse recurso como resultado do uso e os impactos provocados nos ambientes urbanos e rurais	1. Mapas de Isoietas 2. Mapa das bacias hidrográficas 3. Mapa de solos do Brasil 4. Mapa de Uso e ocupação do solo 5. Mapa de erodibilidade	Organizar a turma, por meio do celular ou sala de informática da escola, para utilizar os mapas de isoietas, hidrografia, solos, uso e ocupação e erodibilidade do solo
Biodiversidade brasileira	7º Ano	Caracterizar e compreender as dinâmicas dos diferentes componentes físico-naturais no território nacional, bem como os principais impactos causados pelas ações antrópicas, sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Mata de Cocais, Complexo do Pantanal, Mangues, Campos Sulinos e Matas de Araucária) e a questão ambiental, contribuindo para o entendimento das diferentes paisagens existentes no Brasil	1. Mapa dos Biomas do Brasil. 2. Mapa de Erodibilidade	Organizar a turma, fazendo uso do celular ou sala de informática da escola, utilizar os mapas de Biomas do Brasil e erodibilidade
O planeta Terra	1º Ano	Analisar o processo geológico de constituição e consolidação da Terra, identificando os resultados visíveis e não visíveis das transformações naturais e antrópicas, ocorridas na superfície terrestre, interpretando as mútuas influências entre a biosfera e a atmosfera. Tópicos: 1.1. Formação e evolução da Terra 1.2. Estrutura interna da Terra 1.3. Relevo continental e submarino 1.4. Formação dos solos 1.5. Atmosfera: tempo e clima 1.6. Biomas e formações vegetais 1.7. Águas subterrâneas e bacias hidrográficas	1. Mapa de Geodiversidade do Brasil 2. Mapa dos solos do Brasil 3. Mapa de Isoietas 4. Mapa de Biomas do Brasil 5. Mapa de Bacias Hidrográficas. 6. Atlas hidrogeológico do Brasil 7. Domínios e Subdomínios hidrogeológicos do Brasil	Organizar a turma, por meio do celular ou sala de informática da escola, para utilizar: Mapas de geodiversidade do Brasil Mapa dos solos do Brasil Mapa de Isoietas Mapa de Biomas do Brasil Mapa de Bacias Hidrográficas Atlas hidrogeológico do Brasil Domínios e Subdomínios hidrogeológicos do Brasil
Atividades econômicas no campo e os princípios da sustentabilidade	3º Ano	Analisar os principais problemas ambientais, decorrentes das transformações na dinâmica da natureza, realizadas pelo trabalho humano no campo agrícola. Tópicos: 1.1. Agricultura 1.2. Pecuária 1.3. Agronegócio 1.4. Questão agrária 1.5. As diferentes relações entre as áreas urbanas e rurais	1. Mapa de Aptidão agrícola 2. Mapa de Erodibilidade 3. Mapa de Suscetibilidade à erosão hídrica	Organizar a turma, por meio do celular ou sala de informática da escola, para utilizar os mapas de aptidão agrícola, erodibilidade, suscetibilidade à erosão hídrica da plataforma PronaSolos durante as duas aulas de Geografia

tempo e clima; a dinâmica da litosfera; a formação do relevo terrestre; tendências atuais da agropecuária brasileira; podem ser lecionados tendo como suporte didático os mais diversos mapas disponíveis na plataforma PronaSolos, como por exemplo, mapas de drenagem e isoietas.

Os temas como formação do solo, o clima e o tempo poderiam ser trabalhados com o suporte

pedagógico do mapa de isoietas. A precipitação atrelada às altas temperaturas atuam nas reações químicas promovidas pelo intemperismo. Por outro lado, o mapa de hidrografia do Brasil seria essencial na discussão da distribuição das bacias hidrográficas e das águas subterrâneas. O tema sobre formações vegetais poderia ser trabalhado a partir do mapa de Biomas do Brasil, identificando a distribuição dos

principais biomas e suas principais características. De acordo com os PCN (1998, p.30):

Abordagens atuais da Geografia têm buscado práticas pedagógicas que permitam colocar aos alunos as diferentes situações de vivência com os lugares, de modo que possam construir compreensões novas e mais complexas a seu respeito. Espera-se que, dessa forma, eles desenvolvam a capacidade de identificar e refletir sobre diferentes aspectos da realidade, compreendendo a relação sociedade/natureza.

O ensino de Geografia passa por modificações e busca se apropriar dos mais diversos recursos didáticos para que o entendimento por parte dos alunos seja mais eficaz e prazeroso. A tecnologia é um fator importante usado para atingir o objetivo. Assim, a plataforma PronaSolos é uma possibilidade para o ensino de diversas temáticas discutidas nas aulas de Geografia, inovando e contextualizando conteúdos que muitas vezes pareciam distantes dos alunos.

Considerações Finais

O ensino de solos na disciplina de Geografia vem sendo relegado a segundo plano, e de forma superficial, reduzindo-se a discussão ao conhecimento

trazido pelos livros didáticos. Não há contextualização com a realidade do aluno, limitando-se à mera descrição dos aspectos pedológicos durante as aulas. As geotecnologias criam possibilidades para maior interação entre os conhecimentos geográficos, no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo aqueles relacionados à Ciência do Solo, dinamizando temas, graças ao acesso em tempo real a informações que são pesquisadas por diversas instituições do País.

A plataforma PronaSolos é uma ferramenta digital que pode ser usada em sala de aula, por ser gratuita. Pode ser utilizada pelo celular do aluno, caso a escola não disponha de sala de informática para esse fim. Na plataforma é possível encontrar diversos bancos de dados relacionados a solos, como uso e ocupação do solo, hidrografia, topografia, erosibilidade, entre outras temáticas, que são foco dos estudos geográficos.

Avaliando-se os conteúdos propostos pela Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Pernambuco, foi possível construir um plano de ensino para utilizar os diversos recursos disponíveis na plataforma em aulas de Geografia, possibilitando um melhor desenvolvimento das aulas e a construção do saber geográfico por parte dos educandos. O professor passa a ser mediador do processo e os discentes tornam-se protagonistas da construção do seu próprio saber.

Taxonomia CRediT: • Contribuição das autoras: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição: Maria da Conceição Santana Dias. Conceitualização; Administração do projeto; Recursos; Supervisão; Escrita – revisão & edição: Luciana Freitas de Oliveira França. • Conflitos de interesse: As autoras certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Reconhecimentos: Não aplicável. • Financiamento: Não aplicável.

Referências

- Alves, P. R. D., Fonseca, M. N., & Forentz, L. M. S. (2020). O Ensino de Solos na Matéria de Geografia com abordagem em Educação Ambiental: Projeto Solos no Bairro. *Revista de Geografia*, 37(3), 1-20. URL: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/246081/37345>. Acesso 12.06.2023.
- Becker, E. L. S. (2005). Solo e ensino. *Vidya*, 25, 73-80. URL: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/396/370>. Acesso 05.01.2024.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, Consed, Undime. 651p. URL: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso 10.04.2023.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental MEC/SEF. 156p. URL: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/geografia.pdf>. Acesso 10.12.2023.
- Campos, J. O., Marinho, J. O., & Reinaldo, L. R. L. R. (2019). Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de Geografia. *Revista Ensino de Geografia*, 2(1), 167-186. URL: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ensinodegeografia/article/view/240694/32673>. Acesso 13.12.2023.
- Cavalcante, J. A. D., Pereira, R. S., Balieiro, A. B., & Garcia, P. H. M. (2016). O ensino de solos: a interdisciplinaridade na sequência didática. *Revista Ensin@ UFMS*, 1(1), 60-68. URL: <https://periodicos.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/1909>. Acesso 12.01.2024.
- Curvello, M. A., Santos, G. A., Oliveira, L. M. T., Fraga, E., Duarte, M. N., Silva, R. C., Parajara, T. G., ..., & Bregagnoni, M. (1995). *Elaboração de um livro de conceitos básicos em Ciência do Solo para o ensino de primeiro grau*. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 25, Viçosa. Resumos Expandidos. Viçosa: SBCS/UFV. p. 2174-2175.
- Cuviello, M. P. (2010). *Evaluating Google Earth in the Classroom*. New York: Center for Teaching Excellence. URL: https://www.westpoint.edu/sites/default/files/inline-images/centers_research/center_for_teching_excellence/PDFs/mtp_project_papers/

- Cuviello, 10.pdf. Acesso 28.10.2023.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2018a). *Novo banco de dados hidrofísicos de solos brasileiros é apresentado na Embrapa*. Brasília, DF: Embrapa. URL: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33199551/novo-banco-de-dados-hidrofísicos-de-solos-brasileiros-e-apresentado-na-embrapa>. Acesso 05.01.2024.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2018b). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5 ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa. 346p. URL: <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/assets/docs/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf>. Acesso 05.01.2024.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2020). *PRONASOLOS entrega a maior plataforma tecnológica do País sobre solos brasileiros*. Brasília, DF: Embrapa. URL: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57903146/pronasolos-entrega-maior-plataforma-tecnologica-do-pais-sobre-solos-brasileiros>. Acesso 05.01.2024.
- Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC. (Apostila).
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas.
- Lepsch, I. F. (2016). *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de textos.
- Lima, M. R. (2005). O solo no ensino de ciências no nível fundamental. *Ciência & Educação*, 11(3). URL: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hPmDvMgnKqD H5Zzvv3H39kf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 11.10.2023.
- Malta, J. A. O., Santos, E. A., Santos, B. F., & Oliveira, L. L. (2015). *Geotecnologias de Informação e Comunicação para o ensino de Geografia? O GPS em sala de aula*. In: Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, [S. l.], v. 8, n. 8, 2015. URL: <https://www.academia.edu/28830478/geotecnologias-de-informa%C3%87%C3%83o-e-comunica%C3%87%C3%83o-para-o-ensino-de-geografia-o-gps-em-sala-de-aula-blog-geografia-poesia-e-f%C3%89-rede-geoca%C3%87adores-do-conhecimento-p%C3%81gina-do-facebook-e-canal-youtube>. Acesso 11.12.2023.
- Oliveira, É. H. (2013). *A Utilização das Geotecnologias no Ensino de Geografia*. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. (Monogr. Espec. Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). URL: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20704/2/MD_EDUMTE_2014_2_27.pdf. Acesso 15.09.2023.
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). (2019). *Diretrizes voluntárias para a gestão sustentável dos solos*. Roma: FAO, pp. 383-395. URL: <https://www.fao.org/3/i6874pt/i6874pt.pdf>. Acesso 15.08.2023.
- Paiva, D. C., & Alves, H. V. (2018). Evolução tecnológica e as diferentes gerações. *Brazilian Journal of Technology, Communication, and Cognitive Science*, 3(1). URL: https://www.researchgate.net/publication/328139344_Evolucao_Tecnologica_e_as_diferentes_geracoes. Acesso 20.12.2023.
- Polidoro, J. C., Mendonça-Santos, M. D. L., Lumberas, J. F., Coelho, M. R., Carvalho Filho, A. D., Da Motta, P. E. F., & Dart, R. D. O. (2016). *Programa Nacional de Solos do Brasil (PronaSolos)*. Brasília: Embrapa Solos-Documents (Infoteca-E). URL: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1054924/1/Doc183ProgramaNacionaldeSolosdoBrasil.pdf>. Acesso 12.12.2023.
- Rosa, R. (2005). Geotecnologias na geografia aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, 16, 81-90. doi: 10.7154/RDG.2005.0016.0009.
- Secretaria de Educação e Esportes & União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (SEE/Undime). (2021). *Currículo de Pernambuco. Ensino Fundamental*. Recife: SEE/Undime. 612p. URL: <http://www.afogadosdaingazeira.pe.gov.br/selecao-simplificada/CURRICULO-DE-PERNAMBUCO-ENSINO-FUNDAMENTAL.pdf>. Acesso 10.09.2023.
- Secretaria de Educação e Esportes & União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. (2021). *Currículo de Pernambuco. Ensino Médio*. Recife: SEE/Undime. 709p. URL: https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO-MEIO-2021_Final.pdf. Acesso 10.09.2023.
- Silva, C. S., Falcão, C. L. C., & Sobrinho, J. F. O. (2008). Ensino do solo no livro didático de Geografia. *Revista Homem, Espaço e Tempo*, 2(1). URL: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/29>. Acesso: 13.05.2023.
- Silva, T. J. S., & Albuquerque, E. L. S. (2020) Google Earth como ferramenta didática no ensino de Geografia no Ensino Médio. *Revista Form@ re-Parfor/UFPI. Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica/Universidade Federal do Piauí*, 8(1), 132-143. URL: <https://revistas.ufpi.br/index.php/parfor/article/view/10471>. Acesso 29.12.2023.
- Silva, V. O., Zucherato, B., & Peixoto, D. W. B. (2021). A importância das geotecnologias para a educação básica. *Revista Geoaraguaia*, 11(Num. Esp.), 202-226. URL: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/12766/8449>. Acesso 28.12.2023.
- Silva, V., & Muniz, A.M.V. (2012). A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. *Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais*, 3(5), 62-68. URL: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/117/110>. Acesso 28.12.2023.
- Sousa, A. C., Barbosa, J. R. P., & Lins, C.S. (2018) Os desafios e as dificuldades encontradas na disciplina de Geografia no 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Dr. Antonio Regis, município de Miguel Alves (PI). *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 11(8), 05-17. URL: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/disciplina-de-geografia>. Acesso 28.12.2023.
- Souza, M. B., Nascimento, R. E. N., Freitas, L. S., Dias, G. F. M., Paiva, P. F. P. R., Miranda, S. B. A., & Cardoso, P. M. (2021). O uso de geotecnologias como ferramentas de ensino na educação básica na Escola Profº Virgílio Libonati, Belém, Pará, Brasil. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10(5). doi: 10.33448/rsd-v10i5.14856.