



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATU SENSU EM TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS À
EDUCAÇÃO - TECDAE

**USO DE GEOTINTAS COMO METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE SOLOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

PETROLINA

2024

CINTIA CAROLINE GOUVEIA DA SILVA

**USO DE GEOTINTAS COMO METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE SOLOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação - TECDAE, ofertado pelo campus Petrolina do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação.

Orientadora: Prof. Dra. Cristiane Moraes Marinho
Coorientadora: Prof. MSc. Stella Jorge de Carvalho Neta

Linha de Pesquisa: Metodologias Ativas e Gamificação na Educação

PETROLINA

2024

D111 Da Silva, Cintia Caroline Gouveia.

Uso de geotintas como metodologias ativas no ensino de solos: uma revisão sistemática da literatura / Cintia Caroline Gouveia Da Silva. - Petrolina, 2023.

44 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Cristiane Moraes Marinho.

Coorientação: Msc. Stella Jorge de Carvalho Neta.

1. Tecnologia educacional. 2. Interdisciplinaridade. 3. Educação ambiental. 4. Métodos ativos. 5. Tintas do solo. I. Título.

CDD 371.334



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS À EDUCAÇÃO - TECDAE

CINTIA CAROLINE GOUVEIA DA SILVA

**USO DE GEOTINTAS COMO METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE SOLOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação - TECDAE, ofertado pelo campus Petrolina do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Tecnologias Digitais Aplicadas à Educação.

Aprovado em 12 de dezembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Cristiane Moraes
Marinho:03720347648

Assinado digitalmente por Cristiane Moraes
ID:mgf03720347648
DN: cn=Cristiane Moraes Marinho:03720347648, o=IFL
pe-CPEDu, ou=IFERTACPE - Instituto Federal de Sertão
Pernambucano, email=cristiane.marinho@ifsertao-pe.edu.br

Prof. Dra. Cristiane Moraes Marinho (Orientadora)
IFSertãoPE – Santa Maria da Boa Vista

Danielle Juliana Silva
Martins:65282779315

Assinado de forma digital por Danielle Juliana
Silva Martins:65282779315
Dados: 2024.12.12 11:30:42 -03'00'

Profa. Dra. Danielle Juliana Silva Martins – Avaliadora Interno
IFSertãoPE – Campus Petrolina

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA ERENITA DE AMORIM COELHO
Data: 12/12/2024 12:30:37-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Me. Maria Erenita de Amorim Coelho – Avaliadora Externa
IFSertãoPE – Santa Maria da Boa Vista

Dedico

à minha mãe, Célia Cristina Gouveia da Silva (in memoriam). Nele encontrei uma forma de lidar com a dor de sua partida e transformar a saudade em força. Sua memória continua sendo minha maior inspiração e guia em cada etapa da vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por me guiar e sustentar ao longo do curso e construção desse trabalho.

A minha família, em especial aos meu pai e meu irmão, pelo suporte emocional, pelos momentos maravilhosos e as alegrias compartilhadas, que tonaram o processo mais leve.

Ao tutor Emanuel e colegas de curso, pela parceria e incentivo no grupo do whatsapp.

A minha orientadora, pela disponibilidade e contribuições para a realização desse trabalho.

A minha coorientadora, por ter aceitado a parceria, pelo suporte e disponibilidade em contribuir com as correções.

Aos professores das disciplinas, pela disponibilidade e conhecimentos transmitidos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão de Pernambuco (IFSertãoPE) Campus Petrolina, pela oferta do curso, suporte e estrutura para realização das aulas.

“O segredo da vida é o solo, porque do solo dependem as plantas, a água, o clima e a nossa vida.”

(Ana Maria Primavesi, 2002)

RESUMO

O processo de globalização contribuiu para difundir o acesso à tecnologia e inteligência artificial, mesmo que desproporcional, no contexto da educação brasileira tem motivado os professores a buscarem diferentes metodologias de ensino para motivar os alunos em sala de aula e facilitar o processo de aprendizagem, tornando os conteúdos mais atrativos. Nesse sentido, as geotintas têm sido aplicadas em atividades pedagógicas que promovem uma educação ambiental prática e interdisciplinar, abordando conteúdos de geografia, ciências, biologia, artes, conservação do solo e agroecologia. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso de metodologias ativas no ensino de solos com base nas produções científicas investigadas e a nossa hipótese foi que o uso de geotintas é uma metodologia ativa multidisciplinar de grande contribuição para popularizar o ensino de solos nos diferentes espaços e níveis de ensino. A revisão de literatura foi baseada no protocolo PRISMA e o levantamento bibliográfico realizado na base de dados Google Acadêmico. Para a busca foram utilizados os termos em português “geotintas” e “metodologias ativas”. Inicialmente, foram selecionadas 69 publicações e após a triagem 6 artigos foram considerados elegíveis para compor a revisão sistemática da literatura. Os principais achados indicam que as oficinas de geotintas favorecem o protagonismo estudantil e aumentam o interesse dos alunos pelo estudo de solos, contribuindo para uma consciência ecológica e valorização dos recursos naturais. O uso de geotintas como metodologia ativa é visto como eficaz na popularização do ensino de solos, especialmente por integrar conhecimentos teóricos e práticos de forma lúdica e experimental, com impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem e na formação socioambiental dos alunos.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade. Educação ambiental. Ludicidade. Métodos ativos. Tintas do solo.

ABSTRACT

The globalization process has contributed to the widespread access to technology and artificial intelligence, even if disproportionate, in the context of Brazilian education and has motivated teachers to seek different teaching methodologies to motivate students in the classroom and facilitate the learning process, making the content more attractive. In this sense, geopaints have been applied in pedagogical activities that promote practical and interdisciplinary environmental education, addressing content from geography, science, biology, arts, soil conservation and agroecology. Thus, the present study aimed to evaluate the use of active methodologies in teaching soils based on the scientific productions investigated and our hypothesis was that the use of geopaints is a multidisciplinary active methodology that greatly contributes to popularizing the teaching of soils in different spaces and levels of education. The literature review was based on the PRISMA protocol and the bibliographic survey carried out in the Google Scholar database. The search terms in Portuguese “geopaints” and “active methodologies” were used. Initially, 69 publications were selected and, after screening, 6 articles were considered eligible to compose the systematic literature review. The main findings indicate that geopaints workshops favor student protagonism and increase students' interest in the study of soils, contributing to ecological awareness and appreciation of natural resources. The use of geotpaints as an active methodology is seen as effective in popularizing soil teaching, especially because it integrates theoretical and practical knowledge in a playful and experimental way, with positive impacts on the teaching-learning process and on the socio- environmental training of students.

Keywords: Interdisciplinarity. Environmental education. Playfulness. Active methods. Soil paints

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos para revisão sistemática da literatura.....	20
Figura 2 – Quantidade de artigos publicados com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos nos últimos 10 anos.....	22
Figura 3 – Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos em português, inglês e espanhol.....	22
Figura 4 – Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos no Brasil dividido por região.....	23
Figura 5 – Nuvem de palavras com os termos que mais apareceram nos artigos selecionados para a revisão sistemática.....	24

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6 REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE A – ARTIGO APROVADO	30
APÊNDICE B – TÍTULO	31

APRESENTAÇÃO

O solo é um recurso essencial para a vida na Terra, mas frequentemente recebe pouca atenção, especialmente no contexto educacional. Esse cenário é agravado por metodologias tradicionais que, muitas vezes, não despertam o interesse dos alunos nem promovem um entendimento significativo sobre o tema. É nesse contexto que metodologias ativas, como o uso de geotintas, podem desempenhar um papel importante.

As geotintas, feitas a partir de pigmentos naturais extraídos do solo, vão além de um simples recurso artístico. Elas conectam ciência, sustentabilidade e criatividade, oferecendo aos estudantes uma forma interdisciplinar de aprender sobre solos e seu papel no meio ambiente.

Diante disso, o objetivo principal do meu trabalho foi investigar como as geotintas têm sido utilizadas no ensino de solos, analisando práticas e resultados descritos na literatura científica por meio de uma revisão sistemática.

Durante a pesquisa, identifiquei as bases de dados mais relevantes e utilizei critérios rigorosos de inclusão e exclusão para selecionar artigos que abordassem essa temática. A análise dos resultados revelou que o uso de geotintas não apenas facilita a compreensão de conceitos científicos relacionados aos solos, mas também promove o engajamento dos estudantes e fortalece a educação ambiental nos diferentes níveis de ensino.

Entretanto, os estudos também destacaram desafios, como a resistência inicial de educadores e a necessidade de infraestrutura mínima para a aplicação dessa metodologia. Além disso, ainda existem lacunas na literatura que podem ser exploradas por futuras pesquisas.

Dessa forma, concluímos que as geotintas possuem grande potencial para transformar o ensino de solos, tornando-o mais dinâmico e significativo. Essa prática pedagógica é uma oportunidade de alinhar educação científica, arte e sustentabilidade, além de contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes sobre o potencial do solo e a importância da sua conservação.

1. INTRODUÇÃO

No contexto do mundo globalizado, marcado por diversas mudanças sociais, econômicas e ambientais, a educação enfrenta desafios oriundos dessas mudanças, bem como o crescimento do acesso à informação. Neste cenário, um dos papéis cruciais da educação é proporcionar aos estudantes o conhecimento, competências e habilidades necessárias para se orientarem em um meio complexo e em transformação, onde as soluções convencionais se mostram cada vez menos eficazes (Martín-garcía; Dies Álvarez; Afonso, 2024).

Portanto, ao ponderar sobre a educação contemporânea, é crucial levar em conta o currículo escolar e o modo como ele é apresentado e implementado nas instituições educacionais, a fim de ajustar os sistemas educacionais às transformações que se manifestam na sociedade, aprimorando sua qualidade e eficiência (Ornel, 2023). Diante dessa necessidade, surge como alternativa a educação tradicional, as chamadas metodologias ativas de aprendizagem.

As metodologias ativas são um conjunto de práticas pedagógicas que se consolidaram na primeira metade do século XX através do pensador, professor e filósofo americano John Dewey (Kraus; Ylimaki, 2024). Para Dewey, era importante permitir ao aluno entender os fatos, ações e objetivos que faziam parte do seu ambiente social, dando a ela a chance de associar o ensino escolar ao contexto do seu meio, capacitando-o para um envolvimento ativo nas atividades, conforme expresso pelo autor a seguir:

Está, porém, ainda por se provar que o ato de aprender se realiza mais adequadamente quando é transformado em uma ocupação especial e distinta. A aquisição isolada do saber intelectual, tentando muitas vezes a impedir o sentido social que só a participação em uma atividade de interesse comum pode dar, - deixa de ser educativa, contradizendo o seu próprio fim. O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor (Dewey, 1978, p. 27).

Estudiosos da educação como Dewey, Montessori, Piaget, Freire, Vygotsky, Ausubel, Foucault, entre outros; também defenderam uma participação ativa e reflexivas dos estudantes, propondo uma superação do modelo tradicional de ensino. Uma vez que esse último, modelo é caracterizado por limitações no que diz respeito à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo, científico e à autonomia do estudante (Paixão *et al*, 2024), fortalecendo a consciência crítica em relação ao meio em que o educando se insere socialmente, ampliando a visão de mundo, despertando a ética e a autonomia, conforme o autor:

As crianças precisam crescer no exercício desta capacidade de pensar, de indagar-se e de indagar, de duvidar, de experimentar hipóteses de ação, de programar e de não apenas seguir os programas a elas, mais do que propostos, impostos. As crianças precisam ter assegurado o direito de aprender a decidir,

o que se faz decidindo. Se as liberdades não se constituem entregues a si mesmas, mas na assunção ética de necessários limites, a assunção ética desses limites não se faz sem riscos a serem corridos por elas e pela autoridade ou autoridades com que dialeticamente se relacionam (Freire, 2000, p. 25).

Em frente as competências da educação ativa e da contextualização e inserção das vivências socioculturais dos alunos como instrumento de aprendizagem, destaca-se a importância da Educação Ambiental e o Ensino de solos na formação sólida de uma consciência ecológica e de preservação de um recurso natural de grande relevância para a vida na Terra, o solo.

Ainda que o solo seja crucial para o planeta Terra, a maior parte da sociedade o vê apenas como um local para o descarte de resíduos ou uma fonte para doenças. Isso ocorre porque o espaço destinado ao ensino do solo no ensino é, muitas vezes, inexistente ou colocado em segundo plano, tanto em zonas urbanas quanto rurais. Ademais, o conteúdo nos recursos didáticos está desatualizado, incorreto ou desvinculado da realidade dos solos brasileiros; além de ser abordado de maneira isolada, sem conexão com a realidade diária, provocando desinteresse tanto no aluno quanto no professor (Canepelle, *et al.*, 2018)

Muggler *et al.*, (2006) enfatizam que a sociedade em geral desconsidera a relevância do recurso, sendo o entendimento sobre o solo frequentemente inexistente, o que por sua vez contribui para a sua deterioração. Os autores ressaltam o processo educacional como uma ferramenta para formular e reformular valores, atitudes e comportamentos, tendo a missão de inculcar nos educandos a noção de sustentabilidade na interação entre o ser humano e a natureza. Neste sentido afirma o autor:

É necessário, portanto, desenvolver e fomentar a sensibilização das pessoas, individual e coletivamente, em relação ao solo, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade, na qual valores e atitudes de desvalorização do solo possam ser revistos e (re)construídos: a promoção de uma espécie de “consciência pedológica”. Esta consciência pode nascer de um processo educativo que privilegie a noção de sustentabilidade na relação homem natureza. A educação pode contribuir efetivamente para esse processo, uma vez que ela oferece instrumentos objetivos para elaborar e re-elaborar valores, condutas e atitudes. (Muggler; Sobrinho; Machado, 2006, p. 735)

Reinaldo *et al.*, (2023) reforçam a importância da interdisciplinaridade para uma melhor compreensão do espaço geográfico em que os estudantes estão incorporados, aumentando o interesse pelo estudo do solo, trazendo um conhecimento mais profundo do papel e das funções no ambiente, facilitando a consolidação de uma consciência ecológica.

Dessa forma, as metodologias ativas aplicadas ao ensino de solos podem ser agentes facilitadores da percepção dos alunos acerca de conceitos básicos relacionados a ciência do solo

(Amaral *et al.*, 2020).

Conforme apontam Fernandes *et al.*, (2023) o uso de tintas à base de solo, produzidas a partir de diversas tonalidades, pode resgatar aspectos culturais, ecológicos e ambientais promovendo a assimilação e apropriação dos conteúdos sobre solo, despertando nos alunos a valorização do uso dos recursos naturais.

Segundo Santos (2023), criar experiências didático-pedagógicas, como a preparação de Geotintas, permitem inserir o solo na conjuntura do dia a dia, tirando proveito do conhecimento empírico local, proporcionando um processo de ensino-aprendizagem, onde os protagonistas, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, seja o aluno.

Cardoso *et al.* (2023) corrobora a experiência de Santos (2023) quando descrevem em suas considerações, onde, após uma oficina com geotintas, perceberam a notória aquisição de conhecimento sobre a relevância dos recursos naturais, aprendendo por meio de atividades lúdicas os serviços ambientais essenciais do solo que permitem a vida na Terra, incluindo a ciclagem de nutrientes, produção de alimentos, fibras e combustíveis, abrigo para organismos, sequestro de carbono, regulação do clima, entre outras.

Por conseguinte, o anseio por disseminar saberes sobre a relevância do recurso natural solo, sempre visando a contextualização do aprendizado a vida dos indivíduos, motivou o objetivo geral dessa pesquisa que foi: avaliar o uso de metodologias ativas no ensino de solos com base em produções científicas investigadas.

Os objetivos específicos consistiram em: (1) Avaliar como as metodologias ativas foram aplicadas nos artigos selecionados; (2) Identificar o público alvo dos artigos avaliados; (3) Identificar as regiões que desenvolveram mais trabalhos voltados para o ensino de solos; (4) Relacionar as principais disciplinas envolvidas no ensino de solos; e (5) Entender como as oficinas de geotintas ou tintas do solo contribuem para a popularização do ensino de solos, educação ambiental e conservação do solo e da natureza. Dessa forma, nossa hipótese é que o uso de geotintas é uma metodologia ativa multidisciplinar de grande contribuição para popularizar o ensino de solos nos diferentes espaços e níveis de ensino.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão sistemática de literatura, de caráter exploratório-descritivo, focou na disponibilidade de estudos acerca da temática “geotintas no ensino de solos” e a metodologia foi baseada nas recomendações propostas no documento PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page *et al.*, 2021).

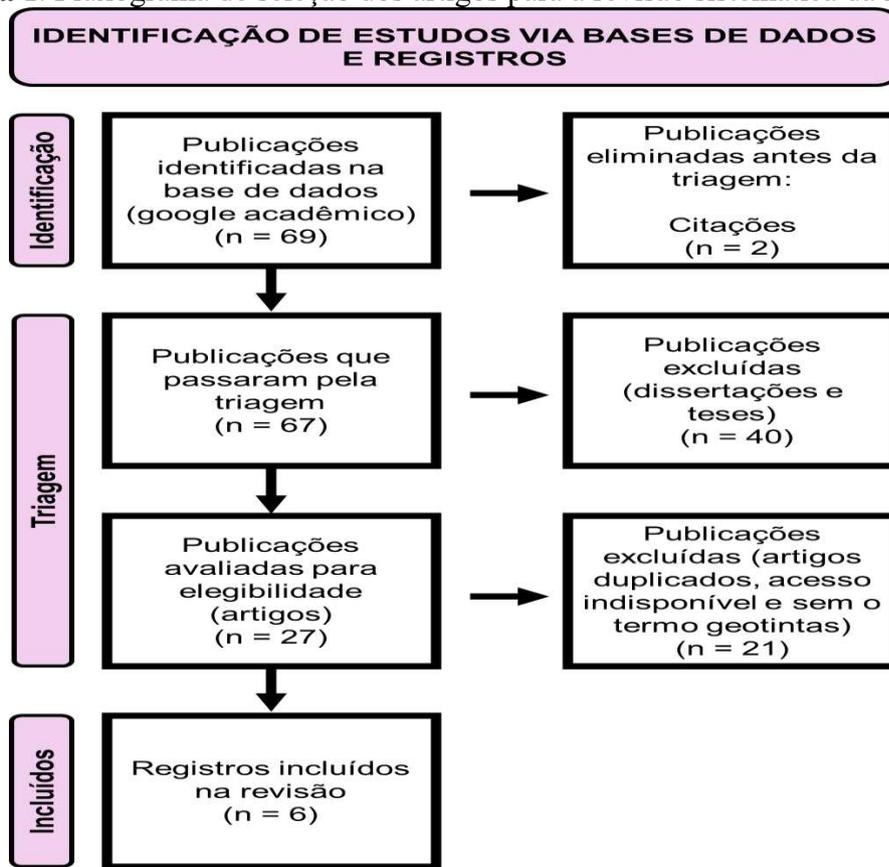
O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados Google Acadêmico. A

revisão foi desenvolvida em 6 etapas: (1) identificação do tema e elaboração das perguntas norteadoras, “Como se dá o uso de metodologias ativas no ensino de solos? E qual a importância de popularizar o ensino de solos?”, respectivamente; (2) seleção da base de dados e amostragem na literatura (3) coleta de dados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5); síntese e interpretação dos dados; e (6) apresentação dos resultados (Souza et al., 2010).

A busca na base de dados foi realizada utilizando os descritores em português “geotintas” e “metodologias ativas” e para selecionar os trabalhos foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) ser artigo científico; e (2) idiomas em português, inglês e espanhol. Em seguida foram aplicados os critérios de exclusão: (1) citações; (2) trabalhos de conclusão de cursos, livros e anais de congressos; e (3) artigos duplicados, acesso indisponível e que não tratavam sobre geotintas.

Inicialmente, foram localizadas 69 publicações na base de dados selecionada a partir dos termos de busca utilizados. Na fase inicial da triagem, foram excluídos 2 trabalhos por se tratar de citações. Dentre as publicações que passaram pela triagem (67), 40 foram excluídas por se tratar de teses, dissertações, livros, anais de congresso e trabalhos de conclusão de curso. Dos 27 artigos considerados elegíveis, 21 não apresentavam o termo geotintas ou tintas do solo, eram artigos duplicados ou de acesso limitado. Nesse sentido, 6 artigos foram considerados elegíveis para compor a revisão sistemática, conforme ilustrado na Figura 1, a seguir:

Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos para a revisão sistemática da literatura



Fonte: Elaboração própria, adaptado de (Page et al., 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados foram lidos na íntegra, objetivando e sintetizando as informações obtidas, as quais foram agrupadas em categorias de análise, sendo estas elaboradas com base nos objetivos do presente estudo (Quadro 1).

Quadro 1. Artigos levantados sobre geotintas e metodologias ativas no ensino de solos para a revisão sistemática

Região/Idioma	Título	Autores	Periódico (ano)	Considerações
Nordeste/Português	Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim-PE	Freitas, A. L.; Vital, A. F. M.; Nascimento, B. M. S.; Lustosa, M. A. F. S.; Souza, M. P.; Ramos, G. G.	Agropecuária Científica no Semiárido (2018)	Emprega atividades participativas, como a oficina de geotintas, nas disciplinas voltadas para educação ambiental no ensino fundamental, demonstrando assim, a importância e a relação entre solos, natureza e meio ambiente.

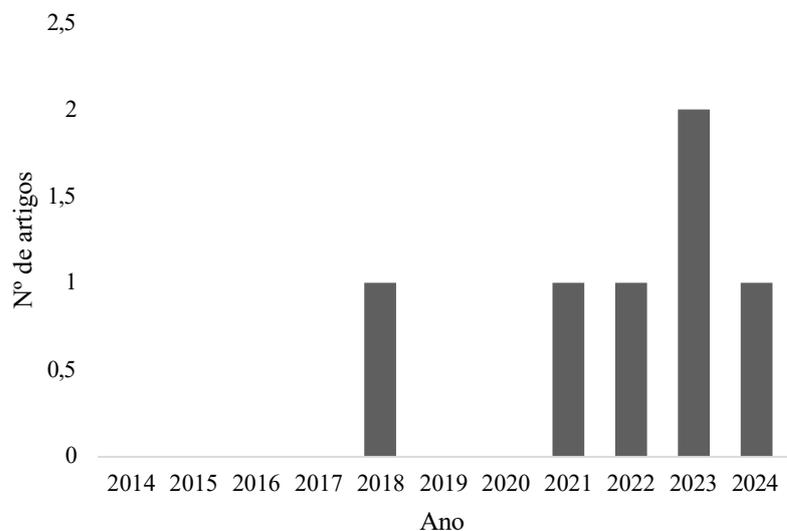
Centro-Oeste/Português	Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior	Woiciechowski, T.; Eberhart, R. A.	Terrae Didatica (2021)	Utiliza a oficina de geotintas como metodologia ativa para despertar nos alunos do curso de Engenharia Florestal (ensino superior) o interesse pelo estudo de solos.
Nordeste/Português	Desing da mascote Ana Terra do Projeto Solo na Escola/UFCG	Vital, A. F. M.; Gomes, V. S.; Oliveira, D. S.; Barbosa, I. S.	Revista Principia (2022)	A mascote Ana Terra, inspirada e pintada com cores de um Luvissole, foi utilizada como metodologia ativa para popularização do ensino de solos para o público infanto-juvenil.
Nordeste/Português	A educação em solos na geografia escolar: uma experiência pedagógica como o uso de geotintas no 6º ano	Santos, A. F. L.	Revista Signos Geográficos (2023)	Apresenta a experiência com tintas do solo como estratégia ativa no contexto escolar e sua importância para o ensino de geografia no ensino fundamental, além de contribuir para popularizar o ensino de solos na escola.
Sudeste/Português	Confluências na formação de educadores das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens a partir da Tecnologia Social das tintas de terra	Lemes, A. F. G.; Magnani, L. H.; Mendes, M. T.; Allain, L. R.	Práxis Educativa (2023)	Usa conhecimentos prévios e troca de conhecimentos por meio de diálogos, oficinas e experiências entre docentes para estimular práticas pedagógicas atuais (tintas do solo) na formação de cidadãos de forma sustentável.
Nordeste/Inglês	Education on soils in basic education: proposals for active teaching methodologies in a public school in Ingá-PB	Ferreira, M. M. M.; Reinaldo, L. R. L. R.; Santos, A. F. L.; Ferreira, J. D. A.; Souza, A. A.	International Journal Semiarid (2024)	Usa a oficina de geotintas como metodologia ativa para complementar o conteúdo das aulas sobre manejo e conservação do solo e permite que os alunos compreendam a importância do solo como elemento da paisagem.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Após a leitura, os artigos foram classificados de acordo com a caracterização geral das pesquisas (ano de publicação, local de origem do estudo e idioma publicado).

No que se refere ao ano das publicações, foi observado que os artigos se concentram nos anos de 2018, 2021, 2022, 2023 e 2024, respectivamente. Nos anos anteriores não foram encontradas publicações que atendessem os critérios estabelecidos (Figura 2).

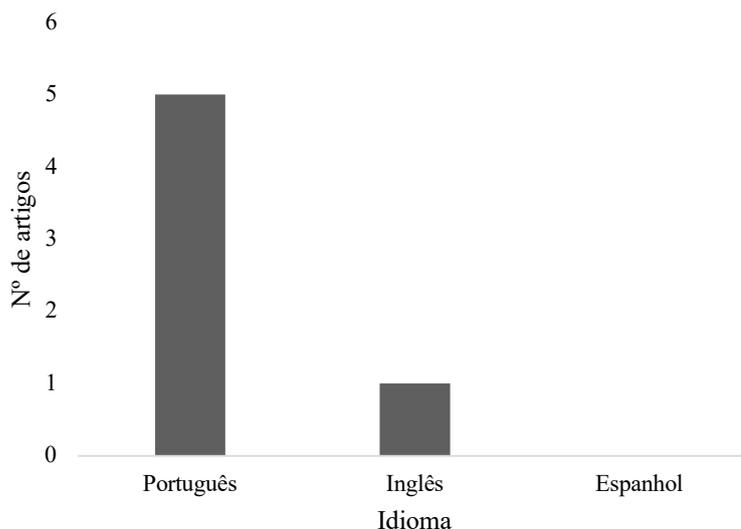
Figura 2. Quantidade de artigos publicados com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos nos últimos 10 anos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Os artigos utilizam a oficina de geotintas como ferramenta ativa e multidisciplinar para o ensino de disciplinas como geografia, história, ciências, agroecologia, ecologia e artes. Na Figura 3 é possível observar os idiomas dos artigos e a prevalência da língua portuguesa (5).

Figura 3. Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos em português, inglês e espanhol

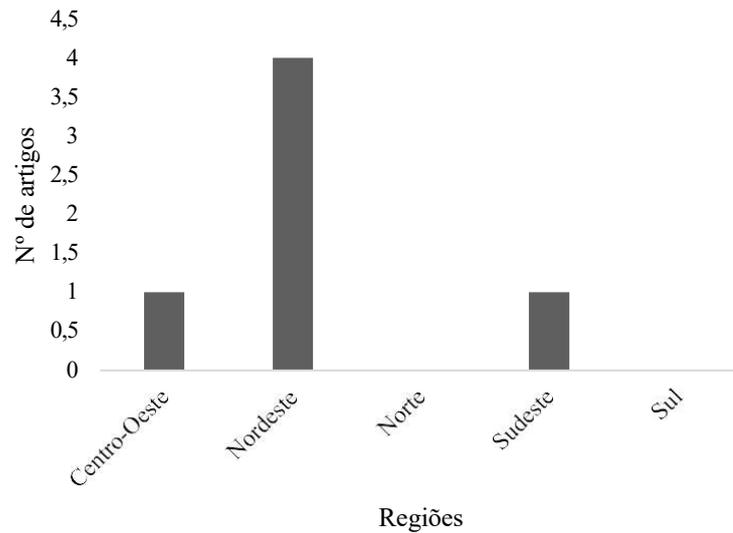


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

No que se refere à região onde os estudos com geotintas foram desenvolvidos, foram encontrados artigos nas diferentes regiões do Brasil. A maior parte (4) das produções científicas

são provenientes da região Nordeste. As regiões Centro-Oeste e Sudeste apresentam cada uma um artigo e nas regiões Norte e Sul não foram encontradas publicações dentro das especificações dessa pesquisa (Figura 4).

Figura 4. Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos no Brasil dividido por região



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

A nuvem de palavras, representada na Figura 5, foi criada com os termos que mais se repetem nos artigos utilizados como objetos dessa pesquisa. Os termos são relacionados a educação e fazem parte dos descritores citados na metodologia.

Figura 5. Nuvem de palavras com os termos que mais apareceram nos artigos selecionados para a revisão sistemática



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Ao utilizar um personagem para o ensino de solos, Vital *et al.* (2022) trataram de forma lúdica sobre a percepção visual das pessoas estimulando o desenvolvimento da comunicação não verbal entre crianças, adolescentes e adultos, já que a visão é o mais desenvolvido dos sentidos. O Projeto Solo na Escola deu origem a mascote “Ana Terra”, que apresenta traços jovens, para cativar principalmente o público infanto-juvenil, tem o formato de um perfil de solo, foi confeccionada com base nas classes de solos mais representativas do Brasil e suas cores são provenientes de geotintas. A apresentação da mascote nas escolas desperta o interesse dos estudantes pelas diferentes classes de solo do Brasil e estimula o uso de tintas à base de solos nas atividades escolares e do cotidiano.

Ferreira *et al.* (2024) relataram a importância da educação em solos no contexto da disciplina de geografia. Os autores realizaram uma pesquisa qualitativa com alunos do 6º ano do ensino fundamental II e relataram um déficit nos livros didáticos de conteúdos voltados para solos. A pesquisa foi realizada em quatro etapas: apresentação sobre preservação e conservação do solo, fatores e processos de formação do solo; elaboração de um simulador de erosão; aula de campo sobre manejo do solo e confecção de geotintas. Gonçalves e Goi (2022) por meio da experimentação como método de ensino na educação básica corroboram com os autores do presente estudo, demonstrando a importância e contribuição dessa metodologia para estimular os alunos na construção do próprio conhecimento. Após o experimento simulador de erosão os autores perceberam o interesse dos alunos pelo estudo de solos. A aula de campo complementou

o conteúdo visto em sala de aula por meio da observação dos elementos da paisagem. Por fim, a oficina de geotintas é vista como um momento de descontração permitindo que os alunos percebam a variedade de cores presentes nos solos da região. O uso de metodologias ativas foi considerado um fator diferencial no ensino de solos para os alunos do 6º ano, apresentando uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem acerca de conteúdos vistos anteriormente.

Santos (2023) também relatou a relevância das oficinas de geotintas para além da linguagem verbal no ensino fundamental. Mas ressaltou a importância do uso de estratégias para o ensino de solos na educação básica, visto que os livros didáticos apresentam o conteúdo de forma resumida. A pesquisa foi realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental II, que inicialmente foram estimulados por meio de debates sobre o solo como elemento da paisagem, com foco em características morfológicas e cores, na disciplina de geografia. Os alunos foram apresentados a diferentes paisagens e solos com coloração e textura diferente, e após a oficina conseguiram perceber a relação do solo com os elementos da natureza.

Freitas *et al.* (2018) avaliaram os alunos do 5º ano do ensino fundamental por meio da aplicação de questionários para entender seus conhecimentos prévios sobre solos. Em seguida foram realizadas diferentes palestras e oficinas para verificar como a percepção dos alunos após o contato com o conteúdo. As geotintas são uma alternativa para os professores se aprofundarem no ensino de solos e educação ambiental, por meio de metodologias ativas e proporcionam momentos de descontração para os alunos.

De acordo com Woiciechowski; Eberhart (2021), o uso de recursos didáticos diferenciados, como por exemplo geotintas, desperta nos estudantes do ensino superior o interesse pela arte e pintura e os estimula a participar de exposições didáticas focadas em experimentos a base de solos. As atividades pedagógicas participativas aplicadas ao ensino de solos na disciplina de Conservação do Solo e da Água são uma forma de aproximar os estudantes, aprimorar o conhecimento, demonstrar a importância desse recurso, a aplicabilidade não agrícola e estimular sua valorização. Os alunos do ensino superior, principalmente nos cursos de bacharelado, estão acostumados com o modelo tradicional de ensino e a inserção de metodologias ativas como práticas de ensino contribuem para melhorar a relação entre professor e aluno e o processo de aprendizagem (Almeida *et al.*, 2020).

Lemes *et al.* (2023) apresentaram a importância da agroecologia na formação de professores. Os alunos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas e licenciatura em educação do campo foram estimulados ao diálogo, a participar de atividades de extensão, como a oficina de tintas do solo e refletir sobre as suas respectivas formações quanto profissionais e cidadãos. Além disso, os autores valorizam os conhecimentos prévios, obtidos

pelos alunos do

campo em suas respectivas comunidades. As oficinas levaram os alunos dos anos finais da licenciatura a uma reflexão sobre seu papel quanto profissional responsável pela formação de outros e como relacionar a teoria com a prática. Os futuros docentes são provocados a pensar sobre os impactos das tintas industrializada, valor comercial e impactos na saúde humana. Logo, as práticas pedagógicas participativas permitem os docentes integrarem o ensino de solos a conteúdos voltados para educação ambiental, agroecologia, conservação da água e solo estimulando, assim, a interdisciplinaridade.

As cores obtidas com as tintas do solo são capazes de causar flutuações emocionais nos alunos e a criação de personagens, como por exemplo, mascotes, estabelece com o público relações afetivas e cognitivas. Os alunos do ensino superior podem apresentar um déficit de conhecimento sobre solos proveniente da educação básica. Isso porque nem sempre os docentes possuem estrutura e recursos didáticos ou não têm afinidade com o conteúdo para ministrá-lo (Campo *et al.*, 2019).

Embora o uso de geotintas apresente diversas perspectivas, os artigos relacionados demonstraram a importância dessa prática pedagógica para popularizar o ensino de solos. Dessa forma, a utilização de metodologias ativas favorece o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Além disso, o emprego de geotintas como estratégia lúdica de ensino proporciona aos estudantes do ensino básico e superior a oportunidade de conhecer o potencial biotecnológico do solo. Nos artigos, o ensino de solos está associado a diferentes disciplinas, e as tintas do solo as interligam por meio da interdisciplinaridade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura sistemática é uma prática pouco comum na área de educação em solos. Assim, as contribuições desse trabalho por meio da síntese dos artigos avaliados permitem o entendimento da importância da utilização das oficinas de geotintas no ensino de solos e seu potencial pedagógico. As oficinas incentivam a conexão dos alunos com o meio ambiente e os elementos da paisagem. Além disso, o uso de geotintas permite relacionar os conteúdos de solos com as disciplinas de ciências, biologia, ecologia, geografia, história, agroecologia, pedologia, ciência do solo e artes, podendo ser utilizada por públicos de diferentes faixas etárias e níveis de ensino

As práticas de ensino baseadas em projetos e experimentação permite que os alunos sejam protagonistas no processo de aprendizagem, estimulando o desenvolvimento de senso crítico e aplicação prática do conhecimento utilizando ferramentas de fácil acesso. O uso de metodologias ativas para o ensino de solos potencializa a construção do conhecimento de forma

colaborativa e experimental valorizando a sustentabilidade e preservação ambiental. Portanto, a incorporação de oficinas de geotintas no ensino de solos representa uma inovação educacional que pode tornar o aprendizado mais significativo e concreto, com impactos positivos tanto no âmbito cognitivo quanto no socioambiental.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. V.; MERCADO, L. P. L.; FERREIRA, L. F. S. Uso de aplicativos de construção de mapas cognitivos como metodologia ativa no ensino superior. **Linguagens, Educação e Sociedade**, n. 45, p. 70-90, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26694/les.v0i45.9868>
- AMARAL, H. F.; NUNES, M. P.; VALENCIA, H. A. M.; ANDRADE, D. S. Active projects for teaching and learning soil microbiology and applications of inoculants to increase perceived subject matter understanding and acquisition of knowledge. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 51, n. 4, p. 1825-1835, 2020.
- CANEPELLE, E.; KERKHOFF, J. T.; WRITZL, T. C.; SCHMITT STEIN, J. E.; DA SILVA, D. M.; REDIN, M. Ciência do Solo nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 41-50. 2018. DOI: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/3059/pdf>
- CAMPOS, J. O.; MARINHO, J. O.; REINALDO, L. R. L. R. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de geografia. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, v. 2, n. 1, p. 167-186, 2019. DOI: <https://doi.org/10.38187/regeo2019.v2n1id240694>
- CARDOSO, M. C; SANTOS, P. B; BARBOSA, L. F. Q.; LEITE, R. S.; DINIZ, J. A. Oficina com tinta do solo: um instrumento potencializador da educação ambiental *in* **A Sustentabilidade Necessária** / Paulo Roberto Ramos, Maria Neuza da Silva Oliveira, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva (Orgs). — Juazeiro (BA): I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar, p. 273-287. 2023. DOI: [10.5281/zenodo.10793594](https://zenodo.org/record/10793594)
- DEWEY, J. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- FERNANDES, K. M.; MARQUES, J. D. DE O.; MARQUES, E. M. DE A.; BARAÚNA, B. R. Educação Ambiental com tinta ecológica para sensibilização sobre a conservação do solo. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 18(1), 155–173. 2023. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.13885>
- FERREIRA, M. M. M.; REINALDO, L. R. L. R.; SANTOS, A. F. L.; FERREIRA, J. D. A.; SOUZA, A. A. Education on soils in basic education: proposals for active teaching methodologies in a public school in Ingá-PB. **International Journal Semiarid**, v. 7, n. 7, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56346/ijsa.v7i7.208>
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

FREITAS, A. L.; VITAL, A. F. M.; NASCIMENTO, B. M. S.; LUSTOSA, M. A. F. S.; SOUZA, M. P.; RAMOS, G. G. Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim–PE. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.30969/acsa.v14i1.932>

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação como proposta metodológica para o ensino de Química na Educação Básica. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 687-703, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.6.2022.2851>

KRAUS, A.; YLIMAKI, R. A Historical Introduction to Continental Pedagogics from a North American Perspective. **Educational Theory**, v. 74, n. 2, p. 201-223, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/edth.12628>

LEMES, A. F. G.; MAGNANI, L. H.; MENDES, M. T.; ALLAIN, L. R. Confluências na formação de educadores das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens a partir da Tecnologia Social das tintas de terra. **Práxis Educativa**, v. 18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21374.064>

MARTÍN-GARCÍA, J.; DÍEZ ÁLVAREZ, M. E.; AFONSO, A. S. Understanding Science Teachers' Integration of Active Methodologies in Club Settings: An Exploratory Study. **Educ. Sci**, 2024, 14, 106. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14010106>

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 733-740, 2006. DOI: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/fe6e7a44-5c50-4008-80ad-43f5d36e2e29/content>

ORNEL, V. M. R. **O uso da metodologia ativa aprendizagem baseada em problema no ensino de porcentagem no Proeja: uma revisão de literatura**. TCC (Pós-Graduação lato sensu em Práticas Pedagógicas em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Cefor, 2023.

PAGE, M. J; McKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; McDONALD, S.; McGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D.. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Thebmj**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

PAIXÃO, V. V.; SANTOS, M. J. S.; SANTOS, S. S. C.; VIEIRA, F. S. Revisão sistemática sobre usos e aplicações da metodologia ativa estudo de caso no ensino brasileiro. Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.13, n.1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v13.n1>

REINALDO, L. R. L. R; SANTOS, A. F. L; CAMPOS, J. O; LIMA, C. A. O; BORGES; I. M. S; Ensino de solos: experimentos como recurso didático no ensino de geografia *in* **Práticas pedagógicas: experiências de pesquisa e ensino de geografia no estado da Paraíba**. EDUEPB. p.161-189. 2023

SANTOS, A. F. L. dos. A educação em solos na geografia escolar: uma experiência pedagógica com o uso de geotintas no 6º ano. *Signos Geográficos*, Goiânia-GO, v.5, p. 1-19, 2023. DOI: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/77858/40606>.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, v. 8, p. 102-106, 2010.

VITAL, A. F. M.; GOMES, V. S.; OLIVEIRA, D. S.; BARBOSA, I. S. Design da mascote Ana Terra do Projeto Solo na Escola/UFMG. *Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, v. 59, n. 2, p. 268-279, 2022.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4553>

WOICIECHOWSKI, T.; EBERHART, R. A. Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior. *Terrae Didactica*, v. 17, p. e021018-e021018, 2021.

APÊNDICE A – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO

The screenshot shows the submission management interface for 'Revista Semiário De Visu'. The top navigation bar includes the journal name, a search bar with the text '#navigation.backTo#', and a 'Biblioteca da Submissão' link. The main content area is divided into 'Fluxo de Trabalho' (Workflow) and 'Publicação' (Publication) sections. Under 'Publicação', there are tabs for 'Submissão', 'Avaliação', 'Edição de Texto', and 'Editoração'. The 'Arquivos da Submissão' section displays a table with one entry: 'Artigo Cintia Gouveia.docx' (ID: 5483), dated 'dezembro 1, 2024', with the file type 'Texto do artigo'. A 'Baixar Todos os Arquivos' button is located below the table. The 'Discussão da pré-avaliação' section has an 'Adicionar comentários' button and a table with columns for 'Nome', 'De', 'Última resposta', 'Respostas', and 'Fechado'.

The screenshot shows a Gmail email from André Ricardo Lucas Vieira (semiaridodevisu@ifsertaope.edu.br) to Cintia Gouveia. The subject is '[rsdv] Agradecimento pela submissão'. The email content reads: 'Agradecemos a submissão do trabalho "Uso de geotintas como metodologia ativa no ensino de solos: uma revisão sistemática da literatura" para a revista Revista Semiário De Visu. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em: URL da submissão: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/authorDashboard/submission/1385> Login: cintia_gouveia. Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.' The email is signed by André Ricardo Lucas Vieira with a default journal signature.

APÊNDICE B – ARTIGO NO MODELO SUBMETIDO

Uso de geotintas como metodologia ativa no ensino de solos: uma revisão sistemática da literatura

Use of geopaints as an active methodology in teaching soils: a systematic review of the literature

DA SILVA, Cintia Caroline Gouveia. Doutora em Ciência do Solo.

Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Petrolina. Rua Aristarco Lopes, 240, Centro - Petrolina – Pernambuco – Brasil. CEP: 56.302-100 / Telefone: (81) 99731-3812 / E-mail: cintia.gsilvape@gmail.com

DE CARVALHO NETA, Stella Jorge. Mestra em Ciência do Solo.

Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Petrolina. Rua Aristarco Lopes, 240, Centro - Petrolina – Pernambuco – Brasil. CEP: 56.302-100 / Telefone: (81) 99757.5523 / E-mail: stellajcarvalho@gmail.com

MARINHO, Cristiane Moraes. Doutora em Extensão Rural.

Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Petrolina. Rua Aristarco Lopes, 240, Centro - Petrolina – Pernambuco – Brasil. CEP: 56.302-100 / Telefone: (87) 98823.8384 / E-mail: cristiane.marinho@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO:

A globalização possibilitou a disseminação do acesso à tecnologia, mesmo que de maneira desigual, no cenário educacional brasileiro, estimulando os docentes a explorarem diferentes métodos para motivar os estudantes em sala de aula e simplificar o processo de aprendizado, tornando os conteúdos mais atrativos. Nesse sentido, as geotintas têm sido aplicadas em atividades pedagógicas que promovem educação ambiental prática e interdisciplinar, abordando conteúdos de geografia, biologia, artes, conservação do solo e agroecologia. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar o uso de metodologias ativas no ensino de solos com base nas produções científicas e a nossa hipótese foi que o uso de geotintas é uma metodologia ativa multidisciplinar de grande contribuição para popularizar o ensino de solos nos diferentes espaços. A revisão de literatura foi baseada no protocolo PRISMA e o levantamento bibliográfico realizado na base de dados Google Acadêmico. Na busca foram utilizados os termos em português “geotintas” e “metodologias ativas”. Inicialmente, foram selecionadas 69 publicações e após a triagem 6 artigos foram considerados elegíveis para compor a revisão sistemática da literatura. Os principais achados indicam que as oficinas de geotintas favorecem o protagonismo estudantil e aumentam o interesse dos alunos pelo estudo de solos, contribuindo para uma consciência ecológica e valorização dos recursos naturais. O uso de geotintas como metodologia ativa é visto como eficaz na popularização do ensino de solos, especialmente por integrar conhecimentos teóricos e práticos de forma lúdica e experimental, com impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem e na formação socioambiental dos alunos.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, educação ambiental, ludicidade, métodos ativos, tintas do solo

ABSTRACT

Globalization has enabled the spread of access to technology, albeit unequally, in the Brazilian educational scenario, encouraging teachers to explore different methods to motivate students in the classroom and simplify the learning process, making content more attractive. In this sense, geopaints have been applied in pedagogical activities that promote practical and interdisciplinary environmental education, addressing content from geography, biology, arts, soil conservation and agroecology. Thus, this study aimed to evaluate the use of active methodologies in teaching soils based on scientific productions and our hypothesis was that the use of geopaints is a multidisciplinary active methodology that greatly contributes to popularizing the teaching of soils in different spaces. The literature review was based on the PRISMA protocol and the bibliographic survey carried out in the Google Scholar database. The search terms in Portuguese “geopaints” and “active methodologies” were used. Initially, 69 publications were selected and, after screening, 6 articles were considered eligible to compose the

systematic literature review. The main findings indicate that geopaints workshops favor student protagonism and increase students' interest in the study of soils, contributing to ecological awareness and appreciation of natural resources. The use of geopaints as an active methodology is seen as effective in popularizing soil teaching, especially because it integrates theoretical and practical knowledge in a playful and experimental way, with positive impacts on the teaching-learning process and on the socio-environmental training of students.

Keywords: Interdisciplinarity, environmental education, playfulness, active methods, soil paints.

Introdução

O solo é um recurso essencial para a vida na Terra, mas frequentemente recebe pouca atenção, especialmente no contexto educacional (Timmis; Ramos, 2021). Esse cenário é agravado por metodologias tradicionais que, muitas vezes, não despertam o interesse dos alunos nem promovem um entendimento significativo sobre o tema (Lin; Chang, 2022). É nesse contexto que metodologias ativas, como o uso de geotintas, podem desempenhar um papel importante.

As geotintas, feitas a partir de pigmentos naturais extraídos do solo, vão além de um simples recurso artístico. Elas conectam ciência, sustentabilidade e criatividade, oferecendo aos estudantes uma forma interdisciplinar de aprender sobre solos e seu papel no meio ambiente (Santos, 2023).

Por conseguinte, o anseio por disseminar saberes sobre a relevância do recurso natural solo, sempre visando a contextualização do aprendizado a vida dos indivíduos, motivou o objetivo geral dessa pesquisa que foi: avaliar o uso de metodologias ativas no ensino de solos com base em produções científicas investigadas.

Os objetivos específicos consistiram em: (1) Avaliar como as metodologias ativas foram aplicadas nos artigos selecionados; (2) Identificar o público alvo dos artigos avaliados; (3) Identificar as regiões que desenvolveram mais trabalhos voltados para o ensino de solos; (4) Relacionar as principais disciplinas envolvidas no ensino de solos; e (5) Entender como as oficinas de geotintas ou tintas do solo contribuem para a popularização do ensino de solos, educação ambiental e conservação do solo e da natureza. Dessa forma, nossa hipótese é que o uso de geotintas é uma metodologia ativa multidisciplinar de grande contribuição para popularizar o ensino de solos nos diferentes espaços e níveis de ensino.

Referencial teórico

No contexto do mundo globalizado, marcado por diversas mudanças sociais, econômicas e ambientais, a educação enfrenta desafios oriundos dessas mudanças, bem como o crescimento do acesso à informação. Neste cenário, um dos papéis cruciais da educação é proporcionar aos estudantes o conhecimento, competências e habilidades necessárias para se orientarem em um meio complexo e em transformação, onde as soluções convencionais se mostram cada vez menos eficazes (Martín-garcía; Dies Álvarez; Afonso, 2024).

Portanto, ao ponderar sobre a educação contemporânea, é crucial levar em conta o currículo escolar e o modo como ele é apresentado e implementado nas instituições educacionais, a fim de ajustar os sistemas educacionais às transformações que se manifestam na sociedade, aprimorando sua qualidade e eficiência (Ornel, 2023). Diante dessa necessidade, surge como alternativa a educação tradicional, as chamadas metodologias ativas de aprendizagem.

As metodologias ativas são um conjunto de práticas pedagógicas que se consolidaram na primeira metade do século XX através do pensador, professor e filósofo americano John Dewey (Kraus; Ylimaki, 2024). Para Dewey, era importante permitir ao aluno entender os fatos, ações e objetivos que faziam parte do seu ambiente social, dando a ela a chance de associar o ensino escolar ao contexto do seu meio, capacitando-o para um envolvimento ativo nas atividades, conforme expresso pelo autor a seguir:

Está, porém, ainda por se provar que o ato de aprender se realiza mais adequadamente quando é transformado em uma ocupação especial e distinta. A aquisição isolada do saber intelectual, tentando muitas vezes a impedir o sentido social que só a

participação em uma atividade de interesse comum pode dar, - deixa de ser educativa, contradizendo o seu próprio fim. O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor (Dewey, 1978, p. 27).

Estudiosos da educação como Dewey, Montessori, Piaget, Freire, Vygotsky, Ausubel, Foucault, entre outros; também defenderam uma participação ativa e reflexivas dos estudantes, propondo uma superação do modelo tradicional de ensino. Uma vez que esse último, modelo é caracterizado por limitações no que diz respeito à interdisciplinaridade e ao desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo, científico e à autonomia do estudante (Paixão *et al.*, 2024), fortalecendo a consciência crítica em relação ao meio em que o educando se insere socialmente, ampliando a visão de mundo, despertando a ética e a autonomia, conforme o autor:

As crianças precisam crescer no exercício desta capacidade de pensar, de indagar-se e de indagar, de duvidar, de experimentar hipóteses de ação, de programar e de não apenas seguir os programas a elas, mais do que propostos, impostos. As crianças precisam ter assegurado o direito de aprender a decidir, o que se faz decidindo. Se as liberdades não se constituem entregues a si mesmas, mas na assunção ética de necessários limites, a assunção ética desses limites não se faz sem riscos a serem corridos por elas e pela autoridade ou autoridades com que dialeticamente se relacionam (Freire, 2000, p. 25).

Em frente as competências da educação ativa e da contextualização e inserção das vivências socioculturais dos alunos como instrumento de aprendizagem, destaca-se a importância da Educação Ambiental e o Ensino de solos na formação sólida de uma consciência ecológica e de preservação de um recurso natural de grande relevância para a vida na Terra, o solo.

Ainda que o solo seja crucial para o planeta Terra, a maior parte da sociedade o vê apenas como um local para o descarte de resíduos ou uma fonte para doenças. Isso ocorre porque o espaço destinado ao ensino do solo no ensino é, muitas vezes, inexistente ou colocado em segundo plano, tanto em zonas urbanas quanto rurais. Ademais, o conteúdo nos recursos didáticos está desatualizado, incorreto ou desvinculado da realidade dos solos brasileiros; além de ser abordado de maneira isolada, sem conexão com a realidade diária, provocando desinteresse tanto no aluno quanto no professor (Canepelle, *et al.*, 2018)

Muggler *et al.*, (2006) enfatizam que a sociedade em geral desconsidera a relevância do recurso, sendo o entendimento sobre o solo frequentemente inexistente, o que por sua vez contribui para a sua deterioração. Os autores ressaltam o processo educacional como uma ferramenta para formular e reformular valores, atitudes e comportamentos, tendo a missão de inculcar nos educandos a noção de sustentabilidade na interação entre o ser humano e a natureza. Neste sentido afirma o autor:

É necessário, portanto, desenvolver e fomentar a sensibilização das pessoas, individual e coletivamente, em relação ao solo, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade, na qual valores e atitudes de desvalorização do solo possam ser revistos e (re)construídos: a promoção de uma espécie de “consciência pedológica”. Esta consciência pode nascer de um processo educativo que privilegie a noção de sustentabilidade na relação homem natureza. A educação pode contribuir efetivamente para esse processo, uma vez que ela oferece instrumentos objetivos para elaborar e re-elaborar valores, condutas e atitudes. (Muggler; Sobrinho; Machado, 2006, p. 735)

Reinaldo *et al.*, (2023) reforçam a importância da interdisciplinaridade para uma melhor compreensão do espaço geográfico em que os estudantes estão incorporados, aumentando o interesse pelo estudo do solo, trazendo um conhecimento mais profundo do papel e das funções no ambiente, facilitando a consolidação de uma consciência ecológica.

Dessa forma, as metodologias ativas aplicadas ao ensino de solos podem ser agentes facilitadores da percepção dos alunos acerca de conceitos básicos relacionados a ciência do solo (Amaral *et al.*, 2020).

Conforme apontam Fernandes *et al.*, (2023) o uso de tintas à base de solo, produzidas a partir de diversas tonalidades, pode resgatar aspectos culturais, ecológicos e ambientais promovendo a assimilação e apropriação dos conteúdos sobre solo, despertando nos alunos a valorização do uso dos recursos naturais.

Segundo Santos (2023), criar experiências didático-pedagógicas, como a preparação de Geotintas, permitem inserir o solo na conjuntura do dia a dia, tirando proveito do conhecimento empírico local, proporcionando um processo de ensino-aprendizagem, onde os protagonistas, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, seja o aluno.

Cardoso *et al.* (2023) corrobora a experiência de Santos (2023) quando descrevem em suas considerações, onde, após uma oficina com geotintas, perceberam a notória aquisição de conhecimento sobre a relevância dos recursos naturais, aprendendo por meio de atividades lúdicas os serviços ambientais essenciais do solo que permitem a vida na Terra, incluindo a ciclagem de nutrientes, produção de alimentos, fibras e combustíveis, abrigo para organismos, sequestro de carbono, regulação do clima, entre outras.

Material e métodos

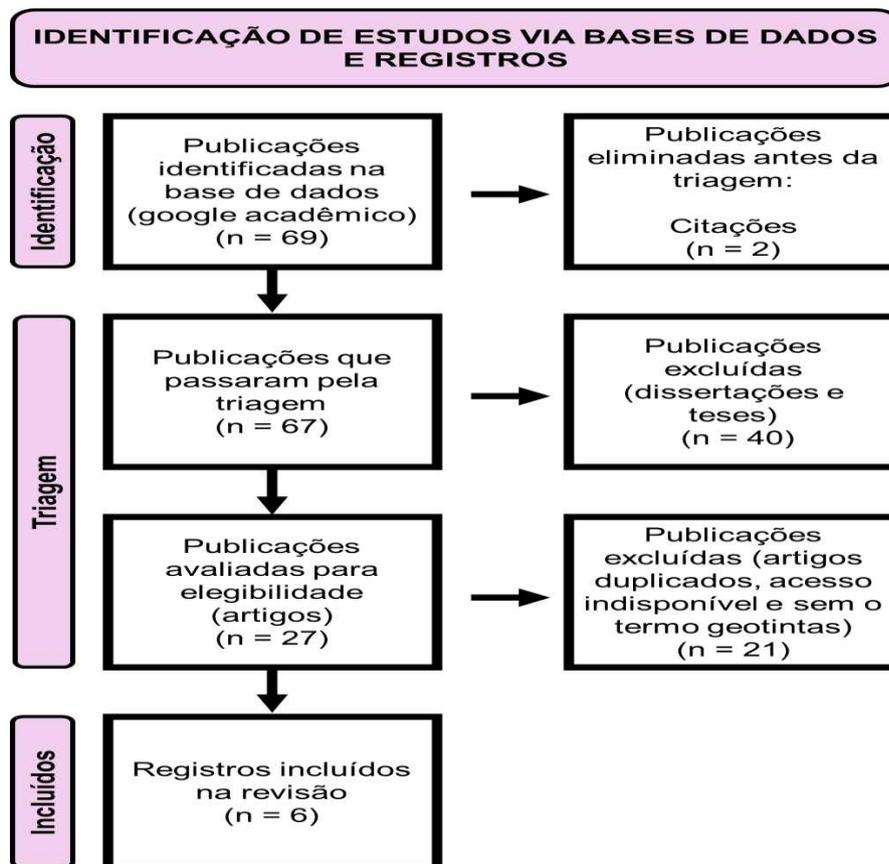
A revisão sistemática de literatura, de caráter exploratório-descritivo, focou na disponibilidade de estudos acerca da temática “geotintas no ensino de solos” e a metodologia foi baseada nas recomendações propostas no documento PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page *et al.*, 2021).

O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados Google Acadêmico. A revisão foi desenvolvida em 6 etapas: (1) identificação do tema e elaboração das perguntas norteadoras, “Como se dá o uso de metodologias ativas no ensino de solos? E qual a importância de popularizar o ensino de solos?”, respectivamente; (2) seleção da base de dados e amostragem na literatura (3) coleta de dados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5); síntese e interpretação dos dados; e (6) apresentação dos resultados (Souza *et al.*, 2010).

A busca na base de dados foi realizada utilizando os descritores em português “geotintas” e “metodologias ativas” e para selecionar os trabalhos foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) ser artigo científico; e (2) idiomas em português, inglês e espanhol. Em seguida foram aplicados os critérios de exclusão: (1) citações; (2) trabalhos de conclusão de cursos, livros e anais de congressos; e (3) artigos duplicados, acesso indisponível e que não tratavam sobre geotintas.

Inicialmente, foram localizadas 69 publicações na base de dados selecionada a partir dos termos de busca utilizados. Na fase inicial da triagem, foram excluídos 2 trabalhos por se tratar de citações. Dentre as publicações que passaram pela triagem (67), 40 foram excluídas por se tratar de teses, dissertações, livros, anais de congresso e trabalhos de conclusão de curso. Dos 27 artigos considerados elegíveis, 21 não apresentavam o termo geotintas ou tintas do solo, eram artigos duplicados ou de acesso limitado. Nesse sentido, 6 artigos foram considerados elegíveis para compor a revisão sistemática, conforme ilustrado na Figura 1, a seguir:

Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos para a revisão sistemática da literatura



Fonte: Elaboração própria, adaptado de (Page et al., 2020).

Resultados e discussão

Os artigos selecionados foram lidos na íntegra, objetivando e sintetizando as informações obtidas, as quais foram agrupadas em categorias de análise, sendo estas elaboradas com base nos objetivos do presente estudo (Quadro 1).

Quadro 1. Artigos levantados sobre geotintas e metodologias ativas no ensino de solos para a revisão sistemática

Região/Idioma	Título	Autores	Periódico (ano)	Considerações
Nordeste/Português	Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim-PE	Freitas, A. L.; Vital, A. F. M.; Nascimento, B. M. S.; Lustosa, M. A. F. S.; Souza, M. P.; Ramos, G. G.	Agropecuária Científica no Semiárido (2018)	Emprega atividades participativas, como a oficina de geotintas, nas disciplinas voltadas para educação ambiental no ensino fundamental, demonstrando assim, a importância e a relação entre solos, natureza e meio ambiente.
Centro-Oeste/Português	Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior	Woiciechowski, T.; Eberhart, R. A.	Terra e Didática (2021)	Utiliza a oficina de geotintas como metodologia ativa para despertar nos alunos do curso de Engenharia Florestal (ensino superior) o interesse pelo estudo de solos.

Nordeste/Português	Desing da mascote Ana Terra do Projeto Solo na Escola/UFCG	Vital, A. F. M.; Gomes, V. S.; Oliveira, D. S.; Barbosa, I. S.	Revista Principia (2022)	A mascote Ana Terra, inspirada e pintada com cores de um Luvissole, foi utilizada como metodologia ativa para popularização do ensino de solos para o público infanto-juvenil. Apresenta a experiência com tintas do solo como estratégia ativa no contexto escolar e sua importância para o ensino de geografia no ensino fundamental, além de contribuir para popularizar o ensino de solos na escola.
Nordeste/Português	A educação em solos na geografia escolar: uma experiência pedagógica como o uso de geotintas no 6º ano	Santos, A. F. L.	Revista Signos Geográficos (2023)	Usa conhecimentos prévios e troca de conhecimentos por meio de diálogos, oficinas e experiências entre docentes para estimular práticas pedagógicas atuais (tintas do solo) na formação de cidadãos de forma sustentável.
Sudeste/Português	Confluências na formação de educadores das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens a partir da Tecnologia Social das tintas de terra	Lemes, A. F. G.; Magnani, L. H.; Mendes, M. T.; Allain, L. R.	Práxis Educativa (2023)	Usa a oficina de geotintas como metodologia ativa para complementar o conteúdo das aulas sobre manejo e conservação do solo e permite que os alunos compreendam a importância do solo como elemento da paisagem.
Nordeste/Inglês	Education on soils in basic education: proposals for active teaching methodologies in a public school in Ingá-PB	Ferreira, M. M. M.; Reinaldo, L. R. L. R.; Santos, A. F. L.; Ferreira, J. D. A.; Souza, A. A.	International Journal Semiarid (2024)	

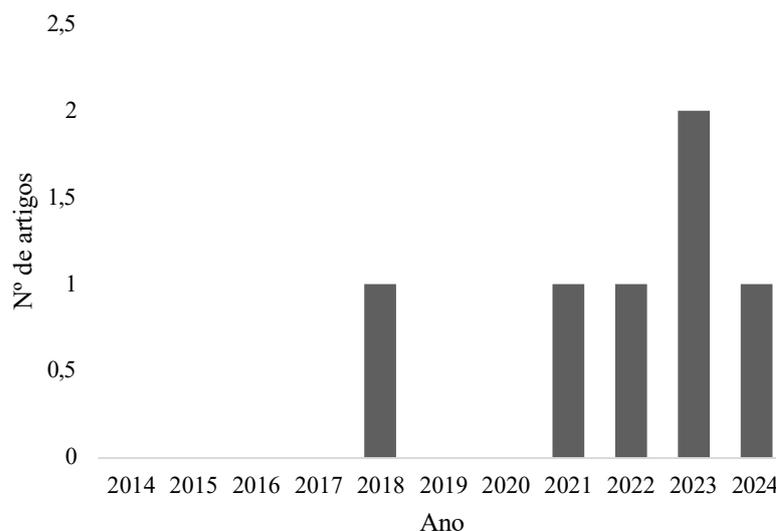
Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Após a leitura, os artigos foram classificados de acordo com a caracterização geral das pesquisas (ano de publicação, local de origem do estudo e idioma publicado).

No que se refere ao ano das publicações, foi observado que os artigos se concentram nos anos de 2018, 2021, 2022, 2023 e 2024, respectivamente. Nos anos anteriores não foram encontradas publicações que atendessem os critérios estabelecidos (Figura 2).

Figura 2. Quantidade de artigos publicados com geotintas e metodologias ativas no ensino de

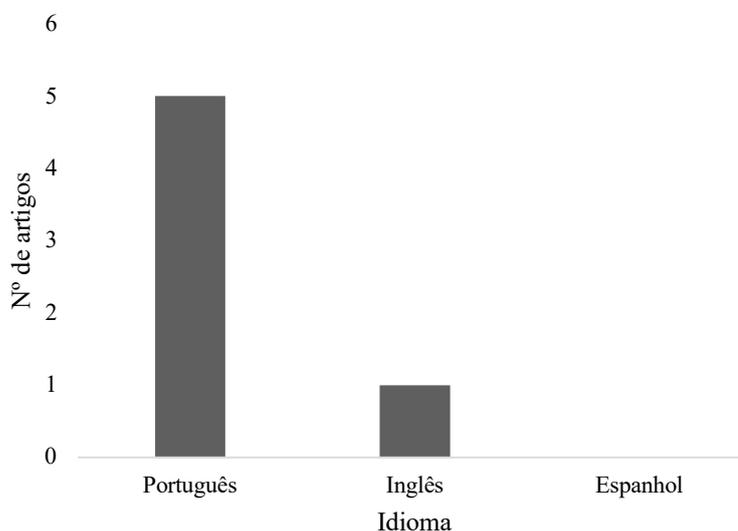
solos nos últimos 10 anos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Os artigos utilizam a oficina de geotintas como ferramenta ativa e multidisciplinar para o ensino de disciplinas como geografia, história, ciências, agroecologia, ecologia e artes. Na Figura 3 é possível observar os idiomas dos artigos e a prevalência da língua portuguesa (5).

Figura 3. Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas no ensino de solos em português, inglês e espanhol

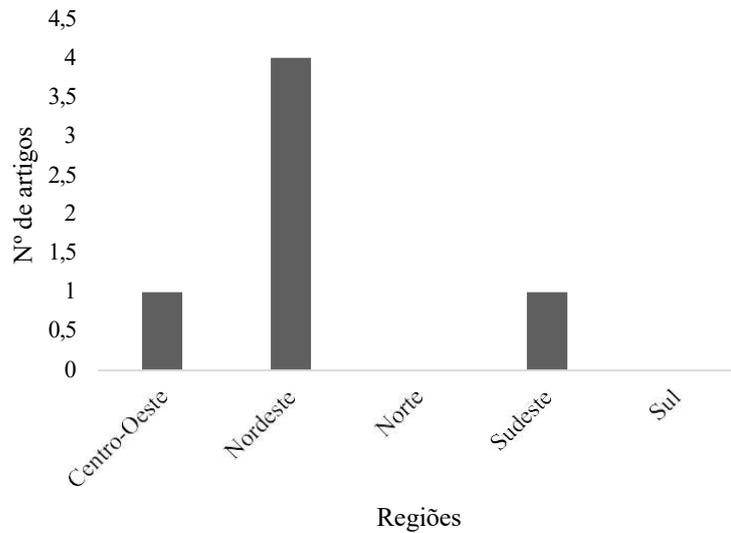


Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

No que se refere à região onde os estudos com geotintas foram desenvolvidos, foram encontrados artigos nas diferentes regiões do Brasil. A maior parte (4) das produções científicas são provenientes da região Nordeste. As regiões Centro-Oeste e Sudeste apresentam cada uma um artigo e nas regiões Norte e Sul não foram encontradas publicações dentro das especificações dessa pesquisa (Figura 4).

Figura 4. Quantidade de artigos publicados com o uso de com geotintas e metodologias ativas

no ensino de solos no Brasil dividido por região



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

A nuvem de palavras, representada na Figura 5, foi criada com os termos que mais se repetem nos artigos utilizados como objetos dessa pesquisa. Os termos são relacionados a educação e fazem parte dos descritores citados na metodologia.

Figura 5. Nuvem de palavras com os termos que mais apareceram nos artigos selecionados para a revisão sistemática



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Ao utilizar um personagem para o ensino de solos, Vital *et al.* (2022) trataram de forma lúdica sobre a percepção visual das pessoas estimulando o desenvolvimento da comunicação não verbal entre crianças, adolescentes e adultos, já que a visão é o mais desenvolvido dos sentidos. O Projeto Solo na Escola deu origem a mascote “Ana Terra”, que apresenta traços jovens, para cativar principalmente o público infanto-juvenil, tem o formato de um perfil de solo, foi confeccionada com base nas classes de solos mais representativas do Brasil e suas cores são provenientes de geotintas. A apresentação da mascote nas escolas desperta o interesse dos estudantes pelas diferentes classes de solo do Brasil e estimula o uso de tintas à base de

solos nas atividades escolares e do cotidiano.

Ferreira *et al.* (2024) relataram a importância da educação em solos no contexto da disciplina de geografia. Os autores realizaram uma pesquisa qualitativa com alunos do 6º ano do ensino fundamental II e relataram um déficit nos livros didáticos de conteúdos voltados para solos. A pesquisa foi realizada em quatro etapas: apresentação sobre preservação e conservação do solo, fatores e processos de formação do solo; elaboração de um simulador de erosão; aula de campo sobre manejo do solo e confecção de geotintas. Gonçalves e Goi (2022) por meio da experimentação como método de ensino na educação básica corroboram com os autores do presente estudo, demonstrando a importância e contribuição dessa metodologia para estimular os alunos na construção do próprio conhecimento. Após o experimento simulador de erosão os autores perceberam o interesse dos alunos pelo estudo de solos. A aula de campo complementou o conteúdo visto em sala de aula por meio da observação dos elementos da paisagem. Por fim, a oficina de geotintas é vista como um momento de descontração permitindo que os alunos percebam a variedade de cores presentes nos solos da região. O uso de metodologias ativas foi considerado um fator diferencial no ensino de solos para os alunos do 6º ano, apresentando uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem acerca de conteúdos vistos anteriormente.

Santos (2023) também relatou a relevância das oficinas de geotintas para além da linguagem verbal no ensino fundamental. Mas ressaltou a importância do uso de estratégias para o ensino de solos na educação básica, visto que os livros didáticos apresentam o conteúdo de forma resumida. A pesquisa foi realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental II, que inicialmente foram estimulados por meio de debates sobre o solo como elemento da paisagem, com foco em características morfológicas e cores, na disciplina de geografia. Os alunos foram apresentados a diferentes paisagens e solos com coloração e textura diferente, e após a oficina conseguiram perceber a relação do solo com os elementos da natureza.

Freitas *et al.* (2018) avaliaram os alunos do 5º ano do ensino fundamental por meio da aplicação de questionários para entender seus conhecimentos prévios sobre solos. Em seguida foram realizadas diferentes palestras e oficinas para verificar como a percepção dos alunos após o contato com o conteúdo. As geotintas são uma alternativa para os professores se aprofundarem no ensino de solos e educação ambiental, por meio de metodologias ativas e proporcionam momentos de descontração para os alunos.

De acordo com Woiciechowski; Eberhart (2021), o uso de recursos didáticos diferenciados, como por exemplo geotintas, desperta nos estudantes do ensino superior o interesse pela arte e pintura e os estimula a participar de exposições didáticas focadas em experimentos a base de solos. As atividades pedagógicas participativas aplicadas ao ensino de solos na disciplina de Conservação do Solo e da Água são uma forma de aproximar os estudantes, aprimorar o conhecimento, demonstrar a importância desse recurso, a aplicabilidade não agrícola e estimular sua valorização. Os alunos do ensino superior, principalmente nos cursos de bacharelado, estão acostumados com o modelo tradicional de ensino e a inserção de metodologias ativas como práticas de ensino contribuem para melhorar a relação entre professor e aluno e o processo de aprendizagem (Almeida *et al.*, 2020).

Lemes *et al.* (2023) apresentaram a importância da agroecologia na formação de professores. Os alunos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas e licenciatura em educação do campo foram estimulados ao diálogo, a participar de atividades de extensão, como a oficina de tintas do solo e refletir sobre as suas respectivas formações quanto profissionais e cidadãos. Além disso, os autores valorizam os conhecimentos prévios, obtidos pelos alunos do campo em suas respectivas comunidades. As oficinas levaram os alunos dos anos finais da licenciatura a uma reflexão sobre seu papel quanto profissional responsável pela formação de outros e como relacionar a teoria com a prática. Os futuros docentes são provocados a pensar sobre os impactos das tintas industrializada, valor comercial e impactos na saúde humana. Logo, as práticas pedagógicas participativas permitem os docentes integrarem o ensino de solos a

conteúdos voltados para educação ambiental, agroecologia, conservação da água e solo estimulando, assim, a interdisciplinaridade.

As cores obtidas com as tintas do solo são capazes de causar flutuações emocionais nos alunos e a criação de personagens, como por exemplo, mascotes, estabelece com o público relações afetivas e cognitivas. Os alunos do ensino superior podem apresentar um déficit de conhecimento sobre solos proveniente da educação básica. Isso porque nem sempre os docentes possuem estrutura e recursos didáticos ou não têm afinidade com o conteúdo para ministrá-lo (Campo *et al.*, 2019).

Embora o uso de geotintas apresente diversas perspectivas, os artigos relacionados demonstraram a importância dessa prática pedagógica para popularizar o ensino de solos. Dessa forma, a utilização de metodologias ativas favorece o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Além disso, o emprego de geotintas como estratégia lúdica de ensino proporciona aos estudantes do ensino básico e superior a oportunidade de conhecer o potencial biotecnológico do solo. Nos artigos, o ensino de solos está associado a diferentes disciplinas, e as tintas do solo as interligam por meio da interdisciplinaridade.

Conclusões

A revisão de literatura sistemática é uma prática pouco comum na área de educação em solos. Assim, as contribuições desse trabalho por meio da síntese dos artigos avaliados permitem o entendimento da importância da utilização das oficinas de geotintas no ensino de solos e seu potencial pedagógico. As oficinas incentivam a conexão dos alunos com o meio ambiente e os elementos da paisagem. Além disso, o uso de geotintas permite relacionar os conteúdos de solos com as disciplinas de ciências, biologia, ecologia, geografia, história, agroecologia, pedologia, ciência do solo e artes, podendo ser utilizada por públicos de diferentes faixas etárias e níveis de ensino

As práticas de ensino baseadas em projetos e experimentação permite que os alunos sejam protagonistas no processo de aprendizagem, estimulando o desenvolvimento de senso crítico e aplicação prática do conhecimento utilizando ferramentas de fácil acesso. O uso de metodologias ativas para o ensino de solos potencializa a construção do conhecimento de forma colaborativa e experimental valorizando a sustentabilidade e preservação ambiental. Portanto, a incorporação de oficinas de geotintas no ensino de solos representa uma inovação educacional que pode tornar o aprendizado mais significativo e concreto, com impactos positivos tanto no âmbito cognitivo quanto no socioambiental.

Referências

ALMEIDA, D. V.; MERCADO, L. P. L.; FERREIRA, L. F. S. Uso de aplicativos de construção de mapas cognitivos como metodologia ativa no ensino superior. **Linguagens, Educação e Sociedade**, n. 45, p. 70-90, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26694/les.v0i45.9868>

AMARAL, H. F.; NUNES, M. P.; VALENCIA, H. A. M.; ANDRADE, D. S. Active projects for teaching and learning soil microbiology and applications of inoculants to increase perceived subject matter understanding and acquisition of knowledge. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 51, n. 4, p. 1825-1835, 2020.

CANEPELLE, E.; KERKHOFF, J. T.; WRITZL, T. C.; SCHMITT STEIN, J. E.; DA SILVA, D.

M.; REDIN, M. Ciência do Solo nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 41-50. 2018. DOI: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/3059/pdf>

CAMPOS, J. O.; MARINHO, J. O.; REINALDO, L. R. L. R. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de geografia. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, v. 2, n. 1, p. 167-186, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.38187/regeo2019.v2n1id240694>

CARDOSO, M. C; SANTOS, P. B; BARBOSA, L. F. Q.; LEITE, R. S.; DINIZ, J. A. Oficina com tinta do solo: um instrumento potencializador da educação ambiental *in* **A Sustentabilidade Necessária** / Paulo Roberto Ramos, Maria Neuza da Silva Oliveira, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva (Orgs). — Juazeiro (BA): I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar, p. 273-287. 2023. DOI: [10.5281/zenodo.10793594](https://doi.org/10.5281/zenodo.10793594)

DEWEY, J. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

FERNANDES, K. M.; MARQUES, J. D. DE O.; MARQUES, E. M. DE A.; BARAÚNA, B. R. Educação Ambiental com tinta ecológica para sensibilização sobre a conservação do solo. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 18(1), 155–173. 2023. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.13885>

FERREIRA, M. M. M.; REINALDO, L. R. L. R.; SANTOS, A. F. L.; FERREIRA, J. D. A.; SOUZA, A. A. Education on soils in basic education: proposals for active teaching methodologies in a public school in Ingá-PB. **International Journal Semiarid**, v. 7, n. 7, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56346/ijisa.v7i7.208>

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

FREITAS, A. L.; VITAL, A. F. M.; NASCIMENTO, B. M. S.; LUSTOSA, M. A. F. S.; SOUZA,

M. P.; RAMOS, G. G. Percepções sobre a importância do solo: Estudo de caso em uma escola de Itapetim–PE. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.30969/acsa.v14i1.932>

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação como proposta metodológica para o ensino de Química na Educação Básica. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 687-703, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.6.2022.2851>

KRAUS, A.; YLIMAKI, R. A Historical Introduction to Continental Pedagogies from a North American Perspective. **Educational Theory**, v. 74, n. 2, p. 201-223, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/edth.12628>

LEMES, A. F. G.; MAGNANI, L. H.; MENDES, M. T.; ALLAIN, L. R. Confluências na formação de educadores das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens a partir da Tecnologia Social das tintas de terra. **Práxis Educativa**, v. 18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21374.064>

LIN, Chih-Hao; CHANG, Yao-Yun. A progressive three-stage teaching method using interactive classroom activities to improve learning motivation in computer networking courses. *Sustainability*, v. 14, n. 9, p. 5191, 2022. Doi: <https://doi.org/10.3390/su14095191>

MARTÍN-GARCÍA, J.; DIES ÁLVAREZ, M. E.; AFONSO, A. S. Understanding Science Teachers' Integration of Active Methodologies in Club Settings: An Exploratory Study. *Educ. Sci*, 2024, 14, 106. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14010106>

MUGGLER, C. C.; PINTO SOBRINHO, F. de A.; MACHADO, V. A. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, p. 733-740, 2006. DOI: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/fe6e7a44-5c50-4008-80ad-43f5d36e2e29/content>

ORNEL, V. M. R. **O uso da metodologia ativa aprendizagem baseada em problema no ensino de porcentagem no Proeja: uma revisão de literatura**. TCC (Pós-Graduação lato sensu em Práticas Pedagógicas em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Cefor, 2023.

PAGE, M. J; McKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; McDONALD, S.; McGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D.. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Thebmj*, v. 372, n. 71, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

PAIXÃO, V. V.; SANTOS, M. J. S.; SANTOS, S. S. C.; VIEIRA, F. S. Revisão sistemática sobre usos e aplicações da metodologia ativa estudo de caso no ensino brasileiro. Tear: *Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v.13, n.1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v13.n1>

REINALDO, L. R. L. R; SANTOS, A. F. L; CAMPOS, J. O; LIMA, C. A. O; BORGES; I. M. S; Ensino de solos: experimentos como recurso didático no ensino de geografia *in Práticas pedagógicas: experiências de pesquisa e ensino de geografia no estado da Paraíba*. EDUEPB. p.161-189. 2023

SANTOS, A. F. L. dos. A educação em solos na geografia escolar: uma experiência pedagógica com o uso de geotintas no 6º ano. *Signos Geográficos*, Goiânia-GO, v.5, p. 1-19, 2023. DOI: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/77858/40606>.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, v. 8, p. 102-106, 2010.

TIMMIS, K.; RAMOS, J. L. The soil crisis: the need to treat as a global health problem and the pivotal role of microbes in prophylaxis and therapy. *Microbial Biotechnology*, v. 14, n. 3, p. 769-797, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1111/1751-7915.13771>

VITAL, A. F. M.; GOMES, V. S.; OLIVEIRA, D. S.; BARBOSA, I. S. Design da mascote Ana Terra do Projeto Solo na Escola/UFCG. *Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, v. 59, n. 2, p. 268-279, 2022.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4553>

WOICIECHOWSKI, T.; EBERHART, R. A. Oficina temática: percepções do uso de geotinta pelos alunos de ensino superior. **Terrae Didatica**, v. 17, p. e021018-e021018, 2021.