

A ABORDAGEM DO TEMA SOLO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Eduardo Fausto Kuster Cid ¹
Sabrine Lino Pinto ²

RESUMO

Este artigo apresenta recortes de diversos autores sobre a inclusão da Educação Ambiental em espaços não formais no contexto escolar, abordando especificamente o tema “Solo”. Enfatiza-se a importância do aprendizado prático dessa temática no ensino básico e fundamental em países como Portugal e Brasil, para crianças de 6 a 14 anos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório-descritivo, com uso de pesquisa bibliográfica e análise explicativa dos dados coletados. Os resultados indicam que, como espaço de alfabetização científica, a escola deve planejar a inserção do tema solo, utilizando a educação não formal como aliada. Isso possibilita a construção de um percurso didático-metodológico significativo e contribui para a formação de uma consciência ambiental crítica nos alunos.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Espaços não formais, Educação Ambiental, Ensino, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A educação em espaços não formais, segundo Gohn (2006, p. 28), é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via compartilhamento de experiências, principalmente em espaços coletivos. Ela complementa a educação formal, promovendo a integração de saberes herdados e adquiridos com caráter didático, visando mudanças de atitudes e desenvolvimento de habilidades (Gohn, 2015). Quadra e D’Ávila (2016) destacam que a aprendizagem fora da sala de aula possui dinâmica diferenciada, tornando-se mais significativa e interessante para os alunos.

No contexto da educação ambiental, a ciência possibilita “controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza” (Chassot, 2003, p. 91), sendo essencial para formar cidadãos conscientes. O ensino ambiental deve integrar espaços não formais, ampliando perspectivas pedagógicas e fortalecendo a conscientização ambiental (Lima; Santos; Valente, 2023).

O objetivo deste artigo é discutir a Educação Ambiental na escola, com foco no estudo do solo e sua preservação, explorando a aprendizagem em espaços não formais para alunos de

¹ Professor do Curso de Mestrado em Ensino de Humanidades do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), eduardok@ifes.edu.br;

² Professora do Curso de Mestrado em Ensino de Humanidades do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) sabrine@ifes.edu.br.

6 a 14 anos, em Portugal e no Brasil, e apresentando aspectos gerais do currículo educacional em ambos os países.

REFERENCIAL TEÓRICO

Face às evidências que indicam os efeitos da interferência humana sobre o sistema climático global, com enormes impactos em todos os continentes e oceanos e diante da previsão de que algumas áreas se tornarão inabitáveis devido à pressão sobre os ecossistemas, destruição dos ambientes e a redução da biodiversidade, eventos extremos com impactos significativos sobre a economia, a sociedade e a saúde (IPCC, 2018), cabe à educação o papel de formar uma consciência acerca dessa realidade e discutir novos caminhos hoje, assim como ofertar conteúdos para o aprendizado e a formação de uma consciência ambiental nos primeiros anos dos processos educacionais.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) encontra respaldo nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que propõem ações globais para proteger o meio ambiente e garantir bem-estar social (ONU, 2024). A UNESCO recomenda a inclusão da Educação Ambiental como componente curricular básico, com políticas como a Declaração de Berlim sobre EDS, visando integrar crianças e jovens na construção de uma sociedade ambientalmente consciente.

Sato (2001) reforça que o ensino ambiental deve estimular pequenas mudanças práticas, como a preservação do solo, plantas e recursos naturais, integrando conhecimento científico e cotidiano. Considerando os impactos da ação humana sobre o clima e ecossistemas, cabe à educação formar consciência ambiental e discutir soluções para a sustentabilidade (IPCC, 2018).

Em Portugal, a Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável (EADS) é aplicada do pré-escolar ao ensino secundário, com destaque para o ensino básico (6–14 anos), sendo transversal a diversas disciplinas (Portugal, 2018). No Brasil, a Educação Ambiental é regulamentada pela Lei nº 9.795/1999 e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), com enfoque na conscientização sobre a interação do ser humano com o meio ambiente (Brasil, 1997; 1999).

No Brasil, o sistema de educação é definido e regularizado através da Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), referenciado pelos princípios presentes na Constituição Federal Brasileira (Brasil, 1988). Um dos objetivos gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) “Meio Ambiente e Saúde” nas primeiras séries do ensino

fundamental, é que os alunos sejam capazes de: “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (Brasil, 1997, p. 53).

Na década de 1980 ocorre o surgimento da Educação Ambiental no Brasil no cenário das políticas públicas, podendo ser destacados alguns marcos legais como a Lei Federal n. 6.938/81, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNEA), instrumento legal brasileiro que visa promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, instituída pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. A PNEA estabelece princípios, diretrizes e objetivos para a Educação Ambiental no Brasil, promove conscientização e ações para a preservação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais e o desenvolvimento de uma sociedade mais responsável e comprometida com questões socioambientais (Brasil, 1999).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratório-descritiva (Salvador, 1986), utilizando pesquisa bibliográfica como principal técnica (Lima; Miotto, 2007). Foram consultados artigos científicos na Scientific Electronic Library Online (SciELO), legislação educacional de Portugal e Brasil, livros, teses, dissertações e trabalhos em congressos.

Os descritores utilizados incluíram: ensino básico, educação não formal, educação ambiental, espaços não formais AND educação básica, educação básica AND Portugal, educação básica AND Brasil, aprendizagem OR ensino AND não formal. Utilizou-se a técnica de pesquisa booleana (AND/OR) para otimizar os resultados.

A análise dos dados foi realizada em janeiro de 2025 por meio de categorização conceitual, apresentando os resultados de forma explicativa e exemplificada com citações relevantes dos autores (Lima; Miotto, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo evidencia que a abordagem prática do solo na Educação Ambiental, aliada a espaços não formais, contribui significativamente para a formação de cidadãos críticos, conscientes e engajados na preservação ambiental, alinhados aos ODS e às diretrizes educacionais de Portugal e Brasil. Para um entendimento mais ajustado, organizou-se os aspectos principais que circundam o assunto em quatro tópicos apresentados na sequência.

a) Pensar e ensinar o tema “solo”

O ensino sobre o solo busca conscientizar sobre sua importância e preservação, promovendo conhecimento científico e consciência ambiental (Muggler; Pinto Sobrinho; Machado, 2006). O solo é essencial para a produção de alimentos, filtragem da água, decomposição de matéria orgânica, armazenamento de carbono e manutenção da biodiversidade. A Educação Ambiental deve mostrar aos alunos as consequências da degradação do solo, formando cidadãos ativos e conscientes de seu papel na transformação das paisagens terrestres. O Dia Mundial do Solo, promovido pela FAO, reforça a necessidade de gestão sustentável dos solos, com temas anuais que destacam sua importância global.

b) O ensino do solo nos sistemas educacionais no Brasil e em Portugal

Somente após o ano 2000, o ensino de solos passou a fazer parte no Brasil de projetos ligados à Educação Ambiental. Para autores como Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006, p. 735), os estudantes do país precisam ter uma conscientização pedológica, que é uma maneira de promover a conscientização ambiental para que “elas tenham um conjunto de valores que as instrumentalize para perceber, analisar e avaliar os impactos das ações públicas e privadas, assim como o impacto de suas próprias ações sobre o solo e, portanto, sobre o meio ambiente”

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o país, o solo é um assunto abordado de forma transversal, isto é, tratado em várias disciplinas curriculares. O tema é abordado do primeiro ao segundo ciclos do Ensino Fundamental (6 a 14 anos), principalmente no contexto das Ciências Naturais (Brasil, 1997). O ensino sobre o solo deve ser ministrado no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, na área de Ciências Naturais com uma abordagem introdutória. Nesta etapa, espera-se que o aluno adquira a capacidade de “observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos, luz, calor, solo, e características específicas dos ambientes”. No segundo ciclo, ainda na disciplina Ciências Naturais, o objetivo de aprendizagem é “identificar e compreender as relações entre solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento de água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes rural e urbano”, e ainda “caracterizar causas e consequências da poluição da água, do ar e do solo” (Brasil, 1997, p. 46, 57-58).

Em Portugal, a organização atual do sistema educacional abrange três ciclos do Ensino Básico (1º ciclo: 4 anos, ou seja, dos 6 aos 10 anos; o 2º ciclo: 2 anos, dos 10 aos 12 anos e o 3º ciclo: 3 anos, 12 aos 15 anos). No 1º ciclo, o ensino sobre o solo é ministrado em geologia e está disperso em outras áreas do conhecimento (biologia, física, história) e na disciplina de

Estudos Ambientais. Nos 2º e 3º ciclos, a geologia é incluída na disciplina de Ciências Naturais com temas de Biologia (João; Henriques; Rodrigues, 2022).

O ensino sobre o solo aparece no “Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade”, como parte do conjunto de referenciais preparados pela Direção-Geral da Educação (DGE) relacionados à Educação para a Cidadania do país. Estão ali temas globais, subtemas, objetivos e descritores de desempenho no domínio da Educação Ambiental para a sustentabilidade. A organização do referencial acontece “por níveis de educação e por ciclos de ensino, assumindo-se como um documento orientador para a implementação desta área da educação para a cidadania na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário” (Portugal, 2018, p. 16).

No 1º Ciclo do Ensino Básico o tema é abordado em “Território e Paisagem”, apresentando aspectos sobre o litoral com vários subtemas que abordam, por exemplo, a relação entre os tipos de solos com as suas diferentes aptidões; como elaborar perfis de solos em diferentes suportes de modo a distinguir as características dos horizontes e a sua evolução (ciclo do solo); práticas agrícolas sustentáveis; reconhecer comportamentos que levam à degradação dos solos, ou à sua regeneração; conhecer as principais ameaças, naturais e humanas, à conservação dos solos, entre outros.

No 2.º Ciclo a temática continua orientada em temas e subtemas, com os objetivos de aprendizagem (alguns complementares ao 1º Ciclo) assim distribuídos: relacionar tipos de solos com as suas diferentes aptidões; elaborar perfis de solos em diferentes suportes de modo a distinguir as características dos horizontes e a sua evolução (ciclo do solo); realizar atividades experimentais sobre aptidão de solos que permitam comparar o desenvolvimento de determinadas espécies em solos com diferentes características; compreender a necessidade de adotar processos de produção agrícola ambientalmente sustentáveis, entre outros assuntos (Portugal, 2018).

Como visto acima e conforme João, Henriques e Rodrigues (2022), embora os referenciais curriculares de Ciências do Ensino Básico nas escolas portuguesas relacionados ao ensino dos solos orientem para tal, há uma lacuna entre o que deve ser ministrado e o que os professores ensinam em sala de aula, ou seja, ainda não existe uma orientação necessária à prática de como abordar essas questões, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Ademais, não há como entender e concordar com uma separação entre a educação formal e não formal. Essa forma complementar entre a educação formal e não formal com espaços não tradicionais de aprendizagem faz com que esse se torne um conjunto único no processo de aprendizagem, admitindo até metodologias reservadas à educação formal, quando necessário.

Assim, os espaços educativos passam a ser múltiplos e extremamente diversos, institucionalizados ou não, como designado por Gohn (2014, p. 40-41):

Um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica etc.

A educação em espaços não formais vai de encontro à prática libertadora defendida por Paulo Freire³, educador e filósofo brasileiro, com seu foco na interação do cidadão com a sociedade durante o processo de aprendizagem, e em consonância com o pensamento de Gohn (2014) sobre o processo de aprendizagem ao apresentar diversas oportunidades para se vivenciar e conectar com as pessoas e as questões do planeta e para desenvolver uma alfabetização científica que contemple uma autêntica aprendizagem sobre as mudanças climáticas, biodiversidade e outras preocupações urgentes.

c) A educação em espaços não formais e o ensino do tema solo: estratégias e projetos

Em relação aos desafios que se colocam à educação não formal, é importante considerar que a aprendizagem não formal acontece com outras formas de aprendizagem, ou seja, com a interação de elementos formais e não formais. Em consonância com esse “caráter especial” da educação não formal, destaca-se que a educação não formal “[...] inclui várias formas de intervenção, nomeadamente a sensibilização, consciencialização e mobilização, a ação pedagógica e a concertação para a melhoria das políticas” (Coelho; Caramelo, 2023, p. 16).

Como já mencionado, uma das questões inerentes à educação formal é que, ainda hoje, seu processo de ensino e aprendizagem apresenta grande parte dos temas diretamente ligados ao solo, relacionados apenas a características morfológicas, fertilidade, erosão, textura, matéria orgânica e decomposição, água no solo etc. Entretanto, o ensino de Ciências nas séries iniciais deveria fazer um sentido muito mais amplo para o aluno e, segundo Silva (2006, p. 13), “ajudá-lo a não apenas a compreender o mundo físico, mas a reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas” e entender quais os impactos que suas ações geram na sociedade. Trata-se de um processo de “educação flexível com relação aos conteúdos de

3 Na década de 1960, Paulo Freire defendeu uma proposta de educação libertadora. Para o educador a educação é um ato político humanizador e emancipador (Reis, 2022).

aprendizagem de cada grupo, que promove, também, a socialização, a solidariedade, visa o desenvolvimento e preocupa-se com as mudanças sociais” (Rocha; Guarçoni, 2017, p. 55).

É nesse cenário que a utilização de diferentes espaços educativos na educação ambiental pode contribuir de forma significativa. A aproximação das crianças aos conteúdos escolares de forma contextualizada e o contato com a natureza, “favorece a realização de atividades diferenciadas do contexto de sala de aula, assim como para aplicação de aulas voltadas ao Ensino de Ciências” (Chaves *et al.*, 2019, p. 4). A inserção da educação não formal no processo de ensino e aprendizagem de Ciências precisa apresentar os conteúdos de forma criativa, agregando “uma dinâmica diferente de aulas expositivas, não priorize a memorização e utilize ferramentas didáticas diversificadas e atrativas” (Quadra; D’ávilla, 2016, p. 22).

No caso da aprendizagem sobre o solo como parte do ambiente na Educação Básica, percebe-se que ainda há muito o que se debater e orientar nesse processo. Assim como a Educação Ambiental, a educação em solos deve se mostrar um processo de “formação que, em si, precisa ser dinâmico, permanente e participativo”, e deve refletir a importância do solo “no equilíbrio natural do planeta e ser reconhecido pelo papel que desempenha na vida humana e na conservação da biodiversidade” (Muggler; Pinto Sobrinho; Machado, 2006, p. 733-734).

Nesse contexto, o principal objetivo da educação deve fazer uso de estratégias e atividades orientadas para o pensamento crítico em solos e fazer com que os alunos aprendam o que é o solo e o que significa na vida das pessoas. Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006), ainda esclarecem que é preciso trazer o conceito abstrato de solo, para o cotidiano das crianças e na educação não formal como aliada ao ensino tradicional, já que “os conteúdos pedológicos são extremamente adequados a isso, uma vez que o solo é um componente do ambiente natural e humano, presente no cotidiano das pessoas, que é familiar a todos”.

d) Projetos de ensino desenvolvidos na educação não formal sobre solos

Os exemplos aqui destacados demonstram como articular e sistematizar os conhecimentos sobre mudanças e fenômenos com situações atuais através de procedimentos como “investigação, observação, experimentação, comparação, debate, leitura e escrita de textos informativos [...], o levantamento de hipóteses (suposições) e a solução de problemas” (Falconi, 2004, p. 125).

Abaixo são apresentadas algumas ações que contribuem para a aquisição de conhecimentos sobre o solo e aproximar alunos do ambiente natural, com exemplos de atividades não formais que estão sendo desenvolvidas.

Uma dessas iniciativas é o “CURIOSOIL”, projeto europeu liderado pela Universidade de Aveiro e constituído por um consórcio de 14 parceiros da Europa com o objetivo de “promover o ensino, a aprendizagem e a educação sobre o solo, abordando a necessidade crítica de uma melhor compreensão deste recurso”. Como estratégia de ensino, o projeto pretende criar um ‘kit de curiosidades sobre o solo’, recursos criados por educadores e professores e Comunidades de Prática que poderão ser utilizados voluntariamente fora dos currículos formais, visando desenvolver “experiências multissensoriais e um conjunto de produtos educativos, materiais didáticos e programas de formação de professores que serão utilizados em diversos níveis de escolaridade em países da Europa” (Projeto..., 2024, s.p).

No Brasil, a articulação entre o solo e a questão ambiental foi o ponto de partida do trabalho que Campos *et al.* (1999) que desenvolveram com estudantes do Ensino Fundamental. Com base num noticiário de televisão que abordava o problema das “enchentes, foi construído um processo de discussão sobre a poluição do solo, água e ar, erosão e lixo, no qual os próprios estudantes acabaram se envolvendo em atividades comunitárias, visando minimizar os impactos destes problemas” (Lima, 2005, p. 388).

Também no Brasil, diante do quadro de degradação dos solos, foi pensado o Projeto Solo na Escola/UFCG, eixo do Programa de Ações Sustentáveis para o Cariri (PASCAR), conduzido na microrregião do Cariri Ocidental da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. Os objetivos do projeto são: possibilitar, através de atividades interativas e reflexivas, uma abordagem sobre o binômio degradação/conservação dos solos e produção sustentável de alimentos, usando como eixo do processo ensino-aprendizagem uma série de atividades lúdicas, jogos pedológicos e oficinas visando despertar nas crianças e adolescentes o interesse por conhecer o recurso natural solo.

Outro projeto digno de registro acontece desde 2014 na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, estado da região sul do Brasil. O projeto de extensão intitulado “O solo na escola”, foi apresentado em dois eventos: “Paraná Faz Ciência” e na “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia”. O projeto apresenta às crianças do Ensino Fundamental, de forma lúdica, o que é o solo/terra, recurso finito e fundamental para a vida humana numa perspectiva de uma educação transformadora e cidadã. O objetivo nos aspectos teóricos e metodológicos é levar conhecimento aos professores e alunos da Educação Formal Básica por meio de oficinas didáticas, tutorias, exposições, feiras, visitas técnicas e cursos de formação⁴.

4 Disponível em: <https://www.unioeste.br/portal/central-de-noticias/62525-projeto-solo-na-escola-e-destaque-no-parana-faz-ciencia>

Em outro estado, agora na região sudeste, ações educativas como trilhas ecológicas em remanescentes florestais, visitas monitoradas, práticas como o reflorestamento, soltura de animais, recuperação de nascentes, conservação e utilização correta do solo, emprego de energias alternativas entre outras atividades que promovem a consciência ecológica, fazem parte de um trabalho desenvolvido em parceria com a Organização Não Governamental (ONG) CDS Guaçu Virá (região de Venda Nova, estado do Espírito Santo, Brasil). Todas estas práticas constam do “Movimento Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente” (CTSA) e são disseminadas neste projeto. Para tornar a aula “de campo mais proveitosa, existe a necessidade de utilização de múltiplas estratégias didáticas para disseminar as atividades que são realizadas neste espaço sustentável e não formal de educação e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis” (Pavani; Oliveira, 2013, p. 66).

Os projetos aqui elencados, fortalecem a visão associada à preservação e ao aproveitamento correto dos recursos naturais. Nesse sentido, a educação ambiental é ferramenta fundamental na mudança de comportamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aulas de campo em espaços não formais potencializam a construção de conceitos científicos que a mera memorização não daria conta de realizar. Os conceitos vivenciados pelos educandos fluem de forma natural. A oportunidade de estar fora do ambiente escolar, vivenciando experiências novas, conhecendo novos espaços, objetos, vendo as inovações em funcionamento, cria uma atmosfera de parceria dos alunos com os professores, favorecendo as relações interpessoais, o gosto pela descoberta, a vontade de ir mais longe, conhecer mais lugares, mais objetos, mais pessoas, enfim, ser um cidadão crítico capaz de intervir na realidade que o cerca.

A expressão “não formal” não se opõe à formalização da escola e suas legislações, as ações afirmativas que se apresentam como práticas socioeducativas, “mesmo que realizadas em espaços diferentes do escolar, constituem práticas de educação em geral formalizadas” (Moura; Zuchetti, 2006, p. 230). É importante inovar em práticas pedagógicas que permitam um diálogo interdisciplinar e que tragam resultados mais significativos, ampliando a visão que as crianças têm sobre o ensino do tema solo.

O conteúdo solo, embora abordado nos currículos escolares dos dois países, parece apresentar problemas em sua implantação. Assim, a principal contribuição para incrementar o ensino de solos, é repensar e redefinir o direcionamento de currículos e ofertar outras opções

aliadas ao ensino formal. A educação em espaços não formais pode complementar os conteúdos escolares, dando mais sentido aos conteúdos programáticos e mais significado à aprendizagem.

Propor práticas educativas com o objetivo de fomentar a construção do conhecimento de forma crítica e diversificada foi e continua sendo uma das grandes questões para a escola. Em face de tantos problemas e desafios que a educação formal vem enfrentando em todos os seus ciclos, estimular a educação não formal e experiências fora dos espaços escolares pode ajudar a motivar aluno e o professor na construção desse sujeito ecológico.

A educação precisa conscientizar os estudantes. Tratar esse tema nas séries iniciais do ensino básico/fundamental se torna relevante tendo em vista que os alunos nesta fase ainda são superficialmente expostos a questões que mostram que o solo é um recurso natural que sofre constantemente com as ações que contribuem para sua degradação. Cabe à Educação em Solos, nesse contexto, o papel de desenvolver essa consciência ambiental e a urgência na sua preservação.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 21 dez. 2024.
- CAMPOS, C. E. B. *et al.* Em defesa da vida: reflexão sobre o uso inadequado dos recursos naturais. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 14., 1999, Pucón (Chile). Resúmenes. Temuco: Universidad de la Frontera, 1999. p. 830.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, p. 89-100, jan./abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 jan. 2025.
- CHAVES, R. C. de C. *et al.* Espaço não formal de educação e o ensino de ciências: contribuições para a alfabetização científica de estudantes da educação infantil. **Lat. Am. J. Sci. Educ.** v. 6, 2019. Disponível em: https://www.lajse.org/nov19/2019_22009_2.pdf. Acesso em: 2 jan. 2025.
- COELHO, D. P.; CAMELO, J. **Educação não formal no quadro da EDCG nas ONGD em Portugal**: potencialidades, dificuldades e caminhos de ação. Plataforma Portuguesa das ONGD; CIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto: Lisboa, 2023. Disponível em:

https://www.plataformaongd.pt/uploads/subcanais2/educacao_nao_formal_no_quadro_da_edcg_nas_ongd_em_portugal.pdf. Acesso em: 12 jan. 2025.

FALCONI, S. **Produção de material didático para o ensino de solos**. 2004. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/918c9d24-1733-4721-977a-1ca0dadaaef8/content>. Acesso em: 10 jan. 2025.

GOHN, M. G. **Educação não formal e educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2006.

GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em Educação: II^a Série**, n. 1, 2014. Disponível em: https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/gohn_2014.pdf. Acesso em: 4 jan. 2025.

GOHN, M. G. **Práticas educativas e espaços não formais**. Petrópolis: Vozes, 2015.

PROJETO EUROPEU PROMOVE EDUCAÇÃO SOBRE OS SOLOS. **Indústria e Ambiente**: Revista de Informação Técnica e Científica de Engenharia e Gestão do Ambiente. Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.industriaeambiente.pt/noticias/projeto-europeu-promove-educacao-sobre-solos/>. Acesso em: 20 set. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Global warming of 1.5° C Summary for Policymakers**. Genebra: IPCC, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

JOÃO, P.; HENRIQUES, M. H.; RODRIGUES, A. V. Sustainable development and soils in the portuguese education system: open problems and further challenges. **Educ. Sci.**, v. 12, n. 672, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci12100672>. Acesso em: 21 dez. 2024.

LIMA, M.; MIOTO, R. **Metodologia da pesquisa bibliográfica**. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, M. R. de. O solo no ensino de Ciências no nível fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 383-394, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hPmDvMgnKqDH5Zzwv3H39kF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 8 jan. 2025.

LIMA, A. S. T.; SANTOS, P. R. M.; VALENTE, E. C. N. Espaços não formais de educação para ensino da disciplina de fundamentos da ciência do solo. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v.15, n. 6, p. 5580-5591, 2023. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1481/1269>. Acesso em: 5 jan. 2025.

MOURA, E.; ZUCHETTI, D. T. Explorando outros cenários: educação não escolar e pedagogia social. **Educação Unisinos**, v. 10, n. 3, p. 228-236, 2006. Disponível em: <https://flautas.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/10/explorando-outros-cenarios-educacao-nao-escolar-e-pedagogia-social.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2025.

MUGGLER, C.; PINTO SOBRINHO, L.; MACHADO, P. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 32, n. 4, p. 733-740, 2006.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/Nm8pcwCzY4dh87dzkzQKQ9z/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2025.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): Agenda 2030**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 jan. 2025.

PAVANI, E. C.R.; OLIVEIRA, E. A. M. **Aulas de campo em espaços de educação não formal: uma experiência em educação científica**. Vitória: IFES, 2013. (Série Guia Didático de Ciências, 9).

PORTUGAL. Ministério da Educação. **Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário**. 2018. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/referencial_ambiente.pdf. Acesso em: 11 jan. 2025.

QUADRA, G. R.; D'ÁVILLA, S. Educação não formal: qual a sua importância? **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 17, n. 2, p. 22-27. 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/24644-Texto%20do%20artigo-96785-2-10-20170113%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/24644-Texto%20do%20artigo-96785-2-10-20170113%20(1).pdf). Acesso em: 16 jan. 2025.

REIS, S. M. A. de O. Paulo Freire: 100 anos de práxis libertadora. **Práx. Educ.**, v. 17, n. 47, 2022. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-26792021000400238. Acesso em: 11 jan. 2025.

ROCHA, L. B. R.; GUARÇONI, A. Educação não formal e seu processo de avaliação. **Intelletto**, v. 2, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/revista-intelletto/article/view/55/46>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. Porto Alegre: Sulina, 1986.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental**, v. 1, p. 14-33, 2001. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/1089>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SILVA, A. de F. A da. **Ensino e aprendizagem de ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação**. 2006. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-29092015-145747/publico/Aparecida_de_Fatima_Andrade_da_Silva.pdf. Acesso em: 6 jan. 2025.