

PROGRAMA EMBRAPA & ESCOLA: 25 ANOS EM PROL DA EDUCAÇÃO EM SOLOS

Claudio Lucas Capeche

1 INTRODUÇÃO

A problemática da degradação dos recursos naturais, notadamente, o solo e a água, é conhecida em todo o planeta. Segundo um relatório técnico lançado em 2015 pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e o Painel Intergovernamental de Solos (ITPS) (FAO, 2015), cerca de 33% dos solos do mundo estão com algum nível de degradação, estando entre os principais problemas, a erosão, a salinização, a compactação, a acidificação e a contaminação. Apenas a erosão hídrica é responsável por perdas de 20 a 30 bilhões de toneladas de solo por ano. O relatório ainda apresenta dados preocupantes para a América Latina, pois mostra que a região possui 50% de seus solos degradados.

Informações mais alarmantes sobre perda de solo em nível global são mostradas pela FAO (2017): aproximadamente 75 bilhões de toneladas de solo são perdidos de terras aráveis a cada ano, com um custo econômico de cerca de US\$ 400 bilhões em produção agrícola. Em Manzatto et al. (2002), estudos revelam que, no Brasil, cerca de 823 milhões de toneladas de solo são perdidas anualmente em áreas cultivadas com lavouras e pastagens. A perda de água também é expressiva com aproximadamente 171 bilhões de m³ por ano. Segundo Hernani et al. (2020), é possível supor que exista elevada correlação entre qualidade de manejo dos solos, níveis de sedimentos e implicações sobre poluição e disponibilidade de água em microbacias hidrográficas. Portanto, é de se esperar que a disponibilidade de água doce, em quantidade e com qualidade, no meio rural e urbano, está diretamente relacionada com o manejo adequado, ou não, dos solos.

Outros problemas também afetam a saúde do planeta e podem **colocar em risco a sobrevivência, a segurança e o bem-estar** de toda a sociedade (CNPq, 2022), como: lixo, poluição da água, da terra, do mar e do ar, desmatamento, perda da biodiversidade, destruição da camada de ozônio,

chuva ácida, mudanças climáticas, pandemias, gases de efeito estufa, incêndios florestais, secas, inundações, escassez de água e de saneamento, pobreza, fome, desigualdades de gênero, racismo, desigualdades sociais, dificuldades de acesso à educação, saúde, cultura, ciência e tecnologia, entre outros.

A situação se mostra ainda mais grave quando se observa o crescimento da população mundial e o risco da segurança alimentar para todos. De acordo com o Relatório Perspectivas da População Mundial, de 2022, e o Resumo dos Resultados, da Organização das Nações Unidas (ONU, 2022), a população mundial está projetada para atingir 8 bilhões em 15 de novembro de 2022 e sugere um crescimento para cerca de 8,5 bilhões em 2030, 9,7 bilhões em 2050 e 10,4 bilhões em 2100.

A justificativa desse artigo se baseia na importância das ações de Educação em Solos como uma das ações mitigadoras da situação acima mencionada.

Considerando que a produção de alimentos, outros bens naturais e os serviços ecossistêmicos necessários para atender este crescimento demográfico dependem diretamente dos solos e da água doce, entende-se, portanto, que ações mitigadoras efetivas da degradação ambiental devem ser urgentemente implementadas para minimizar e reverter a situação calamitosa que aflige os solos e os ambientes onde se encontram. Ações estas que envolvam iniciativas públicas ou privadas, bem como as realizadas pela sociedade em geral e que promovam o uso sustentável do solo, da água e da biodiversidade.

Entre as ações que possuem maior potencial para contribuir com a mitigação dos problemas ambientais, estão aquelas diretamente relacionadas com a educação formal e não formal da população como um todo. É muito importante que seja disponibilizada à população, uma educação de qualidade, com conteúdo curricular e práticas adequadas de ensino formal e não formal (lúdicas) sobre solos, em todos os níveis do ensino (creches, educação infantil, ensino fundamental e médio, médio técnico e universidades). Com uma boa educação, o conhecimento gerado no ambiente educativo sobre os solos e suas interrelações com o ambiente possibilita aos professores e educadores alcançarem maior eficiência na Educação em Solos.

Embora o interesse na Educação em Solos no Brasil, realizada por inúmeras instituições de ensino, pesquisa e extensão rural, venha tendo um certo destaque positivo nos últimos anos, conforme se observa na participação crescente de educadores e educandos em eventos correlatos (Simpósio Brasileiro de Educação em Solos e o Congresso Brasileiro de Ciência do Solo) e também pela geração contínua de artigos, teses, monografias e livros sobre o tema, observa-se que ainda é necessária a ampliação das ações educativas, como a publicação de artigos na área da Educação em Solos (Lima et al., 2020b). Dessa forma, os atores da Educação em Solos poderão ter maior eficácia na sensibilização da sociedade, fazendo-a perceber, plenamente, que a qualidade de vida depende da sustentabilidade agrícola e ambiental.

Quanto mais efetivas forem as práticas de Educação em Solos realizadas pelas e nas instituições de ensino, pesquisa e extensão, entre outras, melhor será a apropriação dos conhecimentos gerados e o entendimento da importância que os solos têm para a sustentabilidade do planeta, principalmente para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que buscam assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, agir contra as mudanças climáticas, bem como enfrentar outros dos maiores desafios de nossos tempos (Pacto Global, 2022).

Assim, o objetivo principal do artigo é apresentar ao público, em especial às pessoas que atuam com ações educativas em solos (professores de todos os níveis de ensino, pesquisadores, educadores ambientais, graduandos, bolsistas e estagiários, entre outros), ações de Educação em Solos realizadas pelo Programa Embrapa & Escola, vinculado à Embrapa Solos, um dos Centros Temáticos de Pesquisa Agropecuária da Embrapa, com sede no bairro do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro/RJ.

2 PROGRAMA EMBRAPA & ESCOLA

É inegável que as instituições de ensino são as principais educadoras e formadoras de profissionais que atuam na Educação em Solos, tendo o importante papel de formar cidadãos éticos e comprometidos com a qualidade

de vida do planeta. Entretanto, outras instituições científicas, ou não, têm papel igualmente fundamental na popularização dos conhecimentos relacionados ao tema solo e a sensibilização das pessoas sobre seu uso sustentável, seja na área rural como nas cidades.

Os ambientes não escolares são importantes espaços de formação educacional complementar e contribuem para despertar no público-alvo de educadores e educandos o interesse pelas Ciências, estimulando a curiosidade científica e ampliando a percepção que os resultados das pesquisas estão presentes no seu dia a dia (CNPq, 2022).

As instituições científicas, notadamente as que têm relações com as atividades agropecuárias, silviculturais e ambientais, tanto no meio rural quanto nas cidades, têm na Educação em Solos a prática educativa ideal para levar ao seu público-alvo, de diferentes níveis escolares, bem como para a sociedade em geral, os conceitos técnico-científicos sobre solo, água e biodiversidade e suas relações com a segurança alimentar da população e a segurança ambiental (serviços ecossistêmicos).

Em 1997, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), uma empresa pública do Governo Federal, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, criou o Programa Institucional chamado Programa Embrapa & Escola. Ele tem o objetivo de integrar a Embrapa e as instituições de ensino, aproximando cientistas, estudantes e professores e estimular nos jovens o interesse pela aprendizagem e a reflexão sobre as interfaces da ciência e da tecnologia com o setor agrícola e o meio ambiente. Em especial, o Programa fortalece os laços que unem os ambientes urbano e rural, orientando os participantes sobre a necessidade da produção de alimentos e outros produtos agrícolas, a preservação ambiental e a importância da sustentabilidade para a melhor qualidade de vida (Embrapa, 2022).

Em 2022, o Programa Embrapa & Escola completa 25 anos de atuação. A página institucional do Programa pode ser acessada no link a seguir: <https://www.embrapa.br/embrapa-escola> (Embrapa, 2022).

A Embrapa Solos, um dos Centros Temáticos de Pesquisa Agropecuária da Embrapa, tem sua sede no bairro do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, e uma Unidade de Execução de Pesquisa do Nordeste (UEP

Nordeste), localizada em Recife/PE. Nas suas ações de Educação em Solos, são abordados temas relacionados ao manejo sustentável do solo, da água e da biodiversidade.

O público-alvo do Programa Embrapa & Escola é diversificado e atende todo o quadro escolar (professores, alunos e seus responsáveis, terceirizados) de instituições de ensino públicas e privadas, incluindo creches, escolas do ensino básico e médio, médio técnico e universidades. Também realiza atividades com agricultores tradicionais e urbanos, comunidades Quilombolas, assentamentos, extensionistas rurais, ONGs, pesquisadores e alunos (estagiários/bolsistas) de outras instituições científicas ou não, Parques Ambientais e a sociedade em geral.

O Programa Embrapa & Escola tem por objetivo promover e realizar a Educação em Solos junto ao seu público-alvo por meio de atividades técnico-científicas formais e lúdicas e contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) relacionados com as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Embrapa Solos.

2.1 As Atividades do Programa Embrapa & Escola

Uma gama imensa de atividades formais e, principalmente, lúdicas em Educação em Solos, realizadas por diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão rural, com abordagem sobre o tema solo, para os mais diferentes públicos é apresentada por Lima et al. (2020a). São palestras, cursos, minicursos, oficinas, visitas orientadas, eventos científicos, fóruns, simpósios, trilhas ambientais, hortas escolares, peças de teatro, Unidades Demonstrativas, entre outras, com a finalidade de popularização do manejo sustentável do solo, da água e da biodiversidade.

Outra forma de abordar os temas ambientais e cativar o interesse do público-alvo, principalmente as crianças, é a elaboração e uso nas atividades educativas de livros e cartilhas que abordem o solo e sua interação com o ecossistema em que ocorrem.

Uma iniciativa estimuladora para a elaboração desse material didático lúdico é o concurso anual de livretos promovida pela União Internacional de Ciências do Solo (IUSS) e pela Organização das Nações Unidas para a

Alimentação e a Agricultura (FAO/GSP), em comemoração ao Dia Mundial do Solo, em 5 de dezembro. Assim, justamente na primeira edição da competição, em 2020, cujo tema foi: “Mantenha o solo vivo, proteja a biodiversidade do Solo”, a Embrapa Solos foi premiada com o terceiro e nono lugar, respectivamente, com os títulos: *A Casa da Vida: eu sou um solo vivo* (CAPECHE et al., 2021) e *A surpreendente história não contada da biodiversidade do solo e nosso bem-estar* (BALIEIRO, 2022).

Ambos os livros constituem parte do material didático lúdico utilizado nas atividades de Educação em Solos do Programa Embrapa & Escola, cujos objetivos se encontram nas palavras da Presidente da União Internacional de Ciência do Solos (IUSS), Laura Berta Reyes Sanchez, em Capeche et al. (2021): “Queridos docentes e cientistas: trabalhar no âmbito educativo para conseguir que as crianças e os jovens conheçam, compreendam e se apaixonem pelas ciências é atualmente não só uma tarefa científica necessária, mas também que deve ser um compromisso humano da comunidade científica com a preservação da vida na Terra”.

É primordial que as instituições científicas devam ter como meta promover e realizar de forma integrada e em rede, com seus parceiros, ações de Educação em Solos que busquem a popularização da Ciência do Solo, disseminando conhecimentos técnico-científicos que possibilitem o uso sustentável do solo, da água e da biodiversidade a fim de contribuir com os objetivos e metas da Agenda 2030 (ONU, 2015).

As ações do programa Embrapa & Escola são realizadas pela equipe da Sede da Embrapa Solos no Rio de Janeiro e pela equipe de sua Unidade de Execução de Pesquisa (UEP), localizada em Recife/PE.

O Programa Embrapa & Escola/Embrapa Solos realiza inúmeras atividades de educação e de transferência de tecnologias como:

- Palestras;
- Visitas orientadas em suas dependências (Biblioteca, Laboratórios de Solos, Água, Planta e Fertilizantes, Núcleo de Geomática e Unidade Demonstrativa de Manejo e Conservação de Solo, Água e Biodiversidade e Agricultura Urbana);

- Visitas em instituições de ensino e de pesquisa, entre outras e em Comunidades, para ações de Educação em Solos;
- Cursos de capacitação em solo;
- Participa de bancas avaliadoras;
- Participa de Feiras de Tecnologias Agropecuárias ou de Ciências;
- Realiza oficinas de pintura com tinta de solo;
- Participa de concursos educativos e culturais que envolvam o tema solo.

Como forma de apoiar as atividades de Educação em Solos, são utilizados materiais didáticos formais e não formais (lúdicos) como:

- Apresentações em PowerPoint;
- Publicações técnicas e lúdicas;
- Diferentes tipos de rochas;
- Macro e micromonolitos;
- Amostras de solos;
- Vidraria de análises laboratoriais;
- Compostário para demonstração da biodiversidade do solo;
- Lupa estereoscópica para visualização de características físicas e morfológicas de rochas e solos e da atividade biológica;
- Simulador de erosão;
- Painéis/banners com ações de pesquisa, transferência de tecnologia e Educação em Solos;
- Reciclagem de papel com solo (papel Mache);
- Capim vetiver;
- Pau de chuva;
- Equipamentos para estudos no campo (trado, carta Munsell, publicações, penetrômetro, faca pedológica, trena, clinômetro, lupa, régua e pé de galinha, ou triângulo, para determinar a declividade do terreno e marcação de curva de nível etc.).

Em relação aos principais temas agroambientais abordados no Programa Embrapa & Escola, menciona-se:

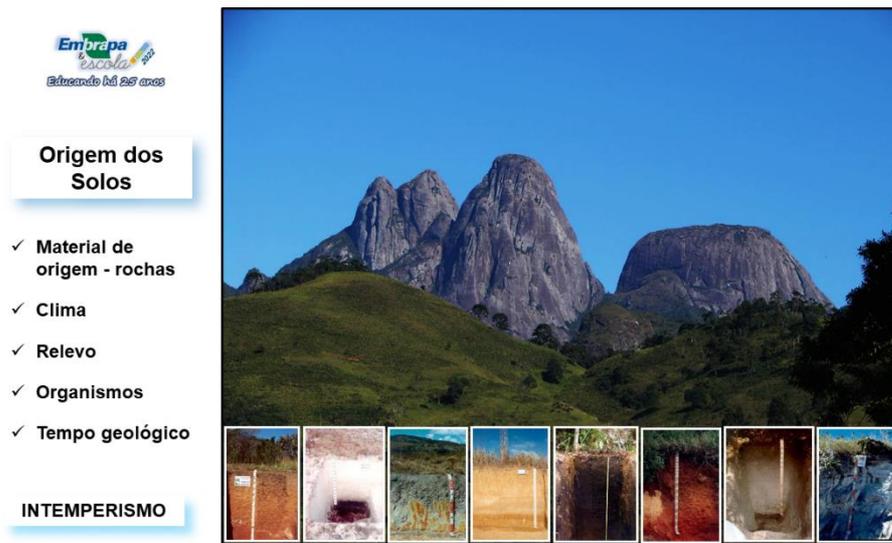
- Embrapa no Brasil e no mundo;
- Origem, diversidade e classificação dos solos;
- Uso e importância dos solos e da biodiversidade;
- Recursos hídricos e ciclo hidrológico;
- Causas e consequências da degradação ambiental;
- Conservação do solo e sua relação com o controle da erosão;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Mudanças climáticas;
- Tecnologias sociais do Semiárido (barragens subterrâneas);
- Importância dos zoneamentos e serviços ecossistêmicos;
- Agroenergia, agroecologia e agricultura orgânica;
- Hortas escolares, comunitárias e compostagem;
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS).

Ao longo dos 25 anos de atuação, é estimado que o Programa Embrapa & Escola conseguiu atender mais de uma centena de escolas e milhares de alunos, professores, agricultores, extensionistas rurais, estagiários e pessoas comuns da sociedade em geral.

As ações de Educação em Solos foram desenvolvidas da seguinte forma: 1) presencial, tais como: cursos com temas básicos sobre solos (Figuras 1, 3 e 12), contendo informações sobre os fatores de formação (origem) e a diversidade dos solos, trabalhos de campo e de laboratório e da interpretação dos resultados na geração de conhecimentos científicos em solo (Figura 2), atividades lúdicas com grupos para confecção de tintas de solos (Figuras 4 e 5), atividades com escolas e sociedades em geral (Figuras 8 e 9), atividades em instituições, quilombos e parques (Figuras 10, 11 e 13); e 2) remoto, tais como: palestras e oficinas virtuais (Figuras 6 e 7); contemplando pessoas de todo o Brasil e, mais especificamente, residentes da cidade do Rio de Janeiro.

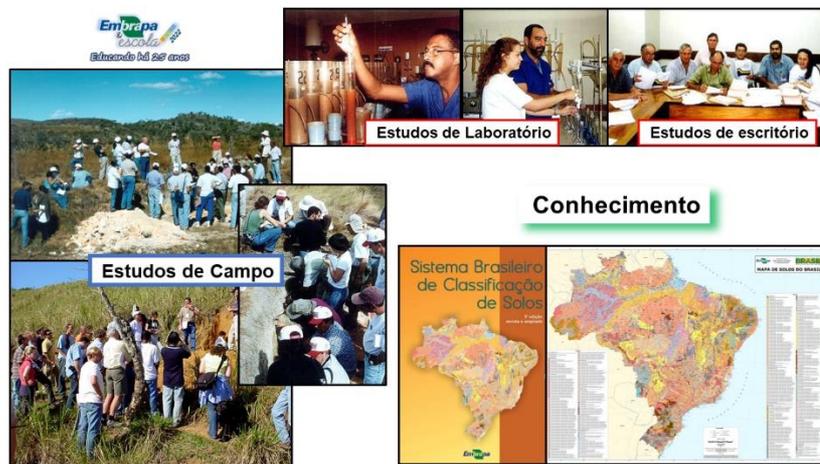
A seguir, serão mostrados nas Figuras, de 1 a 13, alguns resultados mais recentes das atividades do Programa Embrapa & Escola com diversos públicos, instituições e locais de forma presencial e virtual.

Figura 1 – Slide do Curso Básico de Solos.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 2 – Trabalhos de campo e de laboratório.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 3 - Publicações infantis utilizadas em cursos e palestras sobre a biodiversidade de solos.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 4 - Atividade Lúdica de tinta de solo.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 5 - Material didático lúdico pintado com tinta de solo.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 6 - Palestra virtual no Curso de Educação em Solos no Ensino Superior: Métodos e Aplicações, UEG Palmeiras de Goiás, abril 2022.

Educação em Solos da Creche à Universidade
Ações do Programa Embrapa & Escola

PALESTRA DE ABERTURA

Curso de Extensão

EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO SUPERIOR: MÉTODOS E APLICAÇÕES

CLAUDIO LUCAS CAPECHE - PESQUISADOR DA EMBRAPA SOLOS (RS)

25 ABRIL 19:15h

Palestra: Educação em Solos da Creche à Universidade: Ações do Programa EMBRAPA & ESCOLA

Embrapa & escola 2022
Educando há 25 anos

Campus Oeste
UnU - Palmeiras de Goiás

Universidade Estadual de Goiás

claudio.capeche@embrapa.br www.embrapa.br

Fonte: Autor, 2022.

Figura 7 - Oficina Virtual para o 5º Seminário de Educação de Agroecologia do IFPE e 4º Seminário de Educação Campo do IFPE - confecção de materiais educativos lúdicos utilizados na Educação em Solos, maio de 2022.

5º SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO IFPE

4º SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO DO IFPE

OFICINA

- Educação em Solos para Todos -
Confecção e uso de materiais didáticos lúdicos em atividades educativas

claudio.capeche@embrapa.br
julia.stuchi@embrapa.br

25 de maio de 2022
www.embrapa.br

Fonte: Autor, 2022.

Figura 8 - Atividades com escolas (A, B, C, D).



Fonte: Autor, 2022.

Figura 9 - Atividades com a sociedade em geral.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 10 - Parceria com instituições que promovem a Educação Ambiental.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 11 - Atividade em Quilombos.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 12 - Curso de Solos para Professores da Rede Municipal de Ensino.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 13 - Atividades em Parques Ambientais.



Fonte: Autor, 2022.

Acredita-se que as atividades desenvolvidas pelo programa proporcionam uma capacitação do público universitário que busca obter informações técnico-científicas relacionadas aos solos. De forma idêntica, o público do ensino fundamental e médio obtêm informações que complementam e ampliam os ensinamentos formais ministrados em suas unidades escolares. As crianças em creches e da educação infantil têm a oportunidade de conhecer, desde a mais tenra idade, o que é o solo e os benefícios que eles geram para a alimentação saudável.

Os cursos teórico-práticos para professores sobre solos, água e biodiversidade e confecção de materiais didáticos lúdicos proporciona as melhores condições de abordarem em sala de aula os conteúdos curriculares relacionados ao solo.

Com o objetivo de promover a Educação em Solos, o Programa Embrapa & Escola finaliza este tópico indicando, a seguir, inúmeros materiais educativos de referência, já utilizados nas ações do Programa, para que possam ser consultados e aproveitados pelos educadores e educandos.

3 INDICAÇÃO DE PUBLICAÇÕES VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO EM SOLOS

3.1 Publicações Técnicas sobre o solo

1) Calendário Solos do Brasil 2013 – Um calendário que, embora esteja com a data de 2013, contém em cada mês uma das classes de solo do SiBCS com foto e descrições de suas características e locais de ocorrência no Brasil (<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951529/calendario-de-solos-do-brasil-2013>).

2) Mapa de solos do Brasil – Escala 1:5.000.000 (<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123772/1/DOC-130-O-novo-mapa-de-solos-do-Brasil.pdf>).

3) Livro Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/formacao-do-solo>).

4) Mapas pedológicos de SP (<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/mapa-pedologico-do-estado-de-sao-paulo-revisado-e-ampliado/>).

5) Informações sobre a Biodiversidade do solo (<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/soil-biodiversity>; <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CB1928EN>)

3.2 Livros infantis que abordam o solo

1) A Casa da Vida, Eu Sou Um Solo Vivo - Biodiversidade do solo em português e espanhol (<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/66795585/livro-infantil-premiado-tem-lancamento-no-dia-mundial-do-solo>).

2) A surpreendente história não contada da biodiversidade do solo e nosso bem-estar (<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1142143/a-surpreendente-historia-nao-contada-da-biodiversidade-do-solo-e-nosso-bem-estar>).

3) Brinque com Ciência: Biomas do Brasil (<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1044643/brinque-com-ciencia-biomas-do-brasil>).

4) O Solo está Vivo (<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2021/06/16/epagri-disponibiliza-livro-infantil-sobre-solos-para-livre-download-em-portugues-e-em-ingles/>).

5) Livros premiados em concurso da FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (em inglês) (<http://www.fao.org/world-soil-day/bookcontest/en/>).

6) Coletânea de 10 livros sobre biodiversidade do solo da FAO (em inglês) (<https://web.archive.org/web/20210423220508/http://www.fao.org/3/cb4185en/cb4185en.pdf>).

7) Aprendendo sobre a biodiversidade do solo com a minhoca Paspim (https://editora.ufcg.edu.br/ebooks/151/view_bl/73/publica%C3%A7%C3%B5es-2022/156/aprendendo-sobre-a-biodiversidade-do-solo-com-a-minhoca-paspim.html).

8) Xô salinidade, deixa meu solo em paz – 5º lugar no concurso de livros infantis da FAO em dezembro de 2021 (https://editora.ufcg.edu.br/ebooks/151/view_bl/73/publica%C3%A7%C3%B5es-2022/157/x%C3%B4-salinidade,-deixa-meu-solo-em-paz.html).

9) Solo é vida! Atividades para abordagem do solo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (<https://solonaescolauenp.wixsite.com/home/atividades>).

10) O Aniversário do Vermelho

(<https://solonaescolauenp.wixsite.com/home/atividades>).

11) Para que o solo serve?

(<https://solonaescolauenp.wixsite.com/home/atividades>).

3.3 Publicações sobre Tinta de Solo

1) Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies

(<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/883230/educacao-ambiental-tendo-o-solo-como-material-didatico-pintura-com-tinta-de-solo-e-colagem-de-solo-sobre-superficies>).

2) Publicações sobre as cores da terra

(<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/374/1/Cores-da-Terra-final.pdf>;

<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/1944/1/BRT-coresdaterra-rachel.pdf>; <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/cartilha-cores-da-terra-150dpi-modificada.pdf>)

3.4 Publicações sobre Educação em Solos

1) Iniciativas de Educação em Solos no Brasil (<https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/iniciativasdeeducacaoemsolosnobrasil.pdf>).

2) Teses, dissertações e monografias em Educação em Solos no Brasil - (https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/coletaneateses_17_09_2020_11_32_01_id_38947.pdf).

3) Catálogo de Artigos em Educação em Solos no Brasil (https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/catalogo_artigoseducacaoemsolo.pdf).

4) Livros Solos e Poesias (<https://aaribon.wixsite.com/educacao-em-solos/solos-e-poesia>).

3.5 Outros links

- 1) Projeto Solo na Escola da Universidade Federal do Paraná (<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/>).
- 2) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Organização das Nações Unidas (<https://www.pactoglobal.org.br/ods>).
- 3) Vídeos de animação sobre agricultura regenerativa, conservação do solo e Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (<https://www.biosistemico.org.br/video/agricultura-regenerativa-e-os-beneficios-para-o-meio-ambiente/>;
<https://www.biosistemico.org.br/video/89111/>;
<https://www.youtube.com/watch?v=-YFjO6fwLbg>).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Embrapa & Escola, enquanto atividade institucional de um Centro de Pesquisa Agropecuário, atende perfeitamente ao objetivo de levar ao seu público-alvo a popularização da ciência relacionada às atividades agrícolas, proporcionando de forma efetiva o aprimoramento do conhecimento sobre uso sustentável solos, água e biodiversidade.

Ao longo de 25 anos de atuação, a Embrapa Solos por meio do Programa Embrapa & Escola promoveu de forma eficaz a Educação em Solos junto a centenas de instituições e milhares de pessoas, sendo considerada uma referência em práticas educativas lúdicas.

A parceria do Programa Embrapa & Escola com outras instituições de ensino, pesquisa e extensão rural, entre outras, cresce a cada dia proporcionando expandir suas atividades educativas e de transferência de tecnologia.

Espera-se que as informações e sugestões disponibilizadas nesse artigo proporcionem que os conhecimentos em solos possam chegar ao maior número de pessoas, sensibilizando-as sobre sua importância na sustentabilidade e qualidade de vida no nosso planeta Terra.

5. REFERÊNCIAS

BALIEIRO, F. C. **A surpreendente história não contada da biodiversidade do solo e nosso bem-estar**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. Disponível em <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1142143/a-surpreendente-historia-nao-contada-da-biodiversidade-do-solo-e-nosso-bem-estar>

CAPECHE, C.L.; STUCHI, J.F.; PAGLIACCI, M.P. **A casa da vida: eu sou um solo vivo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/66795585/livro-infantil-premiado-tem-lancamento-no-dia-mundial-do-solo>

CNPq. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. O CNPq, 2022 [internet]. [acesso 15 jul 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/por-que-popularizar>

EMBRAPA. **Programa Embrapa & Escola**. [acesso 15 jul 2022]. Disponível em <https://www.embrapa.br/embrapa-escola>.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Status of the World's Soil Resources (SWSR): Main Report**. Rome, Italy. 2015 Disponível em <http://www.fao.org/documents/card/en/c/c6814873-efc3-41db-b7d3-2081a10ede50/>

FAO. **Erosão mundial 2017**. [acesso 15 jul 2022]. Disponível em <https://www.fao.org/global-soil-partnership/resources/highlights/detail/en/c/416516/>

HERNANI L. C.; GONÇALVES A. O.; ORTOLAN B.; SOUZA E. F. **Procedimentos para determinação do Índice de Dissipação de Erosividade (IDE)**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2020.

LIMA, M. R.; VEZZANI, F. M.; SILVA, V.; MUGGLER, C. C. **Iniciativas de educação em solos no Brasil**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 2020a. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/iniciativasdeeducacaoemsolosnobrasil.pdf>

LIMA, M. R.; KNOPKI, A.V.G.; PIRES, K. H.; STABEN, L. A.; ARAUJJO, M. F.; SANT'ANAS, P. **Catálogo de artigos de educação em solos no Brasil**. Curitiba: Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR; 2020b. Disponível em: https://www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/catalogo_artigoseducacaoem

MANZATTO, C. V.; FREITAS, J. E. PERES, J. R. R. (Org.) **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002, p. 47-60.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil – Governo Federal; 2015. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf.

ONU. Organização das Nações Unidas. **World Population Prospects 2022: Summary of Results**. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2022. Disponível em https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf

Pacto Global Rede Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [acesso em 15 jul 2022]. Disponível em <https://www.pactoglobal.org.br/ods>.

RIBEIRO, L. O.; OLIVEIRA, J. G. R. **Solo é vida! Atividades para abordagem do solo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Pará de Minas, MG: VirtualBooks Editora, 2021.

SILVA, A. C.; OLIVEIRA, J. G. R. **O Aniversário do Vermelhito**. Pará de Minas, MG: VirtualBooks Editora, 2021.

SILVA, A. C.; OLIVEIRA, J. G. R. **Para que o solo serve?** Pará de Minas, MG: VirtualBooks Editora, 2022.