

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Guilherme da Silva Brito

Fundamentos em manejo e fertilidade de solos para iniciativas em educação em
solos

São Paulo, 2022.

RESUMO

BRITO, G.S. Fundamentos em manejo e fertilidade de solos para iniciativas em educação em solos. 2022. Trabalho de graduação individual. Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

O presente trabalho propõe o levantamento de fundamentos em solos, especialmente ligados a fertilidade de solos, que auxiliem na proposta de trabalho de iniciativas de educação em solos que contam com praticantes de agricultura como parte do público alvo. Identificando o potencial do trabalho destas iniciativas para divulgação de conceitos e ideias primordiais no desenvolvimento de práticas mais sustentáveis em agricultura, além da propagação e popularização do conhecimento em solos junto a sociedade, através da atividade agrícola, esta pesquisa busca elencar estes fundamentos como auxílio aos projetos, constituindo indicações de conceitos e temas a serem trabalhados pelas iniciativas. Para o levantamento destes, a pesquisa baseia-se em uma diversidade de trabalhos (artigos, livros, cartilhas, manuais) de educação em solos e ciências dos solos que tratam, direta ou indiretamente, das relações entre os conhecimentos em solos e o praticantes de agricultura (pequenos produtores, agricultura familiar, agricultura urbana), além da breve análise de como os projetos que já trabalham estas práticas as articulam, verificando quais foram os principais atributos ou fundamentos trabalhados e que sejam possíveis de serem incluídos junto as iniciativas.

Palavras Chave: Educação em Solos, Pedologia, Geografia, Projetos de extensão.

ABSTRACT

BRITO, G.S. **Soil management and fertility fundamentals for soil education initiatives**. 2022. Trabalho de Graduação Individual (TGI). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

The present research proposes the survey of fundamentals in soils, especially related to soil fertility, that help in the work proposal of soil education initiatives that have agricultural practitioners as part of the target audience. Identifying the potential of the work of these initiatives for the dissemination of fundamental concepts and ideas in the development of more sustainable practices in agriculture, in addition to the propagation and popularization of knowledge in soils with society, through agricultural activity, this research seeks to list these fundamentals as an aid to projects, constituting indications of concepts and themes to be worked on by the initiatives. For the survey of these, the research is based on a variety of works (articles, books, booklets, manuals) of education in soils and soil sciences that deal, directly or indirectly, with the relations between knowledge in soils and the practitioners of soil science. agriculture (small producers, family agriculture, urban agriculture), in addition to a brief analysis of how the projects that already work with these practices articulate them, verifying which were the main attributes or fundamentals worked and that are possible to be included with the initiatives.

Keywords: Soil Education, Pedology, Geography, Extension projects.

Lista de figuras

Figura 1: Captura de tela de postagem no Instagram do PET Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).	p.19
Figura 2: Captura de tela de postagem no Instagram do PET Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).....	p.19
Figura 3: Captura de tela do Instagram do Projeto Solo Vivo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.....	p.20
Figura 4: Captura de tela do Instagram do Projeto solo na escola da Universidade Federal de Campina Grande.....	p.20
Figura 5: Captura de tela do Facebook da iniciativa Solo, água e meio ambiente no extremo oeste de Santa Catarina da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).....	p.21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	6
OBJETIVO GERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
MATERIAIS E MÉTODO	9
ESTRUTURAÇÃO.....	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
BIBLIOGRAFIA CITADA E CONSULTADA.....	31

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

De maneira direta, a ideia deste trabalho é buscar fundamentos essenciais em manejo e fertilidade de solos e indicar maneiras de desenvolver estes em projetos de educação em solos que contam com os praticantes de agricultura como parte do público alvo, em especial pequenos produtores.

Vários trabalhos em torno da divulgação da ciência do solo são desenvolvidos no Brasil, e em torno de 33 das 77 iniciativas de educação em solos catalogadas pela SBCS em 2020 incluem como público alvo a ser trabalhado os agricultores e/ou produtores rurais (LIMA et al., 2020).

Muitos dos pequenos produtores agrícolas, a incluir as diversas formas da pequena agricultura, em especial formas mais tradicionais como a agricultura familiar, mas também formas que cada vez mais ganham espaço e relevância para o montante da produção da pequena agricultura como a agricultura urbana [intra e peri-urbana] (MACHADO E MACHADO, 2002) (AQUINO E MONTEIRO, 2005), não tem acesso a informações básicas sobre os solos, base de sua atividade. Alguns projetos de extensão educacional, como mencionado acima, entre outras iniciativas, levam a este público alguns tópicos que podem adicionar à sua atividade produtiva, como manejo de fertilidade, informações de morfologia dos solos, manejo hídrico, ideais de sustentabilidade e demais noções agregadoras a boa produtividade agrícola.

Em essência, esta pesquisa objetiva instruir tais projetos de educação em solos que contam com produtores agrícolas como público alvo, especialmente pequenos produtores, ou que pretendam agregar este público junto ao projeto de extensão, apresentar os conceitos fundamentais a serem trabalhados e sucintamente orientar atividades e formas de trabalhar estes.

OBJETIVO GERAL

Diversos trabalhos já foram desenvolvidos pensando nas interações entre os praticantes da pequena agricultura e os conhecimentos pedológicos, a pensar desde ensinamentos teóricos até formas aplicadas, como está presente em muitas pesquisas e iniciativas de educação em solos catalogadas por LIMA(2020). No geral, elas trabalhavam sempre com uma orientação específica, seja o recorte espacial e geográfico, uma cultura agrícola, um grupo de agricultores, entre outros vieses, ainda foi pouco pensado formas de orientação geral para estes trabalhos, estando presente alguns aspectos em cartilhas ou manuais de orientação. A pesquisa propõe a investigação por pontos centrais desta temática, compilar temas e práticas que conduzam orientações para desenvolvimento destas atividades, empenhadas fundamentalmente nas atividades de extensão.

Mas e qual a importância dessas atividades? Dado que grande parte dos praticantes da pequena agricultura tem baixa disponibilidade de análises laboratoriais de solos (EMBRAPA, 2020) (GLOBO RURAL, 2021), para um conhecimento mais completo e específico dos solos que trabalham, concebo que as atividades de divulgação dos conhecimentos básicos em manejo de solo venham a contribuir como um auxílio para esta prática produtiva. Experiências anteriores demonstram a capacidade dessas ações, como o trabalhado por KLEIN e CUNHA (2004), com recorte regional de um grupo de agricultores em Toledo-PR, e o organizado por SILVA(2018) em Mossoró-RN.

O Estado brasileiro reconhece a importância da pequena agricultura, principalmente em sua forma mais recorrente: A agricultura familiar. Tal forma da prática agrícola caracteriza-se pelo escasso acesso a recursos técnicos, tanto em área de plantio, ou auxílio técnicos externos como os, mencionados anteriormente, laboratórios, dificultando o avanço para maiores índices de produtividade (SANTOS, 2017). Coloca-se aqui então, mais um ponto fundamental para o fortalecimento destas iniciativas: levar conhecimentos técnicos para essa população desamparada, em vista do melhor desenvolvimento de suas atividades.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos centrais a serem trabalhados fluem para propostas de aplicação pesando em cada item ou fundamento elencado, que são explicadas a seguir:

Manejo de solo – Dentro do item “Manejo de solo”, o mais geral dos fundamentos, busca-se articular os vários conhecimentos básicos em solos, demonstrando através da prática o potencial que um manejo ambientalmente responsável tem para a construção de formas sustentáveis, mantendo boa produtividade. O solo é fundamental para o desenvolvimento das atividades agrícolas e o cuidado com este nos acompanha ao longo do desenvolvimento das civilizações, desde o passado olha-se para a necessidade de um adequado, cuidando de sua fertilidade. Contudo, encontra-se em especial atenção dado às demandas atuais de produção, e a necessidade dos sistemas agrícolas para concepção de uma agricultura mais sustentável. (PARIKH e JAMES, 2012)

Este coloca-se como o ponto mais básico de investigação, destes derivam-se os conhecimentos que serão passados, observando as necessidades daquela comunidade no qual o a iniciativa está inserida. É de grande relevância dar atenção para os conhecimentos que a própria comunidade traz, agregando estes aos projetos e criando melhor sincronia com a população ao absorver também os conhecimentos populares. Os artigos de SILVA e COMIM (2013) e CORREIA et al (2004) trazem excelentes relatos das maneiras de observar estas práticas populares com o solo, no trabalho com pequenos agricultores, principalmente sobre as questões de fertilidade e os conhecimentos locais.

Investigar como as iniciativas tem trabalhado até aqui estes itens, e buscar em artigos e outros trabalhos de educação em solos, como desenvolver estes junto ao público externo é outra importante base para esta pesquisa. Está aqui a observação das práticas dos projetos junto aos agricultores, as relações com formas de manejo, e se possível, levantar questões sobre o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis junto ao crescimento da produtividade, alinhados em novas técnicas de manejo da fertilidade dos solos.

Um olhar especial deste último tópico está para o potencial do manejo do solo como elemento para construção da sustentabilidade, como ressaltado no programa “Objetivos dos Desenvolvimento Sustentável” da Organização das Nações Unidas (ONU), em particular no “Objetivo 2 - Fome zero e agricultura sustentável”, e pela organização “Kiss the Ground” em seu documentário “Solo Fértil” (2020). Embora um obstáculo para este seja possa ser simplesmente a baixa propagação destes conhecimentos para o público da pequena agricultura, como observado por ROSA et al (2012). Práticas simples, como a implementação do uso de matéria orgânica para reposição química e estruturação dos solos já é uma realização do manejo que contribui para este objetivo.

MATERIAIS E MÉTODO

A principal orientação para a pesquisa é a análise de uma compilação de trabalhos que buscaram desenvolver este tema central, das relações entre pequenos agricultores e conhecimentos básicos em solos. É deste banco de informações que se extrai as experiências anteriores, reunindo caminhos e resultados, que ajudem a inferir quais seriam as bases para formação de indicações de temas e atributos essenciais a serem trabalhados.

Outra importante ferramenta para análise e construção da desta pesquisa é observar como as iniciativas trabalham com o público da agricultura os temas aqui levantados. Por limitações, esta observação ficara restrita ao que é divulgado pelos projetos em seus canais de comunicação, como blogs, sites e perfis em redes sociais, não sendo possível acompanhar os trabalhos desenvolvidos *in loco*, nas diferentes iniciativas.

ESTRUTURAÇÃO

Os objetivos e orientações de pesquisa foram assim pensados para organização e progressão, a serem estruturadas em quatro eixos de organização:

1. A importância do conhecimento em solos como auxílio aos pequenos agricultores. [Motivação e importância]
2. Catalogação das iniciativas [enumeração de projetos]
3. Catalogação dos atributos [escolha dos atributos e temáticas com base no levantamento bibliográfico]
4. Propostas de construção a partir dos conceitos [indicação de formas de implantação e trabalho com os temas/atributos escolhidos dentro dos projetos]

1 - Importância do conhecimento em solos como auxílio aos pequenos agricultores

Sabemos o quão importante é a análise de solos no desenvolvimento das culturas agrícolas, em vista de manejo adequado e específico, com nutrientes em medidas precisas pensadas nas diversas variáveis ali envolvidas (clima, tipo de solo, cultura em plantio, disponibilidade de recursos, etc). Não devemos dispensar a análise de solos em nenhum momento, é um passo primordial antes do início do ciclo de

plantio. Porém, sabemos que uma parte considerável dos pequenos produtores agrícolas, em especial aqueles que fazem parte da Agricultura Familiar, não tem acesso a um laboratório de análise de solos e logo a uma recomendação adequada para o manejo de nutrientes em seu cultivo. Para exemplificar o baixo acesso dos pequenos agricultores a este serviço, temos os dados apresentados pela Embrapa (2018) em seu vídeo de divulgação do início das atividades do “Fertmóvel - Laboratório de análise de solos móvel”, de que os Estado do Rio de Janeiro, que conta com 60% de seus municípios tendo como principal atividade econômica a agropecuária, possui apenas dois laboratórios de análise de solos, ambos localizados na mesma região do Estado, dificultando acesso a este recurso para diversos agricultores de outras partes do Estado. Esta realidade de acesso limitado à análise de solos, se repete em diversas regiões do país, principalmente a pequenos agricultores.

Sendo então a análise de solos um recurso pouco disponível para os pequenos produtores agrícolas, porém o conhecimento em solos (nutricional, estrutural, morfológica, etc), essencialmente para indícios de fertilidade, tão importante, devemos buscar alternativas (não em substituição, mas em auxílio) para esta lacuna.

De alguma maneira, levar estes conhecimentos em solos, mesmo que de maneira básica, pode constituir-se como base para intenções ainda mais profundas, como a boa produtividade agrícola em auxílio à construção de uma agenda sustentável no desenvolvimento da agricultura, combate à fome e alcance da segurança alimentar para as populações. Vemos assimilação destes objetivos como parte do ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável) 2 da ONU: Fome zero e agricultura sustentável, em especial nos tópicos 2.3 *“Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola”* e 2.4 *“Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.”*

Os principais projetos que identifiquei trabalharem com estas temáticas e objetivos, mesmo que de maneira menos pretensiosa, são os projetos de educação em solos. Estes levam aos diversos públicos, inclusive praticantes da pequena agricultura, conhecimentos em solos.

Cabe então como passo seguinte para pesquisa, após indicar suas intenções, localizar quais são os projetos de educação em solos que trabalham com o público da pequena agricultura.

Facilitado pela publicação “Iniciativas de educação em solos no Brasil” (LIMA, M. R. de. et al [organizadores]), que registra os projetos atuantes no país, segue-se para análise, salientando estes como um dos principais expoentes para ação divulgadora e de auxílio aos pequenos agricultores sobre conhecimentos dos solos para melhor produtividade. São projetos de extensão, em maior parte ligados a secretarias de agricultura (municipais e estaduais) e instituições de ensino, que dedicam-se a divulgação dos vários conhecimentos em solos, e 34 dos 77 projetos no último levantamento, em 2020, incluíam como público alvo os produtores agrícolas. Não necessariamente o auxílio à produtividade seja parte das intenções destes com os agricultores, porém existe espaço, compreendendo a importância, como já foi exposto, de tornar-se um dos eixos destas atividades.

A publicação “Noções em solos como alicerce da produção agrícola”, livro elaborado por membros do Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Solos (GEPES) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), demonstra as potencialidades de conhecimentos básicos em solos como auxílio a melhor produção e sustentabilidade de pequenos produtores. Parte considerável da publicação dedica-se a especificidades da realidade agrícola do estado do Rio Grande do Norte, porém são conhecimentos que junto aos educadores em solos, das diversas instâncias do país, poderiam ser incorporados a outras realidades. Talvez falte uma orientação para estes projetos com quais conceitos, temas e conhecimentos poderiam ser incorporados para atividades que envolvessem tal objetivo.

Esta coloca-se então como um dos objetivos deste trabalho de levantamento: Quais seriam estes conhecimentos fundamentais em manejo e fertilidade de solos que

poderiam incorporar atividades desenvolvidas pelos projetos como auxílio aos pequenos produtores e como implantar isso junto aos projetos.

Além disso, uma pequena gama de artigos que trabalham essa relação entre os conhecimentos básicos em solos e a pequena agricultura foram levantados e verificados a fim de agregar estas experiências na construção das indicações propostas aos projetos de extensão. A base de pesquisa para estes artigos foi a publicação “Catálogo de artigos de educação em solos no Brasil” (LIMA, M. R. de. et al [organizadores]), que reúne, com grande diversidade acadêmica, variedade de artigos publicados a respeito do tema. Coloca-se novamente como recorte identificar aqueles que trabalham com a pequena agricultura.

2 - Catalogação das iniciativas e projetos

Na própria elaboração do catálogo verificado, por meio de formulário cadastrado pelos coordenadores dos projetos no levantamento de informações Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), já indicam se trabalham ou não com público alvo de produtores agrícolas. Não há diferenciação no formulário proposto se este produtor parte do público alvo são praticantes de pequena agricultura, produtores de um montante maior ou qualquer forma de categorização da atividade produtiva, a não ser destes para “Praticantes de agricultura urbana”, compreendido como um público específico em vista das demais formas produtivas.

No catálogo encontram-se sites, blogs e redes sociais nos quais os projetos divulgam suas atividades, por meio disto verificarei as atividades desenvolvidas, em uma análise simples, apenas tentando identificar como são trabalhadas junto ao grupo foco da pesquisa, produtores agrícolas (em especial pequenos produtores).

Saliento que a agricultura urbana é compreendida neste trabalho como relevante na contribuição para o montante produtivo da agricultura, embora aqui não ganhe destaque para discussão de suas formas e categorizações, em especial qualitativas, bibliografias a respeito desta foram verificadas e estas ganham certa atenção na enumeração e análise das atividades dos projetos.

Apenas reforçando o entendimento da agricultura urbana como:

“A prática da agricultura urbana que compreende o exercício de diversas atividades relacionadas à produção de alimentos e conservação dos recursos naturais dentro dos centros urbanos ou em suas respectivas periferias, surge como estratégia efetiva de fornecimento de alimentos, de geração de empregos, além de contribuir para a segurança alimentar e melhoria da nutrição dos habitantes das cidades.” (MACHADO, 2002)

INICIATIVAS EM EDUCAÇÃO EM SOLOS QUE CONTAM COM PRATICANTES DE AGRICULTURA COMO PARTE DO PÚBLICO ALVO. Retirado de “*Iniciativas de educação em solos no Brasil*” [recurso eletrônico] / 2020 Marcelo Ricardo de Lima ... [et al.] organizadores -- Viçosa, MG: SBCS, 2020.

Números iniciais do levantamento:

- Dos 77 projetos existentes, 33 contam com Agricultores/Produtores rurais como público alvo.
- 8 projetos também incluem praticantes da agricultura urbana como público alvo.
- 31 dos 33 estão ligados a instituições de ensino, como universidades e institutos federais.

1- Programa de educação tutorial – PET solos. [Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) / Campus Belém - PA]. [Agricultores / Produtores rurais; Pessoas que realizam agricultura urbana].

2- Solos para todos. [Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) / Instituto de Estudos do Trópico Úmido. Xinguara, PA]. [Agricultores / Produtores rurais; Pessoas que realizam agricultura urbana].

3- Projeto solo na escola/ UNITINS exposição didática. [Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS)/ Campus Palmas – TO]. [Agricultores / Produtores rurais].

4- Projeto Geobio: Geodiversidade & Biodiversidade – Valores e conexões. [Universidade Federal de Alagoas (UFAL) / Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) / Rio Largo – AL]. [Agricultores / Produtores rurais]

5- Projeto João de barro e solos agreste. [Universidade Federal de Alagoas (UFAL) / Campus Arapiraca – AL]. [Agricultores / Produtores rurais].

6- Programa solo na escola. [Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) / Campus Cruz das Almas – BA]. [Agricultores / Produtores rurais].

7- Projeto solos na escola - UESB. [Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) / Campus de Vitória da Conquista – BA]. [Agricultores / Produtores rurais; Pessoas que realizam agricultura urbana].

8- Projeto solo na escola – UFC. [Universidade Federal do Ceará (UFC) / Campus do Picí – CE]. [Agricultores / Produtores rurais].

9- Projeto Solo Vivo. [Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). CE].

10- Projeto solos na escola – IFMA. [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) / Campus Caxias – MA].

11- Projeto solo na escola – UFCG. [Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), campus Sumé – PB].

12- Projeto solo na escola – UFPB. [Universidade Federal da Paraíba (UFPB) / Centro de Ciências Agrárias (CCA) / Campus de Areia – PB].

13- Programa solos para todos. [Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) / Campus Central – RN].

14- Classificação de solos. [Universidade Federal de Goiás (UFG) / Campus Samambaia – GO].

15- Educação em solos para todos. [Universidade Estadual de Goiás (UEG) / Campus de Palmeiras de Goiás – GO].

16- Matiz: Colorindo vidas com tintas de solo. [Universidade Federal de Goiás (UFG) / Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) – GO].

17- Projeto solo na escola - /LABOGEF-IESA-UFG. [Universidade Federal de Goiás (UFG) / Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) / Unidade Goiânia / Campus Samambaia. – GO].

18 –Arte livre com solos. [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (IFMT) / Campus Cáceres Prof. Olegário Baldo – MT].

19- Manejo do solo: produção e conservação. [Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) / Campus Tangará da Serra – MT]. (p.41)

20- Ampliando os horizontes: O solo, a vida e a arte. [Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) / Campus de Juiz de Fora – MG]. [indicou apenas agricultura urbana].

21- Programa de educação em solos e meio ambiente. [Universidade Federal de Viçosa (UFV) / Departamento de Solos (DPS) / Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef (MCTAD). – MG].

22- Museu de Solos do Brasil / MSB-UFRRJ. [Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). – RJ]. [também inclui agricultura urbana].

23- Programa EMBRAPA & escola. [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Embrapa Solos Rio de Janeiro e Recife]. [também inclui agricultura urbana].

24- Programa solos itinerantes. [Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) / Campus Nova Iguaçu – RJ].

25- Popularização do solo no instituto agrônômico. [Instituto Agrônômico (IAC) – SP]

26-projeto permanente de educação em solos “coloide”. [Universidade Estadual Paulista (UNESP) / Campus de Ourinhos. – SP].

27- Solo com ciência. [Universidade Federal do Paraná (UFPR) / Setor Litoral – PR].
[Também inclui agricultura urbana]

28- Solos e meio ambiente no IFPR/Campo Largo. [Instituto Federal do Paraná (IFPR) / Campus Campo Largo – PR].

29- Conservação do solo e água. [Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) / Unidade São Luiz Gonzaga – RS].

30- Educação e popularização da ciência do solos em ambientes escolares. [Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) / Campus Três Passos – RS].

31- Espaço solo e água. [Universidade Federal de Pelotas (UFPel) / Centro de Desenvolvimento Tecnológico - RS].

32- Museu de Solos do Rio Grande do Sul. [Universidade Federal de Santa Maria / Campus sede. RS].

33- Caminhos para classificar a biota do solo. [Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Campus de Curitibanos. SC].

34- Solo, água e meio ambiente no extremo oeste de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) / Gerência Regional de São Miguel do Oeste. – SC]. [também inclui agricultura urbana].

O principal meio para análise das atividades desenvolvidas nos projetos são seus canais de divulgação e comunicação, como blogs, sites, e redes sociais, por lá estão suas propostas e acompanhamento de algumas atividades praticadas. Nesta análise não se coloca para olhar os projetos em totalidade, mas ter foco na busca pelas práticas junto aos agricultores ou temas de solos mais ligados à agricultura, sua prática e divulgação.

Parte considerável dos projetos conta com canais de divulgação, forneceram links de acesso no formulário de levantamento da SBCS, que posteriormente foi adicionado ao catálogo publicado. Alguns destes contavam com canais de divulgação próprios dos projetos, como blogs e páginas em redes sociais.

Os principais conteúdos visualizados foram:

- Relativos à produção e divulgação de compostagem, produção de biofertilizante e oficina de horticultura.
- Divulgação de conceitos e conhecimentos sobre solos, como fatores biológicos e mineralógicos na composição dos solos.
- Atividades externas às instituições no qual os projetos estão sediados, como visitas a hortas, áreas de plantio e até coleta de materiais.
- Áreas experimentais, como hortas, onde são desenvolvidas atividades práticas junto a diversos públicos.

Exemplos dos conteúdos divulgados:

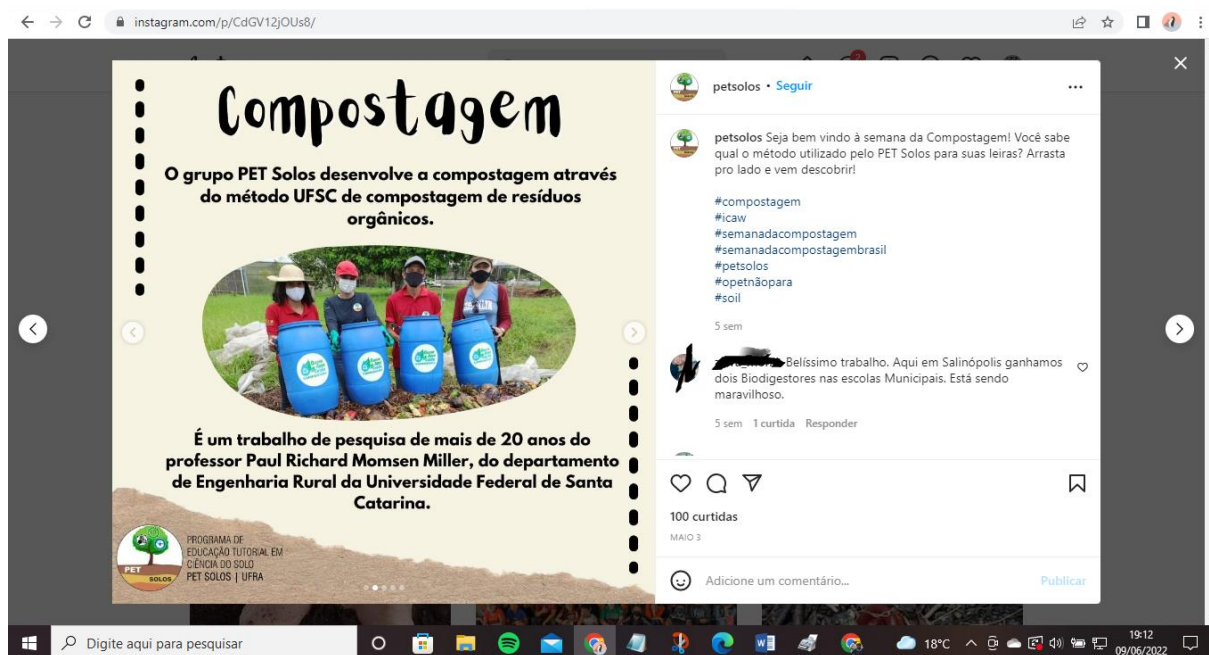


Figura 1: Captura de tela de postagem no Instagram do PET Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Esta postagem explica o trabalho desenvolvido de compostagem no projeto.



Figura 2: Captura de tela de postagem no Instagram do PET Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Esta postagem explica o trabalho realizado na oficina prática de horticultura do projeto.

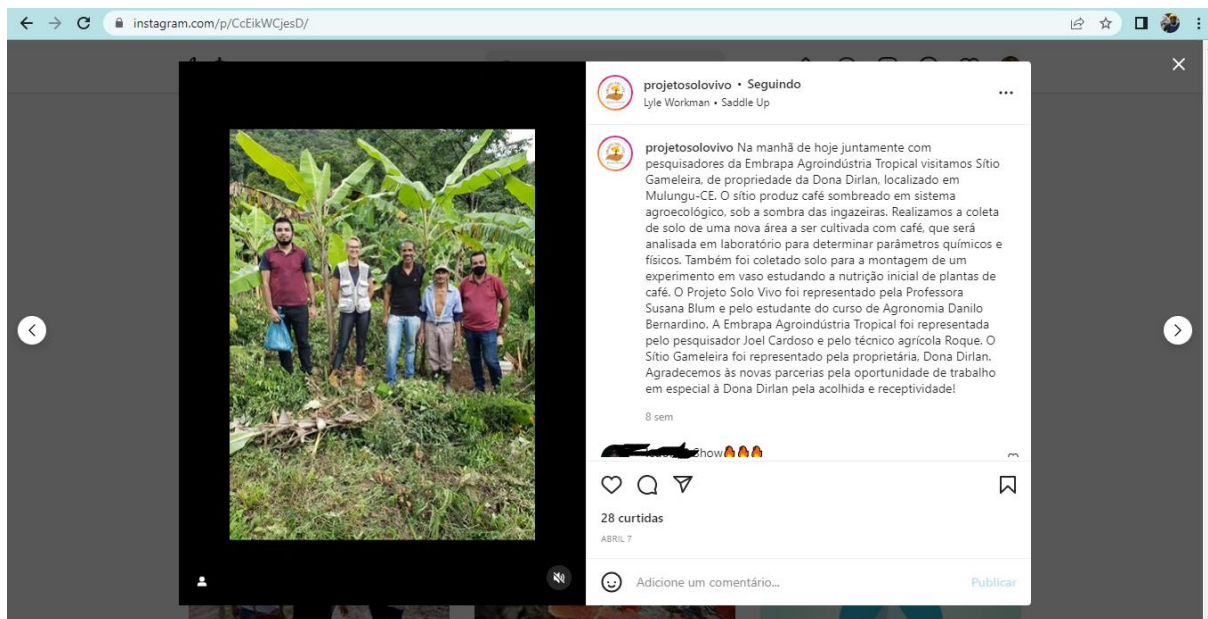


Figura 3: Captura de tela do Instagram do Projeto Solo Vivo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. A atividade divulgada diz respeito à atividade desenvolvida em ambiente externo à universidade com produtor agrícola da região.

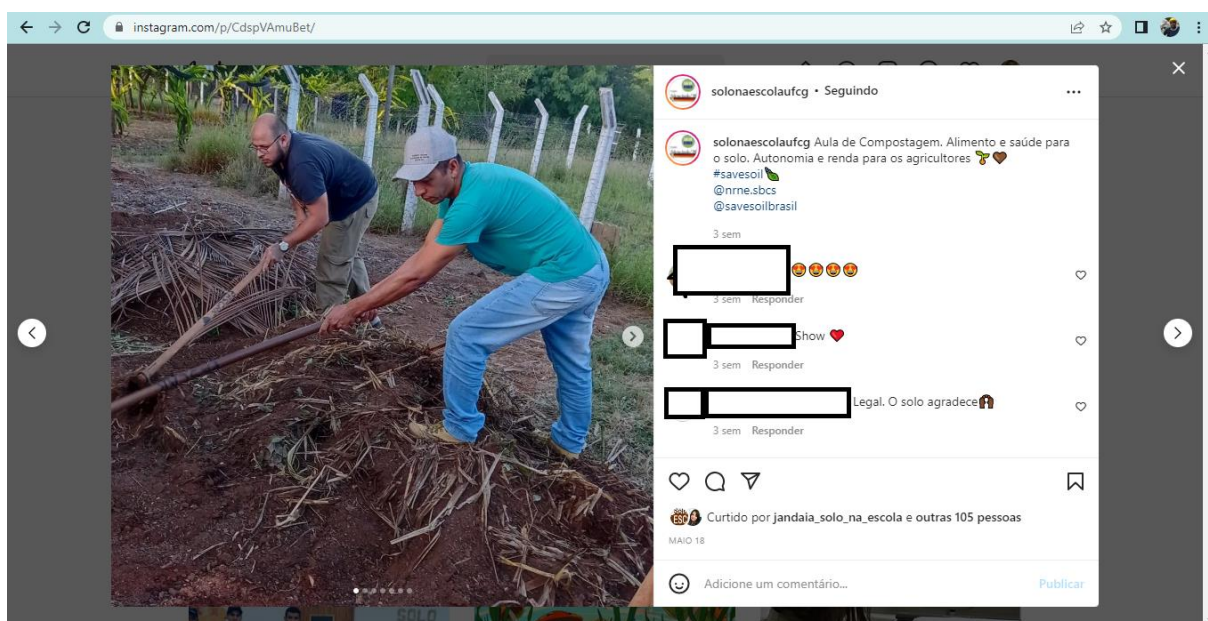


Figura 4: Captura de tela do Instagram do Projeto solo na escola da Universidade Federal de Campina Grande. A atividade divulgada é sobre compostagem desenvolvida no projeto.

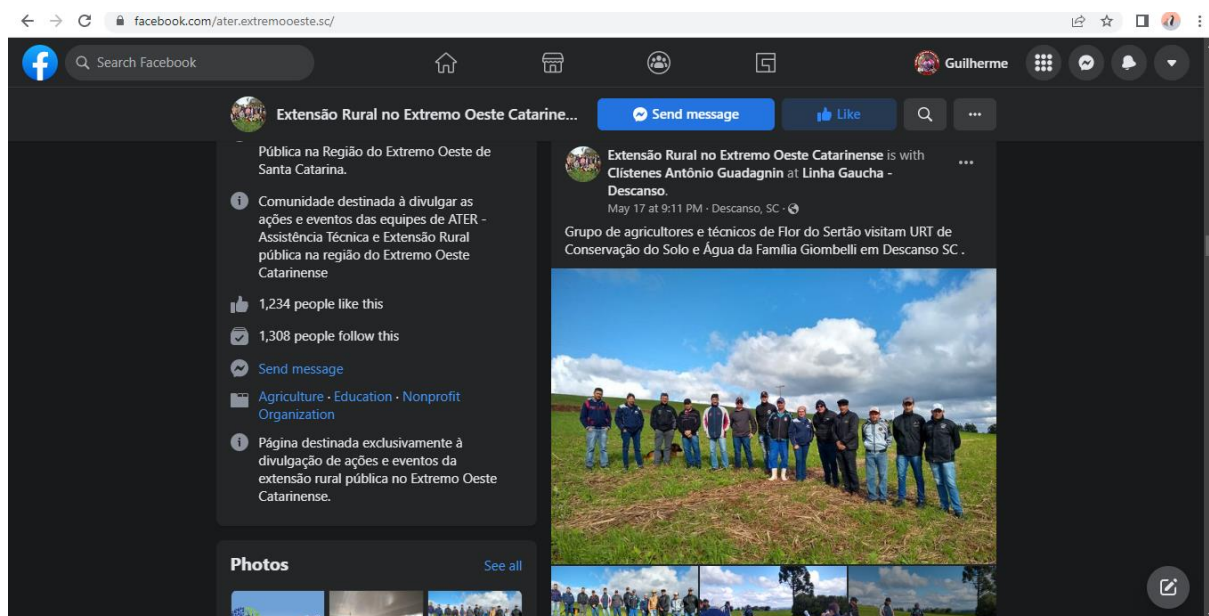


Figura 5: Captura de tela do Facebook da iniciativa Solo, água e meio ambiente no extremo oeste de Santa Catarina da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). A atividade de extensão foi divulgada sobre visita realizada junto a grupo de agricultores e técnicos em espaço sobre Conservação de solo e água, tema central da iniciativa.

Após esta breve análise e observação das atividades principais realizadas nas iniciativas em educação em solos, em especial olhar para as relacionadas a público e temáticas da agricultura, agregando a diversificada bibliografia consultada, integro-me para a propor sugestão de atributos centrais em análise de solos a serem trabalhados.

Temas relacionados ao uso de compostos orgânicos foram os mais recorrentes, em especial nas atividades práticas. Este pode ser um atributo fundamental para início: o potencial de aproveitamento/reaproveitamento da matéria orgânica nas práticas agrícolas.

3 - Catalogação dos atributos [pensando nos fundamentos/atributos em solos para as iniciativas]

Atributos em manejo e fertilidade de solos fundamentais a qualquer projeto de extensão ou iniciativa em educação em solos que pretenda incluir como público alvo praticantes de agricultura.

Os atributos aqui sugeridos podem ser tratados como temáticas dentro dos trabalhos de extensão. O levantamento desses como atributos básicos surge da verificação bibliográfica em artigos e demais trabalhos que tratam da temática “educação em solos e o público da pequena agricultura”

O processo de recorte destes de tais atributos não é tão simples, exige não apenas verificar atributos essenciais em solos, mas primordialmente pensar na capacidade de adaptação destes para atividades que trabalhem e atinjam o público alvo dentro das iniciativas de educação em solos. A diversidade de temas varia entre conceitos para aplicação no dia a dia da atividade do praticante de agricultura, até maneiras de divulgação dos conteúdos de pedologia, como já é tradicionalmente realizado nos projetos de solo na escola.

Além de breve análise das atividades já realizadas nas iniciativas, conforme a etapa anterior, uma série de trabalhos (livros, artigos, apostilas, cartilhas) foi consultada para o levantamento. :

Fundamentos em fertilidade e manejo:

Fertilização: Básico para prática da agricultura em qualquer localização(guardada as particularidades) consiste na adição/reposição de nutrientes (macro e micronutrientes) que encontram-se abaixo do ideal para fertilidade e melhor produção. A reposição com fertilizantes químicos é pouco acessível a parte considerável dos pequenos agricultores, porém a reposição com fertilizantes orgânicos tem potencial de reparação em diversos casos. A divulgação deste potencial é primordial para suprir tal defasagem de acesso aos nutrientes. Os principais macronutrientes são N, P e K.

Testes de descrição morfológica e atributos físicos: Por atributos físicos refiro-me à estrutura, textura, cerosidade, consistência e coesão. São testes possíveis em campo, com menor necessidade de uso de aparatos técnicos ou laboratoriais, para aplicabilidade mais universal, em foco características macromorfológicas. Contam a história do solo, da natureza de origem ao histórico de manejo. Os solos, por material de formação, apresentam diferenças nos atributos físicos(mais arenosos ou argilosos; torrões coesos ou não; ricos em Al(toxicidade), maior ou menor etc; etc), porém conforme as formas de manejo esta característica muda ao decorrer do uso e trato do solo. Entender a natureza dos solos auxiliará na forma de uso dos demais atributos como fertilização, MOS, formas de cultura. Assim como os demais atributos, está interconectado.

Matéria orgânica do solo (MOS): Um dos atributos com maior potencial de uso. Atuante em estruturação dos solos e repositores de nutrientes. Utilizado da maneira correta é um grande aliado para produtividade da agricultura com menor acesso a recursos industriais. Apresenta uma variedade de artigos mostrando sua aplicação com este público.

Descrição morfológica (Identificação de horizontes): A identificação dos horizontes do solo para fins de manejo e fertilidade visando a melhor produção atua para um trato mais individual a cada solo, dar identidade e trato adequado a este. Para além de divulgação dos conhecimentos em pedologia, tem aplicabilidade no reconhecimento do solo. Os conteúdos de etnopedologia, como uso de nomes populares dos solos, com as populações locais podem ser fundamentais neste atributo para aproximação com o conhecimento popular.

Sistema de manejo (Plantio direto e rotação de culturas): Ambos estão como práticas em manejo de solos, uma maneira de trabalhar em articulação os atributos apresentados anteriormente e divulgar práticas sustentáveis em ascensão na agricultura. São alternativas que apresentaram-se com maior potencial de inserção em um programa de divulgação das práticas fundamentais, principalmente relacionados às discussões de sustentabilidade na agricultura. Ter um espaço expositivo e de atividades apresentando estas formas de manejo é uma forma de

trazer ao projeto uma aplicação de conceitos difundidos em práticas sustentáveis em agricultura.

Reforçando a escolha de plantio direto como proposição de tema e atividade a ser divulgado nas iniciativas, dado sua capacidade de articulação e expansão como prática de manejo:

“Atualmente, o sistema de plantio direto, que se expande por todas as regiões agrícolas do país é uma das tecnologias mais adequadas e eficientes para reduzir a erosão, manter a matéria orgânica, a fertilidade do solo e principalmente contribui significativamente na fixação do carbono” (ROSA, et al. 2012)

Podemos pensar estes cinco fundamentos em dois eixos dentro dos projetos: “*Gerais*” (Divulgação convencional dos conceitos e processos em pedologia, com aproximações destes para prática em agricultura) e “*específicos*” (Conceitos específicos e aplicados sobre as práticas agrícolas e as relações do solo, uma proposta de abordagem junto às iniciativas).

Pensando por este caminho, para o primeiro grupo, “gerais”, as atividades, experimentos e exposições podem ser as que já são mais difundidas, como caixas de experimentos dos processos, apenas adequando a abordagem para aproximações de funções destas com as atividades agrícolas.

Para o segundo grupo, “específicas”, espaços diferentes são propostos, com abordagem mais próxima da prática agrícola, como adaptações de Hortas pedagógicas, hortas em pequenos espaços e produção de biofertilizante com compostagem, usando estes como espaços pedagógicos, construídos como parte do processo educacional, finalidade das iniciativas.

Na próxima etapa do trabalho coloca-se as proposições de como trabalhar esses fundamentos juntos às iniciativas de educação em solos.

4 - Proposta de atividades a serem desenvolvidas em vista da difusão dos fundamentos elencados.

Na etapa anterior cinco fundamentos em solos foram elencados como possíveis e importantes para serem trabalhados em iniciativas de educação em solos que tem como parte do público alvo praticantes de agricultura, são estes: *Fertilização; Descrição morfológica(macromorfológica) e atributos físicos; Matéria Orgânica do Solo (MOS); Descrição Morfológica (Identificação de horizontes); Sistema de manejo (Plantio direto e rotação de culturas).*

Podem ser trabalhados de diversas formas dentro dos projetos, em articulação, com atividades e exposições específicas, em aulas e cursos, espaços onde estão instalados os projetos ou até ambientes externos a este.

Para pensar as atividades que podem ser realizadas nos projetos é essencial ver quais já são praticadas e como estes fundamentos escolhidos articulam-se a estes e em possíveis novos espaços.

Experimentação em campo e espaços expositivos colocam-se como principais meios de exploração destes fundamentos junto ao público.

Desta maneira, pensando na diversidade de praticantes da agricultura (pequenos produtores, agricultores familiares, praticantes de agricultura urbana) ou até não praticantes, mas o restante do público que venha a ter acesso a estes conceitos em solos por meio das iniciativas, a constituição de um espaço de Horta com proposta pedagógica apresenta-se como referência para o trato dos fundamentos *Fertilização, Matéria Orgânica do Solo, Sistemas de manejo.*

Os outros fundamentos, derivados dos conhecimentos de descrição morfológica, podem ser trabalhados tanto em áreas expositivas preparadas, visando maneira mais lúdica e didática de transmissão destes, quanto com atividades em campo, essa escolha fica para a proposta e possibilidades de espaço da iniciativa. Um

barranco ou trincheira com objetivo didático pode ser elemento base para tal, articulado a orientação de um guia do projeto e uma ficha de descrição elaborada.

Como ultimo ato desta pesquisa, procuro articular os fundamentos escolhidos junto a atividades e/ou espaços expositivos, indicando formas para os projetos trabalharem junto ao público. A tabela a seguir sistematiza este pensamento:

Fundamentos em fertilidade e manejo e atividades propostas		
	Atividade	Abordagem sugerida
Fundamento		
Fertilização	Espaço expositivo de compostagem.	Aulas (práticas e teóricas), oficinas, divulgação dos potenciais da matéria orgânica para adubagem
Descrição morfológica e atributos físicos	Barranco ou trincheira didática	Em substituição ou auxílio as exposições de Horizontes do solo e textura dos solos. Para elucidação de elementos como cor, estrutura, consistência e textura com atividades práticas.
Matéria orgânica do solo (MOS)	Espaço expositivo de compostagem, Horta pedagógica, exposição didática.	Mostrar dentro dessas atividades os diversos potenciais da matéria orgânica para agricultura: Reposição de nutrientes, estruturação do solo e controle de erosão, auxílio ao controle de pH, entre outras.
Descrição morfológica (Identificação de horizontes)	Espaço expositivo com diversidade de monólitos de solos	Diferente das demais, esta não conta com atividade prática, apenas mostrar a diversidade de tipos de solos, suas propriedades e como identifica-los.
Sistemas de manejo (Plantio direto e rotação de culturas)	Horta pedagógica	Dentro da horta pedagógica, em espaço aberto, reservar espaço expositivo para mostrar o funcionamento destes sistemas de manejo. Oficinas divulgando estas práticas, contando com espaço para atividades práticas.

Duas destas propostas de atividade merecem especial atenção: espaço de expositivo de compostagem e a Horta com finalidade pedagógica. As indicações de exposição temáticas para os projetos podem ser encontradas com facilidade no site de alguns projetos, como no *blog* do *Solo na Escola Geografia USP*

(<http://solonaescolageografiausp.blogspot.com/p/experimentos-e-atividades.html>) ou na publicação *Manual para implantação de iniciativas de educação em solo*.

A proposta de constituir junto aos projetos espaços como hortas e de produção de biofertilizante por meio do processo de compostagem vem da observação de como estes já fazem parte da prática de algumas iniciativas e como encaixassem sensivelmente a concepção da prática agrícola junto a divulgação do conhecimento em solos.

Para construção do espaço de Horta pedagógica indico dois projetos da Embrapa: Projeto Hortas pedagógicas e o Hortas em pequenos espaços. O primeiro, por mais que seja voltado a escolas, e o segundo para públicos individuais, podem contar com adaptações para elaboração da Horta para iniciativa, e contam com base essencial em conhecimento em solos que podem ser aproveitadas para as atividades das iniciativas.

A concepção de um espaço de compostagem que agregue tantas atividades, como oficinas, cursos, exposições mostra como esta é uma prática de potencial crescimento, como foi também observado em parte considerável da bibliografia consultada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o levantamento nota-se como temas e fundamentos relacionados ao uso de matéria orgânica na agricultura constitui-se como a principal base. Desde a qualidade para reposição de nutrientes até a facilitação ao acesso das técnicas de uso da matéria orgânica nos cultivos, todas contribuem para que as temáticas ligadas a ela formem os principais pilares na divulgação de práticas acessíveis e mais sustentáveis em manejo de solos para o público dos praticantes de agricultura.

Estes são pontos fundamentais a serem desenvolvidos dentro dos trabalhos destas iniciativas em educação em solos, e que pode ajudar a orientar os projetos de extensão: praticas acessíveis em manejo de solos e divulgação de ideais para desenvolvimento de procedimentos mais sustentáveis na agricultura. Ambos caminham interligados, como pode ser observado nos exemplos ao longo do levantamento.

Sendo a pratica agrícola uma das principais conexões entre a sociedade e o solo, explorar seus temas, essencialmente em manejo de solos, é um caminho que merece especial atenção das iniciativas. Por vezes, este pode não ser explorado por não fazer parte concepção inicial do projeto ou por falta auxilio na maneira como orientar este viés dentro dos trabalhos já praticados.

A Educação em solos possui enorme potencial na fomentação de práticas sustentáveis, o seu crescimento enquanto campo de pesquisa e extensão contribui para construção de pilares de uma agenda mais sustentável ambiental e socialmente, e ao longo da pesquisa observa-se como estas iniciativas trabalham como expoente disto, levando aos praticantes de agricultura e público geral formas (como a compostagem) de auxílio a produtividade em sintonia com praticas ambientalmente responsáveis e financeiramente acessíveis.

BIBLIOGRAFIA CITADA E CONSULTADA

AQUINO, A. M.; MONTEIRO, D. **Agricultura urbana**. IN AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2005.

CLEMENTE, F. M. V. T; HABER, L.L. **Horta em pequenos espaços**. EMBRAPA Hortaliças. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2012.

CORREIA, J. R. et al. **O trabalho do pedólogo e sua relação com comunidades rurais: observações com agricultores familiares no Norte de Minas Gerais**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 21, n. 3, p. 447-467, set./dez. Brasília, 2004.

EMBRAPA. **FERTMOVE**L - Laboratório de Solos que chega ao campo. 13min. Publicado por EMBRAPA. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2ivXG_Ke6D8. Publicado em 24 de agosto de 2018.

GLOBO RURAL. **PROJETO da Embrapa quer levar análise de solo até produtores rurais**. 8min. Publicado por Globo Rural. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7888566/>. Publicado em 1 de setembro de 2019.

KLEIN, V.; CUNHA, J. **Noções básicas de solos aplicadas a pequenos agricultores do distrito de Novo Sarandi, Toledo-PR**. Geografia Volume 13, Número 1 – JAN./JUN. Londrina, 2004.

LIMA, M. R. de. et al [organizadores]. **Iniciativas de educação em solos no Brasil**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2020.

LIMA, M. R. de. et al [organizadores]. **Catálogo de artigos de educação em solos no Brasil.**– Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR, Curitiba, 2020.

LIMA, M. R. DE. Et al. [organizadores]. **Manual para implantação de iniciativas de educação em solo.** Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR. Curitiba, 2020.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. **Agricultura Urbana.** EMBRAPA Cerrados, Planaltina, 2002. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/22469/1/doc_48.pdf

MARANDINO, M. **Espaços não formais no contexto formativo.** In: BARZANO, M. A. L; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. de S.; SHUVARTZ, M.. (Org.). Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos. Goiânia: Índice Editora, p. 169-180.

ONU. **Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>

PARIKH, S. J. & James, B. R. **Soil: The Foundation of Agriculture.** Nature Education Knowledge. 2012. Disponível: <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/soil-the-foundation-of-agriculture-84224268/>

SANTOS, A. P. **A importância da pequena agricultura e os desafios do programa de fortalecimento da agricultura familiar – PRONAF.** Monografia Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Setor de Ciências Sociais e Aplicadas,

Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/53327>

SANTOS, R. D. dos. Et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 7 ed. Ver. Ampl. – Viçosa, 2015.

SERRAT, B. M. Et al. **Conhecendo o solo**. UFPR/Setor de Ciências Agrárias/ Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba, 2002.

SILVA, E. F. da. **Noções de solo como alicerce da produção agrícola**. EdUFERSA, Mossoró - RN. 2018.

SILVA, N. R. da. COMIM, J. J. **A percepção dos agricultores sobre o solo: O caso do assentamento Roseli Nunes**. Revista Cadernos de Agroecologia, V. 8, N. 1, 2013.

SOLO fértil. Direção: Rebecca Harrell Tickell; Josh Tickell. Big Picture Ranch, 84 min. 2020, color. Título original: Kiss the ground. Disponível em: <https://www.netflix.com/watch/81321999?source=35>

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**—Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, 2010.

ROSA, L. et al. **A educação ambiental para um manejo correto do solo: percepção de agricultores do município de Jaboticabal-SP.**: Educação Ambiental em Ação, [s.l.], n. 42, 2012.