



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CÍCERO MATIAS DOS SANTOS FILHO

CARTILHA EDUCATIVA PARA O MANEJO DO SOLO EM SERRO AZUL, ZONA
RURAL DE PALMARES-PE

RECIFE
2023

CÍCERO MATIAS DOS SANTOS FILHO

**CARTILHA EDUCATIVA PARA O MANEJO DO SOLO EM SERRO AZUL, ZONA
RURAL DE PALMARES-PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Projeto Estruturante: Comunidade, saúde e ambiente

Orientadora: Prof^ª. Dra. Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza

RECIFE

2023

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário: Marcos Antonio Soares da Silva
CRB4/1381

Santos Filho, Cícero Matias dos.

Cartilha educativa para o manejo do solo em Serro Azul, zona rural de Palmares - PE. / Cícero Matias dos Santos Filho – 2023.

40 f. : il., fig.; tab.

Orientadora: Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza.

Mestrado (dissertação) – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

Inclui referências.

1. Manejo sustentável. 2. Agressões ambientais. 3. Produção agrícola. 4. Agricultores. 5. Comunidade
I. Souza, Thais Emanuelle Monteiro dos Santos. (Orient.). II. Título.

577

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2024-013

CÍCERO MATIAS DOS SANTOS FILHO

**CARTILHA EDUCATIVA PARA O MANEJO DO SOLO EM SERRO AZUL, ZONA
RURAL DE PALMARES-PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 16 / 10 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza (Orientadora)
PROFCIAMB / UFPE

Prof.^a Dra. Valéria Sandra de Oliveira Costa (Examinadora Interna)
PROFCIAMB/UFPE

Profº. Dr. José Roberto Lopes da Silva (Examinador Externo)
UFRPE

A minha querida esposa e filhos: Katiane
Gomes de Oliveira Santos, Luiz Gustavo
Gomes de Oliveira Matias e Gabriel
Gomes de Oliveira Matias, obrigado pelo
companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, à minha família e aos professores do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), que contribuíram para o meu processo de formação e melhoramento das práticas profissionais dentro da sala de aula.

Agradeço também às Professoras Doutoras Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza, Valéria Sandra de Oliveira, Edivan Rodrigues da Silva e José Roberto Lopes da Silva.

RESUMO

O distrito de Serro Azul é o maior polo produtivo de agricultura da zona rural do município de Palmares - PE, no entanto, o solo local apresenta vários danos ambientais, ocasionados pelo mau uso. A erosão é o resultado desse manejo inadequado, que prejudica a produção agrícola e o ambiente, repercutindo na vida dos moradores de Serro Azul, tornando-se um local carente de instrumentos que conduzam ao manejo adequado do solo.

Assim, o objetivo principal deste trabalho é o de elaborar uma cartilha educativa que aborde o manejo sustentável do solo, no ensino fundamental, e/ou não escolares e contribuir com a atividade agrícola e o ensino aprendizagem na escola no contexto socioambiental. O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal Monsenhor Abílio Américo Galvão no distrito de Serro Azul, Palmares - PE, com alunos e agricultores. As metodologias utilizadas para a prototipação da cartilha foram: Oficinas com professores; Palestras; Excursões e visitas com alunos e agricultores. Além de questionário aplicado para agricultores e alunos público-alvo, com a finalidade de avaliar o conhecimento dos mesmos sobre o assunto. As visitas e excursões foram realizadas em áreas agrícolas de Serro Azul, com o objetivo de coletar dados, vivenciar os danos ambientais e realizar práticas. Foi desenvolvida uma horta orgânica, que além de contribuir com as práticas de manejo de solo, também colaborou para aulas práticas das disciplinas das ciências da natureza para os alunos. Após a construção da cartilha, a mesma foi aplicada para os alunos, agricultores, professores e extensionistas rurais do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), onde foi bem aceita por todos os grupos. No final, foi validada pelos professores da Escola Municipal Monsenhor Abílio Américo Galvão e extensionistas do IPA. O resultado da validação foi bastante satisfatório, tanto os professores quanto extensionistas elogiaram a cartilha e aprovaram o seu uso para os alunos e agricultores. A cartilha educativa sobre o manejo do solo vai contribuir para melhorar o ensino aprendizagem da escola, conscientização do público envolvido sobre a importância ambiental e manejo sustentável do solo. Além de melhorar a produção agrícola de Serro Azul, o meio ambiente, a vida social e econômica dos agricultores.

Palavras-chave: Manejo sustentável; Agressões ambientais; Produção agrícola; Agricultores; Comunidade.

ABSTRACT

The district of Serro Azul is the largest productive agricultural hub in the rural area of the municipality of Palmares - PE, however, the local soil presents several environmental damages, caused by misuse. Erosion is the result of this inadequate management, which harms agricultural production and the environment, having an impact on the lives of the residents of Serro Azul, making it a place lacking instruments that lead to adequate soil management.

Thus, the main objective of this work is to develop an educational booklet that addresses sustainable soil management, in primary education, and/or non-school students and to contribute to agricultural activity and teaching-learning at school in the socio-environmental context. The work was developed at the Monsenhor Abílio Américo Galvão Municipal School in the district of Serro Azul, Palmares - PE, with students and farmers. The methodologies used to prototype the booklet were: Workshops with teachers; Speeches; Excursions and visits with students and farmers. In addition to a questionnaire applied to farmers and target students, with the purpose of evaluating their knowledge on the subject. The visits and excursions were carried out in agricultural areas of Serro Azul, with the aim of collecting data, experiencing environmental damage and carrying out practices. An organic garden was developed, which in addition to contributing to soil management practices, also contributed to practical classes in natural science subjects for students. After creating the booklet, it was applied to students, farmers, teachers and rural extension workers at the Pernambuco Agronomic Institute (IPA), where it was well accepted by all groups. In the end, it was validated by teachers from Escola Municipal Monsenhor Abílio Américo Galvão and extensionists from IPA. The validation result was quite satisfactory, both teachers and extension agents praised the booklet and approved its use for students and farmers. The educational booklet on soil management will contribute to improving teaching and learning at school, raising awareness among the public involved about the environmental importance and sustainable management of soil. In addition to improving agricultural production in Serro Azul, the environment, the social and economic life of farmers.

Keywords: Sustainable management; Environmental aggressions; Agricultural production; Farmers; Students; Ground; Community.

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL.....	9
1.1	A IMPORTÂNCIA DO SOLO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	10
1.2	ABORDAGEM DE SOLOS NAS ESCOLAS.....	11
1.3	MANEJO DO SOLO.....	12
1.3.1	Conservação do solo é essencial para melhorar a Produção Agrícola..	12
1.3.2	Estratégias de Conservação do Solo.....	13
1.3.3	Principais Contribuições da Cartilha.....	14
1.4	OBJETIVO GERAL.....	16
1.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2	PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL.....	17
2.1	ESPAÇO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO.....	17
2.2	ELABORAÇÃO DA CARTILHA – PROCEDIMENTOS.....	26
3	APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL.....	29
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL

A Usina de Serro Azul foi construída, na metade do século XIX, entre os anos de 1896 a 1929, pelo coronel José Piauhyllino Gomes de Melo Filho. A Usina se localizava no Engenho Camevou próxima às margens do rio Una. A Usina chegou a possuir 22 engenhos com plantios de cana de açúcar para sua produção, que em virtude da crise no setor agroindustrial canavieiro em 1982, a mesma foi desativa, e a área ocupada foi promovida a distrito de Serro Azul, onde hoje é um grande povoado cercado por vários engenhos com produção agrícola, da zona rural de Palmares – PE. A rodovia PE – 103, faz ligação do distrito de Serro Azul com as sedes dos municípios de Palmares e Bonito (MINHA PALMARES BLOG SPORT, 2022).

O distrito de Serro Azul é localizado na zona rural de Palmares, na Mata Sul de Pernambuco. O município tem como base econômica a agroindústria canavieira, mais a bananicultura merece destaque como a segunda atividade agrícola de importância econômica, onde Palmares se destaca como o quarto maior produtor de banana da Mata Sul de Pernambuco. O distrito de Serro Azul é o local onde se localiza a maior produção agrícola do município (EMBRAPA, 2023).

O autor deste produto é de origem alagoana, 49 anos, casado e com dois filhos. Há 16 anos entrou no Instituto Agrônomo de Pernambuco, desde então iniciou um trabalho de extensão rural nesta localidade. Além de extensão rural, também realiza trabalhos educativos na escola e comunidade com palestras para alunos e agricultores. Durante toda essa jornada o autor estabeleceu um laço afetivo e fraterno com a região. No decorrer desses anos, observou vários danos ambientais que afetam diretamente o meio ambiente e a produção agrícola. Dentre os danos destacam-se, principalmente, os relacionados ao mau uso do solo que são provocados em virtude do uso inadequado da irrigação, queimadas, desmatamento, cultivo de monocultura, uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas.

Todos esses danos repercutem na aceleração do processo erosivo e queda da fertilidade do solo, baixa produtividade dos cultivos existentes, incidências de doenças e pragas nas lavouras, contaminação do solo, água, lençol freático, desequilíbrio ecológico, perda da biodiversidade, aumento da liberação de dióxido

de carbono uma das principais causas do aquecimento global, seca das nascentes, baixos volumes de água dos rios, assoreamento dos rios e lagos, acidificação do solo e incidências de doenças pela falta do uso de EPI.

O processo de degradação do solo, bem como suas causas e consequências, ocorrem por vários motivos e resulta na perda da produtividade, além de causar impactos socioambientais. Esse problema geralmente é causado pelo mau uso e má conservação, consequências de processos naturais ou das atividades humanas. A ocorrência dessa situação pode está ligada à ocupação não planejada e pouco sustentável. Com isso, o solo manifesta desequilíbrio nutricional, queda da atividade biológica, compactação e pulverização, perda da estrutura, acidificação, salinização, diminuição dos níveis de matéria orgânica e da permeabilidade, entre outros. Dessa maneira, o solo torna-se empobrecido e as plantas têm dificuldades para se desenvolver, afetando diretamente a capacidade de produção da região (DEGRADAÇÃO DO SOLO - BLOG JACTO, 2023)

Em virtude de todos esses danos ambientais existentes no distrito de Serro Azul, ligados ao manejo errado do solo, os quais foram percebidos por o autor pela vivência e também com entrevistas, reuniões e palestras com professores, alunos e agricultores, surgiu a necessidade de desenvolver uma cartilha educativa sobre o manejo sustentável do solo, para ser aplicada na escola local com alunos do ensino fundamental e com agricultores familiares do distrito de Serro Azul. Visando diminuir os danos ambientais causados ao solo, enriquecer a grade curricular da escola e melhorar produção agrícola do distrito.

No distrito de Serro Azul a principal forma de uso do solo é para agricultura. A cartilha vai contribuir para criar uma consciência ambiental sustentável nos alunos e produtores rurais em como usar o solo de forma sustentável. Mostrando como utilizar práticas conservacionistas para diminuir os danos já mencionados anteriormente e melhorar a produção agrícola da região.

1.1 A IMPORTÂNCIA DOS SOLOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O solo é definido como um corpo natural composto por substâncias orgânicas e inorgânicas presente na superfície terrestre e oriundo da desagregação das rochas. O processo que dá origem à formação do solo é chamado de intemperismo, ou seja, a desagregação das partículas das rochas e minerais que altera suas

propriedades químicas (MUNDO EDUCAÇÃO, 2023).

O solo é o mais importante componente do ecossistema terrestre natural ou antropizado e a sua degradação pode ser associada ao desconhecimento que a maior parte da população tem das suas características, importância e funções. De modo geral, na educação fundamental e média, os estudantes não têm acesso as informações corretas tecnicamente atualizadas, úteis ou adequadas a realidade brasileira. Juntamente com a biota, a água e o ar, o solo desempenha papel fundamental no meio ambiente. Contudo, a este importante componente do ecossistema terrestre não tem sido dada a necessária e merecida atenção no ensino fundamental (LEITE; CARVALHO, 2016).

1.2 ABORDAGEM DE SOLOS NAS ESCOLAS

O estudo científico do solo, a aquisição e disseminação de informações do papel que o mesmo exerce na natureza e sua importância na vida do homem, são condições primordiais para sua proteção e conservação, e uma garantia da manutenção de meio ambiente sadio e autossustentável. No entanto, o espaço dedicado a este componente do sistema natural é frequentemente nulo ou relegado a um plano menor nos conteúdos de ensino fundamental das Escolas. A população desconhece a importância do solo, o que contribui para ampliar processos que levam a alteração e degradação (FONTES; MUGGLER, 1999; VIANA *et al*, 2017).

O solo, como componente essencial do meio ambiente e, portanto, à vida, tem seu estudo pouco valorizado na maioria dos livros e apostilas perante todos os graus do Ensino Escolar, e como consequência tem-se uma preocupação cada vez menor por parte dos educandos na compreensão de tal elemento. O estudo de solos deve ser entendido no contexto dos sistemas dinâmicos. Nesse sentido, o solo é um elemento essencial à vida, tanto pela necessidade que temos do mesmo para a produção de alimentos, como também de outras atividades que se desenvolvem sobre o mesmo (SOUSA; MATOS, 2012).

Nós Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do primeiro e segundo ciclo do ensino fundamental, o solo é abordado principalmente no contexto das ciências naturais. O solo também poderia ser abordado como um conteúdo do tema transversal “meio ambiente” em diversas matérias, em momentos específicos. No primeiro ciclo do Ensino Fundamental, a orientação dos PCN da área de ciências

naturais é uma abordagem introdutória do tema solo. Neste ciclo 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” (BRASIL,1997).

1.3 MANEJO DO SOLO

Com o crescente aumento da população mundial, a demanda por alimentos aumenta constantemente, com isso surge a necessidade de explorar cada vez do solo, alterando toda a sua composição e estrutura, causando severas agressões à fauna, flora e biodiversidade. As agressões são causadas das diversas formas, causando diferentes danos que vão desde a estrutura, parte química, física e biológica. É preciso produzir alimentos mais de uma forma sustentável, promovendo o manejo sustentável do solo, preservando o meio ambiente para garantir a nossa sobrevivência e da geração futura (SARMENTO et al, 2014).

O manejo do solo pode ser conceituado como o conjunto de todas as práticas aplicadas a um solo visando à produção agrícola, como as operações de cultivo, as práticas culturais, as práticas de correção, de fertilização, de plantio em curva de nível, da formação de faixas de retenção e cordões de contorno (ALCÂNTARA; MADEIRA, 2008). O manejo de solo também pode ser definido como sendo a execução de procedimentos e operações, que interferem nas condições ambientais de uma determinada área, visando incrementar a produtividade, melhorar a qualidade e agregar valores à matéria-prima (EMBRAPA, 2014).

O manejo do solo deve ser adotado, visando produção de alimentos, de uma forma sustentável. Para evitar a degradação, permitindo preservação do meio ambiente garantir um ambiente melhor, para geração atual e a nova. O manejo sustentável deve ser entendido como a prática que consiste em utilizar os recursos naturais de forma racional e equilibrada, gerando renda e sendo socialmente acessível (MENEZES; SOUZA, 2011).

1.3.1 Conservação do Solo é Essencial para Melhorar a Produção Agrícola

Primeiramente, a conservação do solo, é um conjunto de práticas, que

contribuem com processos aleloquímicos que podem realizar o controle de doenças e favorecer os ciclos biológicos do solo. Além disso, proporciona uma série de benefícios econômicos, ambientais e sociais, auxiliando reestruturação do solo com agregados. Disponibilizando matéria orgânica, dessa forma, incrementando fertilidade do solo (AGROPOS, 2023).

A conservação do solo visa, principalmente, evitar a erosão. Erosão do solo é um fenômeno de degradação e decomposição das rochas e as modificações sofridas pelo solo devido a variações de temperatura, pela ação da água e do vento. “A erosão do solo é um fenômeno complexo, envolve desagregação, transporte e deposição de partículas” (BERTOL *et al*, 2007, p. 40), produzida basicamente pela ação da água da chuva e pelos ventos.

A atividade humana acelera o processo de desgaste e perda do solo, entre os fatores causadores da erosão estão as práticas agrícolas sem o manejo adequado do solo, as culturas e cultivos não adaptados às características dos solos, as queimadas e o desmatamento. “Os riscos de erosão dependem tanto das condições naturais quanto dos modelos de uso da terra” (ARAUJO, 2010, p. 24).

Por volta de 1990, práticas agrícolas inadequadas contribuíram para a degradação de 562 milhões de hectares, aproximadamente 38% dos 1,5 bilhões de hectares de terras agricultáveis no mundo. Algumas dessas terras só estavam levemente degradadas, mas uma quantidade apreciável estava severamente prejudicada, o bastante para danificar sua capacidade produtiva ou para se obter uma produção (ARAUJO, 2010, p. 20-21).

1.3.2 Estratégias de Conservação do Solo

Não existe uma forma única de conservação do solo, pois cada um tem suas próprias características. Portanto, deve-se conhecer as particularidades da área a ser conservada, da vegetação presente, assim como algumas características da região para saber qual a melhor técnica a aplicar. Dentre as principais estratégias utilizadas para conservação do solo, podemos considerar as práticas conservacionistas e as vegetativas (MAIS SOJA, 2022).

Práticas Conservacionistas: aquelas que, com modificações no sistema de cultivo, além de controlar a erosão, contribuem para manter ou até mesmo aumentar a fertilidade do solo. Práticas Vegetativas: são aquelas que utilizam a vegetação

para a proteção do solo contra os efeitos da erosão (CROPLIFE BRASIL, 2022).

Agricultura sustentável é um conceito que define a relação entre agricultura e sustentabilidade. Essa prática consiste em utilizar os recursos naturais de maneira racional, mantendo sua capacidade produtiva a longo prazo. O resultado é a conservação do solo, da água e dos recursos animais e vegetais. Para serem considerados sustentáveis, os processos precisam ser tecnicamente apropriados, economicamente possíveis e socialmente adequados (GEOTECH, 2021).

Além da rotação de cultura, manejo e reforma de pastagens, plantio direto, adubação orgânica, adubação verde, culturas em faixas, cobertura morta, e reflorestamento, que são técnicas sustentáveis, pode-se citar: criação de sistemas de captação de águas das chuvas, compostagem e recuperação de pastagens, como excelentes práticas sustentáveis.

Sem dúvida, cada vez mais as pessoas têm parado para prestar atenção na qualidade e na procedência do alimento que chega na mesa. A busca por alimentos orgânicos ou oriundos de agroflorestais, por exemplo, tem sido cada vez mais constante conforme as pessoas percebem que esses alimentos são mais saudáveis. Isso é bom para o consumidor, mas também funciona para o agricultor. Adotar as boas práticas da agricultura sustentável é não só contribuir para um mundo com mais qualidade de vida, mas ter a certeza de produzir um alimento com maior valor agregado (MIRANDA CONTAINER, 2022).

1.3.3 Principais Contribuições da Cartilha

Porque desenvolver uma Cartilha Educativa como recurso didático?

- Falta de conhecimento da comunidade e escola sobre o manejo sustentável do solo;
- Falta de material com informações técnicas na escola sobre o manejo sustentável do solo;
- Fácil acesso para alunos e agricultores, pois na zona rural o acesso à internet não é bom, nem todos possuem acesso;
- Material simples;
- Linguagem clara;
- Fácil compreensão;

- Adoção de práticas conservacionistas como: Plantio direto; Plantio em nível; Adubação orgânica; Reflorestamento e Reposição de mata ciliar; Adubação verde; Sistemas integrados de cultivos; Cobertura morta; Rotação de cultura; Cordões de vegetação permanentes; Manejo de irrigação e Calagem. Visando promover o manejo sustentável do solo;
- Melhorar a fertilidade do solo e produtividade dos cultivos, com orientações sobre controle da acidificação do solo, calagem, análise de solo e uso correto de fertilizantes e corretivos;
- Orientações sobre o manejo correto de irrigação para evitar a erosão, acidificação do solo, transporte da camada superficial fértil do solo, transporte de defensivos agrícolas, sais e fertilizantes para os lençóis freáticos, rios e lagos provocando contaminação;
- Controle da erosão evitando assoreamento dos rios, lagos e perda da fertilidade do solo;
- Controle do desmatamento, para evitar erosão, aquecimento global, preservação da flora e fauna, abastecimento dos lençóis freáticos e nascentes;
- Recomposição da mata ciliar nas margens dos rios para evitar o assoreamento e aumento do volume de água;
- Controle de queimadas para evitar erosão, diminuição do aquecimento global, não destruir os micro-organismos causando o empobrecimento do solo;
- Orientações sobre a importância da diversificação de cultivos para evitar a monocultura e assim evitar empobrecimento nutricional e exaustão do solo, condições favoráveis para existência de largas escalas de pragas e doenças, intensivo uso de agrotóxicos e fertilizante, empregados para controle de pragas e doenças;
- Orientações sobre o uso correto de fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas para evitar poluição do solo, rios lagos evitando doenças;
- Enriquecer a grande curricular do ensino fundamental da escola, com acréscimo de conteúdos complementares sobre o manejo sustentável do solo.

A Figura 1 demonstra os cinco objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), que estão ligados ao tema abordado, e os objetivos que se deseja obter.

Figura 1. Objetivo Desenvolvimento Sustentável (ODS) envolvidos:



Fonte: CNM – Confederação Nacional de Municípios, 2022.

Os ODS são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade, a saber: Objetivo (2) Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; Objetivo (3) Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades; Objetivo (4) Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; Objetivo (12) Assegurar padrões de produção e de consumo sustentável; Objetivo (13) Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos e Objetivo (15) Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade (INSTITUTO LEGADO, 2023)

Esses ODS tem relação com o tema manejo do solo, por juntos contribuirão para promover a produção sustentável de alimentos, melhorar a qualidade de vida, o bem-estar social, controlar o desmatamento, queimadas, possibilitar técnicas para que se tenha uma agricultura sustentável e possibilitar o uso sustentável do solo, também garantir educação de qualidade.

1.4 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma cartilha educativa que aborde o manejo sustentável do solo no ensino fundamental, e/ou não escolares e contribuir com a atividade agrícola e o ensino aprendizagem na escola no contexto socioambiental.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento do conhecimento prévio da comunidade sobre o tema
- Introduzir a horta orgânica na escola, para implementar o ensino-aprendizagem, sobre produção sustentável interligados com as disciplinas do ensino fundamental.
- Despertar nos alunos uma consciência ambiental, humanitária e social, sobre a necessidade de adotar medidas ambientais sustentáveis, para diminuir os danos ambientais, e contribuir para um mundo melhor.
- Enriquecer a grade curricular do ensino fundamental, com acréscimo de conteúdos complementares sobre o manejo sustentável do solo.

2 PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL

2.1 ESPAÇOS DE APLICAÇÃO DO PRODUTO

O projeto foi executado na Comunidade e Escola Municipal Monsenhor Abílio Américo Galvão (Figura 2), localizada no distrito de Serro Azul, zona rural do município de Palmares - PE, tendo como público-alvo, estudantes do ensino fundamental e agricultores da comunidade.

Figura 2. Imagem escola de Serro Azul – EMMAAG – Palmares – PE. 2022.



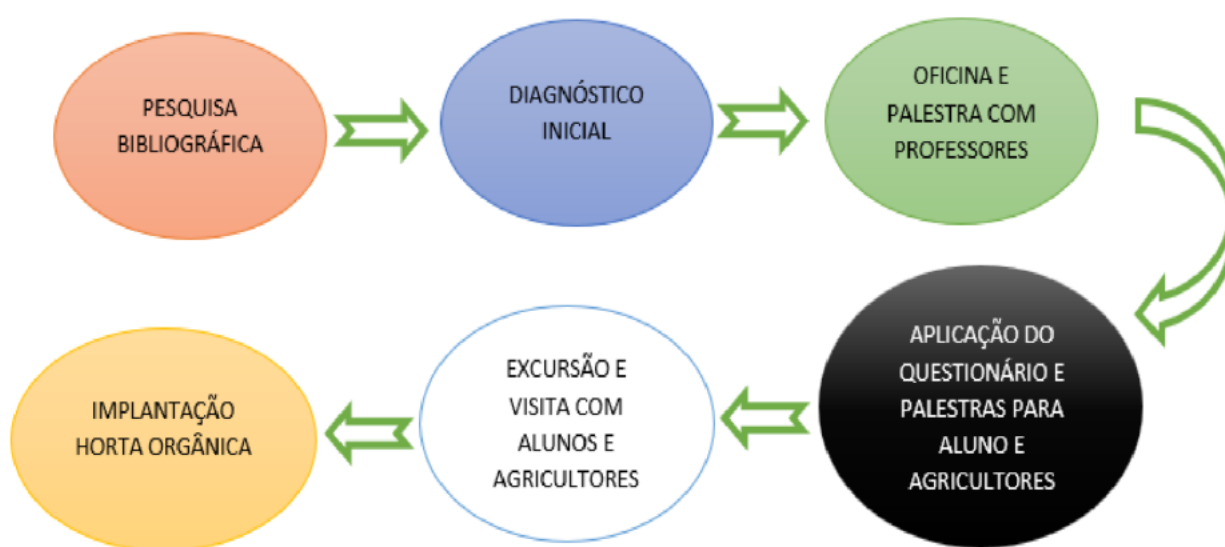
Fonte: Autor, 2022.

A escola funciona os três horários, pela manhã com as séries iniciais do ensino fundamental até a quarta série, à tarde e noite com as séries que vão deste o quinto ano até o nono.

A pesquisa tem caráter exploratório descritivo, com abordagem qualitativa, que registra e descreve os fatos observados sem interferência nos mesmos (PRODANOV, 2013).

O público participante é composto por 75 estudantes divididos em turmas do 6º, 7º e 8º ano, além de 20 agricultores da comunidade. A construção da cartilha educativa foi realizada em seis etapas (Figura 3):

Figura 3. Fluxograma de Etapas Construção da cartilha educativa.



Fonte: Autor, 2022.

Na primeira etapa foram feitas pesquisas bibliográficas para construção da cartilha. Na segunda etapa foi realizado um diagnóstico inicial sobre os danos ambientais referentes a degradação e poluição do solo no distrito de Serro Azul.

Na terceira etapa foi feita a apresentação do diagnóstico inicial para professores, gestores e colaboradores, através de oficina onde foram obtidas contribuições e sugestões para construção da cartilha. A Figura 4 demonstra através de fotos a apresentação do diagnóstico e oficinas para os professores e colaboradores, realizada na escola, onde participaram, a diretora da escola, coordenador, secretária, dez professores das disciplinas de matemática, português, história, ciências, geografia, artes e educação física.

Figura 4. Imagem apresentação diagnóstico inicial e oficina com professores.



Fonte: Autor, 2022.

Na quarta etapa foi construído um questionário sobre manejo e degradação do solo com 16 questões (<https://forms.gle/ZHR82HUgMCDFW7LMA>). O mesmo foi aplicado para os alunos e agricultores (Figuras 5 e 6), com o objetivo de medir o conhecimento sobre degradação e manejo do solo, bem como caracterizar o público-alvo. A Figura 5 demonstra a aplicação do questionário para alunos do 6º, 7º e 8º ano, e palestra sobre o manejo do solo.

Figura 5. Imagens da aplicação do questionário e palestra para alunos na escola de Serro Azul.



Fonte: Autor, 2022.

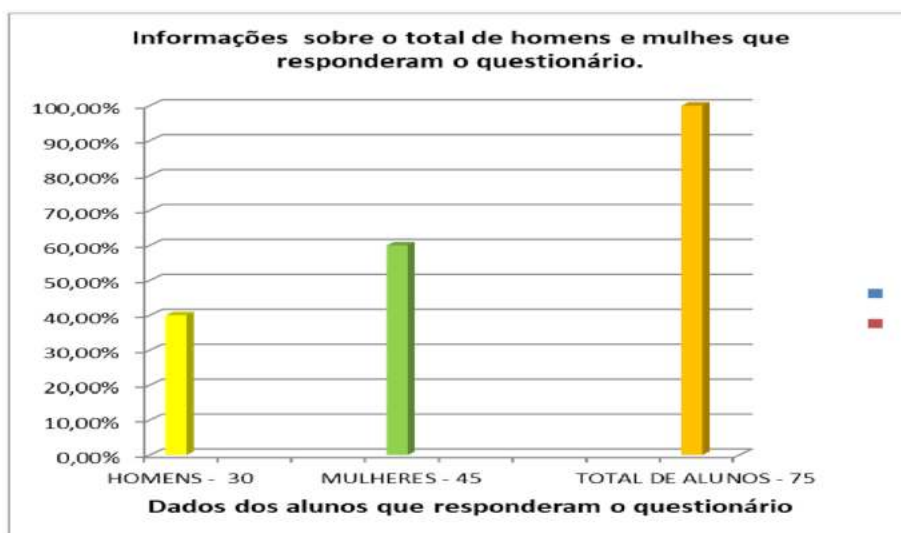
Figura 6. Imagens da aplicação do questionário e palestra para agricultores



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 6 mostra a aplicação do questionário e palestra sobre manejo do solo no escritório do Instituto Agrônomo de Pernambuco em Palmares, para 20 agricultores de Serro Azul. Através dos resultados obtidos com o questionário (Gráficos 1 e 2); diagnóstico inicial; e oficina com os professores e gestores, foi feita uma análise sobre as principais causas de degradação referentes ao mau uso do solo, que influencia no meio ambiente e na produção de alimentos. A partir daí foram selecionados conteúdos sobre a temática, para elaboração da cartilha.

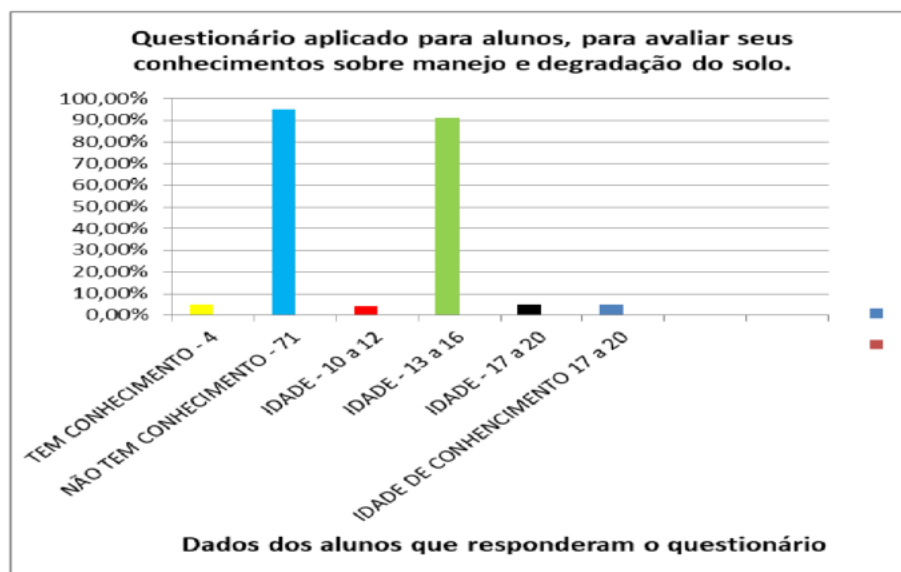
Gráfico 1. Resultado do questionário sobre manejo e degradação do solo, aplicado para os alunos para avaliar sexo e total de entrevistados.



Fonte: Autor, 2022.

No Gráfico 1, dos 75 alunos que responderam ao questionário, 40% eram do sexo masculino e 60% do sexo feminino.

Gráfico 2. Resultado do questionário sobre manejo e degradação do solo, aplicado para os alunos para avaliar a faixa etária de idade e conhecimentos.



Fonte: Autor, 2022.

No Gráfico 2, dos 75 alunos que responderam ao questionário, 5% tinham conhecimento sobre degradação e manejo do solo, 95% não tinham que ficaram na faixa etária de 10 a 16 ano, 91% tem idade entre 13 e 16 anos, 5% tem idade entre 17 e 20 anos, enquanto que 4% tem entre 10 e 12 anos, e os que tinham conhecimentos ficavam entre a faixa etária de 17 a 20.

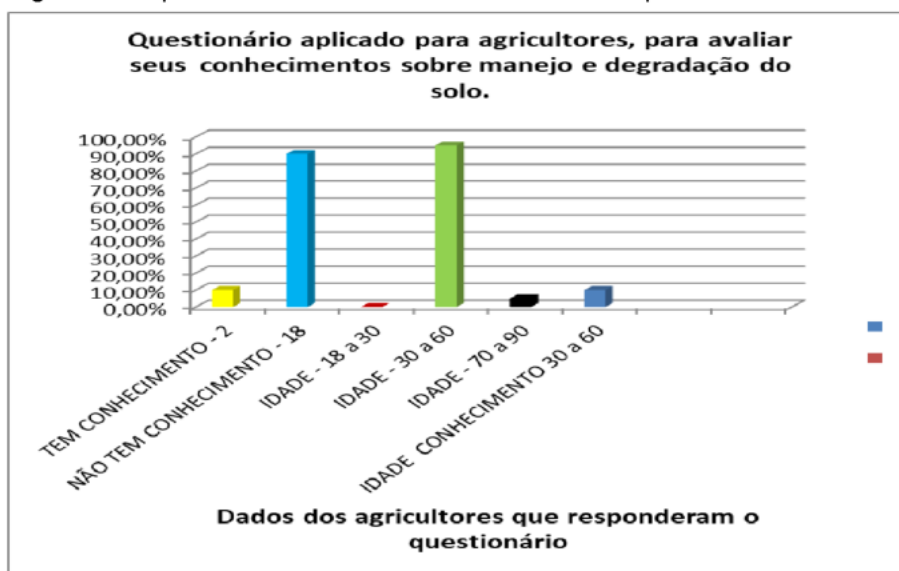
Gráfico 3. Resultado do questionário sobre manejo e degradação do solo, aplicado para os agricultores da comunidade, para avaliar o sexo e total de entrevistados.



Fonte: Autor, 2022.

Observando-se o Gráfico 3, verifica-se que dos 20 agricultores que responderam ao questionário, 90% eram do sexo masculino e 10% do sexo feminino.

Gráfico 4. Resultado do questionário sobre manejo e degradação do solo, aplicado para os agricultores para avaliar a faixa etária de idade e os que tem conhecimentos.



Fonte: Autor, 2022.

Observando-se o Gráfico 4, verifica-se que dos 20 agricultores que responderam ao questionário, 10% tinham algum conhecimento sobre degradação e manejo do solo, 90% não tinham, 95% possuem idade entre 30 a 60 anos, 5% entre 70 a 90 e a faixa etária dos que tinham conhecimentos era a de 30 a 60 anos.

Na quinta etapa foram feitas excursões, visitas com alunos e agricultores em diferentes lugares para área de plantios na comunidade. Para coleta de dados, observações e informações sobre a temática abordada, investigação das agressões ambientais, práticas de manejo do solo e demonstração de formas diferentes de cultivos agrícolas. Também foram vistas áreas afetadas por erosão, cultivos com monocultura, cultivos diversificados, irrigados e formas de uso do solo. As informações, dados coletados e as práticas foram importantes para construção da cartilha e para o aprendizado dos alunos e agricultores (Figuras 7 a 12).

A Figura 7 mostra imagens da excursão e visita com alunos para uma propriedade em Serro Azul, onde foram vistos áreas plantadas com diferentes cultivos diversificados como: banana, milho, inhame, mandioca, cana de açúcar e batata doce. Além de prática de manejo de solo, observações de danos ambientais e

visita a produção em consórcio de camarão e tilápia em tanques escavados.

Figura 7. Imagens da excursão com alunos para uma propriedade de Serro Azul



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 8 mostra imagens da excursão e visita com agricultores para uma propriedade em Serro Azul, onde foram vistos áreas plantadas com feijão e demonstração de prática de manejo de solo.

Figura 8. Imagens com prática de plantio em nível com agricultores na comunidade



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 9, mostra imagem da prática de compostagem feitas com agricultores em Serro Azul, onde foram demonstrados todo o processo de construção do composto orgânico pra ser utilizado em hortaliças.

Figura 9. Prática de compostagem com alunos e agricultores na comunidade



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 10 apresenta a prática de coleta de solo, realizada com os agricultores em uma propriedade em Serro Azul, onde foi mostrado como coletar o solo para se encaminhado ao laboratório para análise. Também foi falado sobre a importância da análise do mesmo para a produção.

Figura 10. Prática de coleta de solo na comunidade com agricultores familiares.



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 11 mostra imagens da prática do manejo de irrigação e cobertura morta realizada com agricultores em uma propriedade em Serro Azul, com demonstração de como se fazer o manejo correto de irrigação e a importância da cobertura morta no solo.

Figura 11. Imagem do manejo de irrigação e cobertura morta



Fonte: Autor, 2022.

A Figura 12 mostram alguns tipos de erosão que ocorrem em Serro Azul, devido o mal uso do solo.

Figura 12. Imagens da erosão na comunidade.



Fonte: Prepara Enem, 2022.

Na sexta etapa ocorreu a implantação na escola de uma horta orgânica, para demonstrar uma produção sustentável de alimentos saudáveis através da produção orgânica de hortaliças e demonstração de práticas de manejo do solo. A horta

também vai servir para aulas práticas envolvendo ciências da natureza na escola.

2.2 ELABORAÇÃO DA CARTILHA – PROCEDIMENTOS

A cartilha foi feita com o pensamento de ser um material educativo, com uma linguagem simples e objetiva, com bastante ilustrações, que pudessem passar informações importantes para agricultores e alunos (Figura 13). Ela foi elaborada através de informações e observações que o autor obteve nos 16 anos de experiência com o trabalho de extensão rural na comunidade; resultados das palestras, reuniões, aplicação de questionário e excursões feitas com alunos, agricultores e professores. A mesma vai ser disponibilizada via online para os professores das escolas da zona rural do municípios de Palmares, e de forma impressa para os extensionistas rurais do Instituto Agronômico de Pernambuco.

A partir daí com as informações obtidas, experiências e pesquisas bibliográficas se escolheu os principais temas necessários para passar aos alunos e agricultores, informações sobre os danos ambientais ocorridos, soluções que podem serem feitas, manejo correto do solo e também passar informações básicas importantes para os agricultores como melhorar a sua produção e produzir alimentos saudáveis (Figura 14).

A cartilha também foi feita com o pensamento de ser utilizada de forma interdisciplinar pelos professores das disciplinas do ensino fundamental da escola do distrito de Serro Azul ministrarem aulas e também para extensionistas do Instituto Agronômico de Pernambuco passarem orientações sobre o manejo do solo para agricultores familiares. A cartilha também vai está disponível para qualquer órgão, instituição ou pessoa, possam usarem para obterem conhecimentos, sobre manejo sustentável do solo e agricultura sustentável.

A construção da cartilha tem a colaboração de professores, extensionistas do Instituto Agronômico de Pernambuco e apoio de agricultores e alunos. A parte de organização gráfica, diagramação e ilustração foi feita pela a amiga do autor, Débora Batista de Andrade. Link da cartilha: <https://oercommons.org/courses/cartilha-educativa-para-o-manejo-do-solo-em-serro-azul-zona-rural-de-palmares-pe-2023-pdf>

Figura 13. Imagem capa da cartilha



Fonte: Autor, 2022.

Figura 14. Imagem do sumário da cartilha.

Sumário	
Apresentação	06
1. Solo	07
1.1 Processo de Formação	07
1.2 Perfil do Solo	09
1.3 Composição dos Solos	10
1.4 Textura	11
1.5 Análise de Solo	12
1.6 Fertilidade dos Solos	15
1.7 Calagem	16
2. O que é Fertilizante Agrícola?	17
2.1 Uso e aplicação de Fertilizantes	17
3. Manejo e Conservação do Solo	19
3.1 Erosão e suas consequências	19
3.2 Fatores que provocam erosão	20
3.3 Tipos de erosão	22
3.4 Técnicas de Manejo e Conservação do Solo	23
4. Defensivos Agrícolas	39
5. Sugestões de conteúdo para serem trabalhados no ensino fundamental	42
6. Referências	43

Fonte: Autor, 2022.

SUGESTÕES DE CONTEÚDOS PARA SEREM TRABALHADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

PORTUGUÊS: 6º, 7º, 8º e 9º anos

- Interpretação e leituras de textos, envolvendo as temáticas abordadas na cartilha;
- Redação sobre as temáticas abordadas na cartilha.

MATEMÁTICA: 6º, 7º, 8º e 9º anos

- Aplicação de Problemas de raciocínio com os programas da disciplina envolvendo as temáticas abordadas na cartilha.

GEOGRAFIA: 6º ano

- Perda do solo por erosão;
- Área de preservação permanente (APP) e Qualidade ambiental;
- Como recuperar áreas degradadas;
- Práticas agrícolas e conservação do solo,
- Climas no Brasil;
- Relevo e solos no Brasil;
- Formações vegetais no Brasil.

GEOGRAFIA: 7º ano

- Impactos ambientais causados ao solo;
- Biodiversidade brasileira;
- Unidades de conservação.

HISTÓRIA: 6º, 7º, 8º e 9º anos

- Trabalhar os contextos históricos da região, que envolva as temáticas abordadas na cartilha.

CIÊNCIAS: 6º ano

- Processo de formação do solo (rochas e minerais);
- Composição do solo.

CIÊNCIAS: 7º ano

- Problemas ambientais,
- Biodiversidade.

CIÊNCIAS: 8º ano

- Sustentabilidade Ambiental;

- Os elementos químicos.

Esses conteúdos fazem parte da grade curricular do ensino fundamental. Os professores vão trabalhar os conteúdos fazendo relação com os assuntos abordados na cartilha, com a realidade e problemática ambiental de Serro Azul.

Após a construção, a cartilha foi aplicada na escola de Serro Azul, para alunos do 6º, 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental. Depois foi aplicada para agricultores de Serro Azul. Na sequência a cartilha foi aplicada e validada por questionário, utilizando formulários do google forms, por dez professores das disciplinas de: Matemática, português, história, geografia, ciências, artes e educação física, da escola de Serro Azul. Depois foi aplicada e validada também por questionário utilizando formulários do google forms, por quinze engenheiros agrônomos extensionistas, do Instituto Agronômico de Pernambuco.

3 APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO/EDUCACIONAL

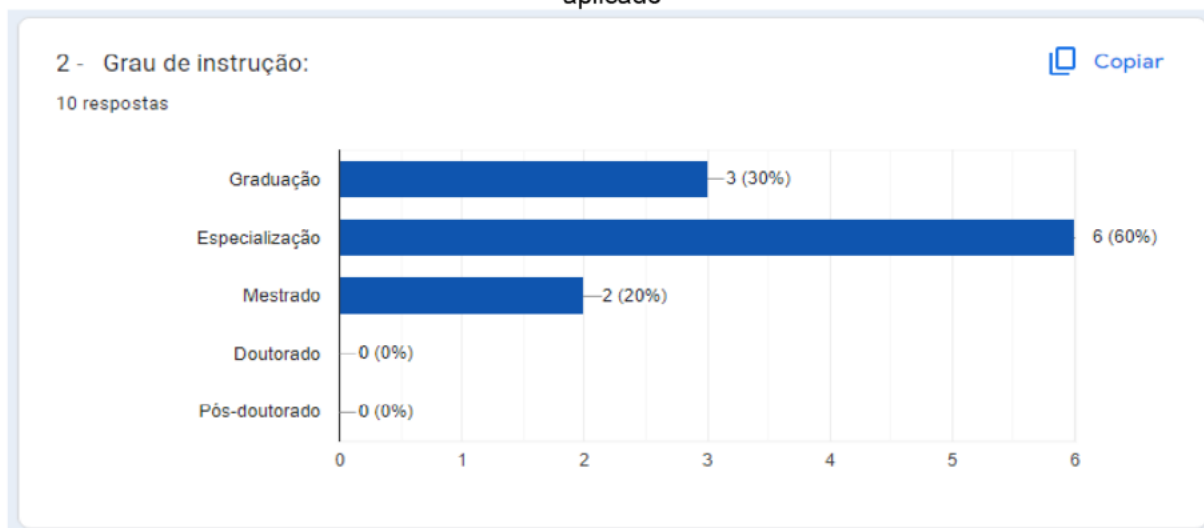
O resultado da aplicação da cartilha para os alunos e agricultores foi muito bom, houve elogios e boa aceitação pelos dois públicos que aprovaram o material educativo. As informações fornecidas pela a Cartilha Educativa para o Manejo do Solo em Serro Azul, são importantes para melhorar e enriquecer os conhecimentos dos alunos sobre manejo sustentável do solo, como também melhorar a agricultura familiar, a vida dos agricultores e moradores de Serro Azul. Assim demonstrou os resultados obtidos.

A validação da cartilha foi realizada através de questionário do google forms (<https://forms.gle/P77GUmJf4KehBqPn8>), pelos dez professores da escola de Serro Azul, visando aprovação da mesma para ser utilizada por alunos do ensino fundamental. No que diz respeito ao perfil dos docentes, como mostra os Gráficos 3, 4 e 5. Foram obtidos os seguintes resultados:

Em relação ao grau de instrução dos docentes (Gráfico 5) que responderam ao questionário, pode-se observar que a maior parte possui grau de especialização,

com um percentual de 60%, depois graduação com 30% e mestrado com 20%.

Gráfico 5. Percentual de respostas relativas a 2ª questão (Grau de instrução) do questionário aplicado

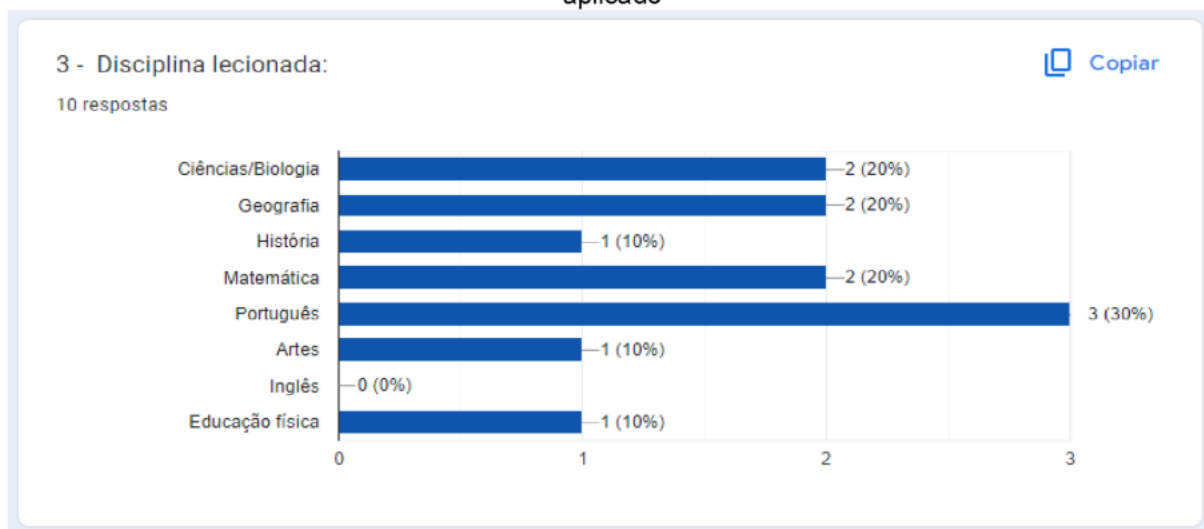


Fonte: Google Forms, 2023.

Quanto as disciplinas lecionadas, a questão mostrava Ciências/Biologia; Geografia; História; Matemática; Português; Artes; Inglês e Educação Física. Dadas as respostas, foi observado que alguns docentes lecionavam mais de uma disciplina.

Analisando o Gráfico 6, os percentuais de cada de cada disciplina lecionada, foi disposto uma ordem das mais citadas para as menos citadas, assim tem-se: Português; Matemática; Ciências/Biologia; Geografia; História; Artes; Educação Física.

Gráfico 6. Percentual de respostas relativas a 3ª questão (Disciplina lecionada) do questionário aplicado

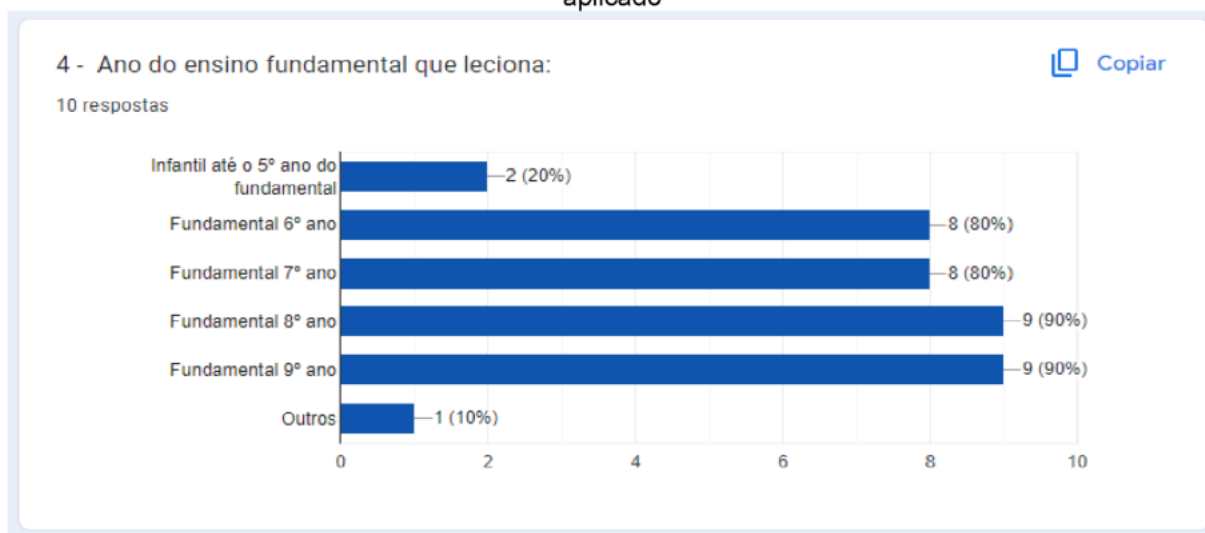


Fonte: Google Forms, 2023.

Quando perguntado aos docentes em qual ano do ensino fundamental o

mesmo lecionava, nota-se que alguns lecionavam em mais de um ano do ensino fundamental. Como pode-se observar no Gráfico 7, a grande maioria ensina no 8º e 9º anos do ensino fundamental, com um percentual de 90%, seguido por 6º e 7º anos com 80%, Infantil até o 5º ano com 20% e outros com 10%.

Gráfico 7. Percentual de respostas relativas a 4ª questão (Ano que lecionava) do questionário aplicado



Fonte: Google Forms, 2023.

Do total de dez docentes que responderam ao questionário, a maioria (70%) leciona na rede pública de ensino, (30%) leciona na rede pública e privada conforme apresentado no gráfico 8.

Gráfico 8. Percentual de respostas relativas a 5ª questão (Rede de ensino qual leciona) do questionário aplicado



Fonte: Google Forms, 2023.

Após analisar as questões referentes ao perfil dos docentes que

responderam ao questionário, seguiu-se com a análise das questões avaliativas da cartilha desenvolvida no presente estudo, as quais foram:

6. O material educativo é apropriado para estudantes?
7. As Informações presentes nos textos da cartilha, são apresentadas de maneira clara e objetiva?
8. Há uma sequência lógica no conteúdo proposto?
9. As ilustrações são expressivas e suficientes?
10. O número de páginas está adequado?
11. A cartilha aborda diferentes assuntos necessários para o manejo do solo?
12. A cartilha vai proporcionar uma inovação na prática agrícola e ambiental, para os estudantes do ensino fundamental, por fornecer conhecimentos técnicos que eles não tinham?
13. O material educativo está adequado para ser utilizado por professores, para ministrar aulas no ensino fundamental?
14. O conteúdo do material educativo oportuniza a tomada de consciência dos leitores para a preservação ambiental?
15. O conteúdo do material educativo possibilita a sensibilização, a respeito da importância do manejo do solo?

As questões acima apresentam duas alternativas de respostas, SIM e NÃO, todas as questões obtiveram 100% de respostas SIM, constatando-se que a Cartilha Educativa, Manejo do Solo em Serro Azul, atingiu o objetivo esperado.

Após as questões, apresentou-se um espaço para opiniões e/ou sugestões e foram obtidas seis respostas, as quais foram:

- Material educativo é excelente para complementar o ensino fundamental, com conhecimentos sobre o manejo do solo. Vai contribuir muito com o ensino aprendido dos alunos e enriquecer a grade curricular.
- A cartilha proposta é excelente e bem objetiva para que possa ajudar não só aos alunos como também os agricultores. Parabéns!
- O material é excelente e pode ajudar muito nas aulas!
- Deveria ter Uma apresentação de uma feira agroecológica na comunidade.
- Muito bom o material vai enriquecer muito as aulas.

- Material excelente! Bem ilustrado, parabéns.

Dentre as respostas pode-se verificar que os docentes aprovaram a cartilha educativa.

A validação da cartilha também foi realizada através de questionário do google forms (<https://forms.gle/C9jE5Sni16arH1xa6>), por quinze extensionistas do Instituto Agrônomo de Pernambuco, visando aprovação da mesma para ser utilizada por agricultores familiares do distrito de Serro Azul. No que diz respeito ao perfil dos extensionistas, como mostra os Gráficos 9,10 e 11, foram obtidos os seguintes resultados:

Em relação ao grau de instrução dos extensionistas que responderam ao questionário como mostra o Gráfico 9 , pode-se observar que a maior parte possui graduação, com um percentual de 44,4%, depois grau de especialização, com um percentual de 33,3%, depois mestrado com 16,7% e doutorado com 5,6%.

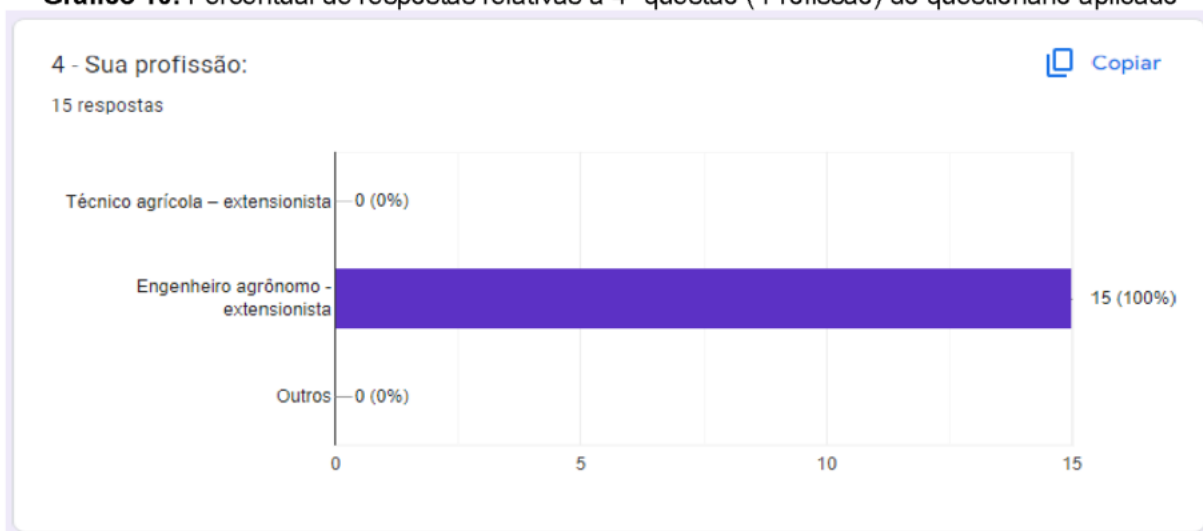
Gráfico 9. Percentual de respostas relativas a 3ª questão (Grau de instrução) do questionário aplicado



Fonte: Google Forms, 2023.

Em relação à profissão dos extensionistas 100% responderam que eram Engenheiros Agrônomos (Gráfico 10).

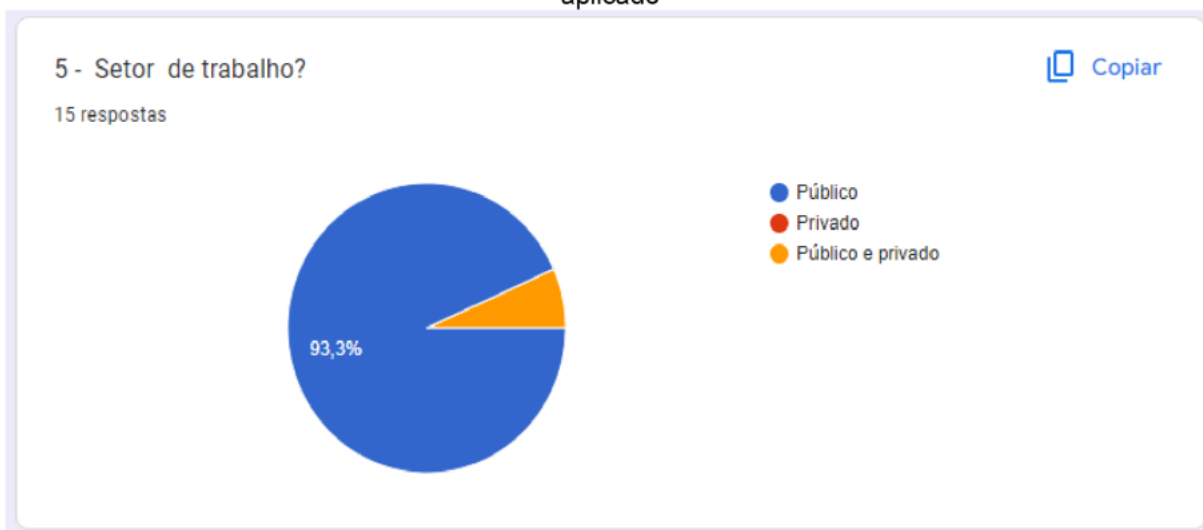
Gráfico 10. Percentual de respostas relativas a 4ª questão (Profissão) do questionário aplicado



Fonte: Google Forms, 2023.

Do total de 15 extensionistas que responderam ao questionário, a maioria (93,3%) trabalha na rede pública, (6,7%) trabalha na rede pública e privada (gráfico 11).

Gráfico 11. Percentual de respostas relativas a 5ª questão (Setor de trabalho) do questionário aplicado



Fonte: Google Forms, 2023.

Após analisar as questões referentes ao perfil dos extensionistas que responderam ao questionário, seguiu-se com a análise das questões avaliativas da cartilha desenvolvida no presente estudo, as quais foram:

6. O material técnico educativo é apropriado para agricultores?
7. As Informações presentes nos textos são apresentadas de maneira clara e objetiva?

8. As informações apresentadas na cartilha estão tecnicamente corretas?
9. Há uma sequência lógica no conteúdo proposto?
10. O conteúdo da cartilha pode ser usado por extensionistas rurais para a prática de extensão rural?
11. O conteúdo da cartilha passa informações importantes para os agricultores melhorarem suas práticas agrícolas?
12. Os assuntos abordados na cartilha estão de acordo com algum objetivo da PNATER – Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural?
13. A cartilha contempla o principal objetivo da ATER – Assistência Técnica e extensão Rural, que é: contribuir para o desenvolvimento rural, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida da população rural?
14. As ilustrações são expressivas e suficientes?
15. O material aborda assuntos necessários para o manejo do solo?
16. O conteúdo do material técnico educativo oportuniza a tomada de consciência dos leitores para a preservação ambiental?
17. O conteúdo do material técnico educativo possibilita a sensibilização, a respeito da importância do manejo do solo?
18. O material técnico educativo pode contribuir para melhorar a forma de uso do solo e a produção agrícola?
19. A cartilha aborda diferentes assuntos necessários para o manejo do solo?
20. A cartilha vai proporcionar uma inovação na prática agrícola e ambiental, para os agricultores por fornecer informações técnicas que eles não tinham?

As questões acima apresentam 2 alternativas de respostas, SIM e NÃO, todas as questões obtiveram 100% de respostas SIM, com exceção a questão (14) que obteve 93,3%, constatando-se que a Cartilha Educativa, Manejo do Solo em Serro Azul, atingiu o objetivo esperado.

Após as questões, apresentou-se um espaço para opiniões e/ou sugestões e foram obtidas 13 respostas, as quais foram:

- A cartilha atende aos agricultores.
- Parabéns pelo belo trabalho, sucesso!
- Parabéns pelo formato e ilustrações da cartilha. Acho que deveria ter na cartilha um espaço de agradecimento pela participação da comunidade no

processo.

- A cartilha para os agricultores, a compreensão vai depender do nível de conhecimento. Acho que seria melhor definir o público e se for para agricultores, deveria ter mais ilustrações. Em relação aos textos, acho que deveria substituir defensivos, por agrotóxicos (veneno), defensivo é uma palavra que deve ser banida para veneno.
- Como sugestão eu aconselharia que fosse feitas algumas citações nos textos da cartilha, sabe-se que foi estrategicamente utilizada uma linguagem mais acessível, mas mesmo neste sentido acredito que não iria comprometer o entendimento. Um trabalho valioso como esse ser baseado em uma ótima revisão de literatura e não citar os estudos que lhe inspiraram para elaboração deste trabalho é como se fosse omitida as fontes onde você bebeu. Só a título de sugestão!
- Vejo a Cartilha como elemento de facilitação para qualquer indivíduo que lida ou vai lidar com: a terra, com as lavouras, com o ambiente e também no ambiente escolar como um instrumento ou ferramenta de fácil manipulação e compreensão. Portanto, instrumento importante e que se bem utilizado, poderá participar no cotidiano de quem trabalha com os elementos da agricultura (terra, solo, plantas e ambiente) um instrumento facilitador para o trabalho no dia a dia de cada um. Confesso que o entendi como um instrumento proveitoso, de fácil compreensão e objetivo. Portanto, se bem utilizado tem condições de produzir resultados satisfatórios.
- Com certeza se todos os trabalhos técnicos tivessem a abordagem técnica SIMPLES, PRECISA e CONCISA, que ora a apresenta o trabalho do colega MATIAS, com certeza as dúvidas seriam mínimas e quem ganharia com isto seria o nosso agricultor; atualmente; um pouco menos carente de informações a nível de campo. LFSM.
- Lembrar de inserir micro elementos. Para a região é necessário que se aborde essa prática tão necessária e pouco utilizada, tendo uma topografia acidentada.
- As informações estão apresentadas com coerência, clareza e objetividade. Seguramente, está cartilha trará muitos subsídios para o público-alvo.
- Sugerimos que a cartilha em epígrafe seja disponibilizada a todos técnicos e

escritórios do IPA.

- Sugerimos encaminhar cópia da cartilha a epígrafe a todos os técnicos e escritório do IPA!!!
- Excelente material, para ser utilizado, no campo, de maneira simples e objetiva, com grupos de agricultores (as)
- Parabéns Cícero Matias! Ótimo material.

Dentre as respostas podemos verificar que os extensionistas aprovaram o material, fizeram algumas sugestões que foram acatadas. Também fizeram outras que não foram acatadas, mais que não interferem nos objetivos do material elaborado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A cartilha educativa para manejo do solo em Serro Azul, zona rural de Palmares Pernambuco, vai contribuir para implementar o ensino aprendizagem na escola do distrito de Serro Azul, passando aos alunos conhecimentos técnicos fundamentais sobre o manejo do solo. Também vai proporcionar o desenvolvimento sustentável de práticas ambientais e agrícolas, melhorando o ambiente, a vida social e econômica da comunidade, tornando a agricultura local mais próspera e produtiva.

A experiência de mais de dez anos que o autor tinha com a comunidade foi muito importante para levantar as problemáticas e vê as soluções. Os laços de amizades construídas serão para toda a vida.

As metodologias aplicadas: Oficinas, palestras, excursões e questionários, foram fundamentais, para a construção da cartilha e também unir toda a comunidade em um objetivo comum. Todos foram importantes no processo de produção, a experiência serviu para mudar a realidade de um povo sofrido e carente de conhecimentos prévio sobre o manejo solo, meio ambiente e agricultura sustentável, do maior polo produtivo da agricultura familiar de Palmares.

A cartilha teve boa aceitação tanto pelo os alunos, professores, agricultores e extensionistas; grupos que avaliaram e validaram a mesma. Os assuntos abordados com as ilustrações passaram informações necessárias e fundamentais para o entendimento, prática correta do manejo do solo e criar uma consciência ambiental,

segundo os resultados das avaliações.

O produto técnico gerado servirá de material didático para os alunos e agricultores. Além de uma fonte técnica para melhorar o ensino aprendido da escola, a agricultura local e a de toda a região. A cartilha vai ser multiplicada e utilizada pelo o Instituto Agronômico de Pernambuco, para que os extensionistas rurais passem orientações para agricultores rurais do estado de Pernambuco sobre manejo do solo. Também vai ser utilizada na rede educacional do ensino fundamental do município de Palmares, para as escolas da zona rural.

REFERÊNCIAS

AGROPOS. **Conservação do Solo**. Disponível em:

<https://agropos.com.br/conservacao-do-solo/>. Acessado em: 02 de fevereiro 2023.

ALCÂNTARA, F. A. de; MADEIRA, N. R. **Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF Julho, 2008. Disponível em:

http://www.cnph.embrapa.br/organica/pdf/circular_tecnica/manejo_solo_organica.pdf. Acesso em: 29 de maio de 2022.

ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de áreas degradadas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BERTOL, I.; COGO, N. P.; SCHICK, J.; GUDAGNIN, J. C.; AMARAL, A. J. **Aspectos financeiros relacionados às perdas de nutrientes por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 31, n. 1, p. 133-142, 2007.

BLOG JACTO. **Degradação do solo: causas e consequências**. Disponível em:

<https://blog.jacto.com.br/degradacao-do-solo-causas-e-consequencias/> Acesso em: 11 de maio 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 04 mai. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares**

Nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL ESCOLA. **Erosão do Solo**. Disponível em:

<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/agricultura-pecuaria/erosao-solo-pela-atividade-agricola.htm>. Acesso em: 02 fev. 2023.

CNM – Confederação Nacional de Municípios. **Agenda 23 para o Desenvolvimento**

Sustentável. Disponível em: <http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>. Acesso em: 15 abr. 2022.

CROPLIFE BRASIL – **Boas práticas agronômicas** – 2022. Disponível em:

<https://boaspraticasagronomicas.com.br/conservacao/>. Acesso em: 13 julho 2022

EMBRAPA. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/>

Acesso em: 10 de maio 2023.

FONTES, L. E. F.; MUGGLER, C. C. **Educação não formal em solos e o meio ambiente: desafios na virada do milênio**. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO, 14., 1999, Pucón (Chile). Resúmenes. Temuco: Universidad de la Frontera, 1999.

GEOTECH. **Agricultura Sustentável**. Disponível em:

<https://www.geotechconsultoria.com/agricultura-suntavel/>. Acesso em: 02 fev. 2023.

INSTITUTO LEGADO. **Objetivos Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:

https://institutolegado.org/blog/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-17-passos-para-alcancar-igualdade-bem-estar-e-preservacao-ambiental/?gclid=EAlaIQobChMI5KSRysLt_glVQ8ORCh234gpwEAAYAAEgIkKvD_BwE Acesso em: 11 de maio 2023.

LEITE, M. M.; CARVALHO, L. A. **Solos na escola: ensinando a importância dos solos na educação básica**. ANAIS DO SEMEX, 2016. Disponível em:

<https://anaisonline.uems.br/index.php//article/view/3156>. Acesso em: 13 jul. 2022.

MENEZES, R.; SOUZA, B. I. **Manejo sustentável dos recursos naturais em uma comunidade rural do semiárido nordestino**. Cadernos do Logepa v. 6, n. 1, p. 41-

57, jan./jun. 2011.

MINHA PALMARES BLOG SPORT. **USINA SERRO AZUL**. Disponível em:

<http://minhapalmares.blogspot.com/2009/07/usina-serro-azul.html?m=1#:~:text=A%20Usina%20Serro%20Azul%20foi,sede%20do%20munic%C3%ADpio%20de%20Palmares>. Acesso em: 25 jul. 2022.

MIRANDA CONTAINER, M. **Agricultura Sustentável**: entenda o conceito e os benefícios. Disponível em: <https://mirandacontainer.com.br/agricultura-sustentavel-entenda-o-conceito-e-os-beneficios/>

Acesso em: 30 abr. 2022.

MUNDO EDUCAÇÃO. **O Solo**. Disponível em:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/o-solo.htm>. Acesso em: 02 fev. 2023.

PREPARA ENEM. **Erosão**. Disponível em:

<https://www.preparaenem.com/geografia/erosao.htm> Acesso em: 27 maio 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C de. **Metodologia do Trabalho Científico**:

Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>

Acesso em: 09 maio 2022.

SARMENTO, E.; FÁTIMA, M.; ALVES, A.; LAMENHA, G. A. **Manejo Sustentável de Recursos Naturais**: Estudo de Caso no Município Rural de São Bentinho – PB.

Informativo Técnico do Semiárido, Pombal - PB, v. 8, n. 1, p. 57-60, 2014.

SOUSA, H. F. T.; MATOS, F. S. **O ensino dos solos no ensino médio**: desafios e possibilidades na perspectiva dos docentes. Geosaberes, Fortaleza, v. 3, n. 6, p. 71-78, jul. / dez. 2012.

VIANA, J. S.; MARTINS, J.; LIMA, R. S.; SILVA, M. B. Uma abordagem lúdica e

prazerosa do ensino de solos no ensino fundamental. In: II Congresso Internacional das Ciências Agrárias. COINTER – PDVAGRO. 2017.