



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

NEMO AUGUSTO MÓES CÔRTEZ

IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implantação de horta
escolar agroecológica

RECIFE-PE

2020

NEMO AUGUSTO MÓES CÔRTEZ

**IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implantação de horta
escolar agroecológica**

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.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologias

Orientadora: Prof^a. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães

Coorientador: Prof^a. Dra. Valéria Sandra de Oliveira Costa

RECIFE-PE

2020

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Côrtes, Nemo Augusto Mões

IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implantação de horta escolar agroecológica / Nemo augusto Mões Côrtes. - 2020.

76 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães.

Coorientadora: Profa. Dra. Valéria Sandra de Oliveira Costa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Educação ambiental. 2. Tecnologia de ponta e educação. 3. Ecologia agrícola. I. Guimarães, Walma Nogueira Ramos (orientadora). II. Costa, Valéria Sandra de Oliveira (coorientadora). III. Título.

363.70071

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-366-2021

NEMO AUGUSTO MÓES CÔRTEZ

**IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implantação de horta
escolar agroecológica**

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: 11/12/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Otacílio Antunes Santana (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Betânia Cristina Guilherme (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico esse trabalho à natureza e aos ancestrais que, mesmo diante das adversidades criadas pela humanidade, insistem em fazer germinar novas realidades para a construção de um mundo mais igualitário e resiliente.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer por todo estímulo e apoio que tive durante o período que estive imerso nesta pesquisa. Aos amigos e amigas que me instigaram a retomar os estudos acadêmicos e me estimularam a sistematizar as experiências que venho desenvolvendo no âmbito profissional. À minha família que sempre acreditou nos caminhos que escolhi por mais tortuosos que fossem. À minha companheira de vida que no mesmo período também estava imersa na sua pesquisa de mestrado e pudemos trocar várias experiências e referências. À minha equipe de trabalho que sempre teve compreensão para adequar minha carga horária de modo que eu pudesse desenvolver os estudos. Aos professores e professoras do PROFCIAMB e especialmente minha orientadora e coorientadora que foram cruciais para ajustar os rumos da pesquisa.

*“Educação não transforma o mundo,
educação muda pessoas.
Pessoas mudam o mundo.”*

Paulo Freire

RESUMO

Diante da atual crise socioambiental e da dificuldade das escolas em efetivar a transversalidade e interdisciplinaridade da Educação Ambiental, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um artefato digital, enquanto recurso tecnológico educacional, para auxiliar os docentes a implementarem hortas escolares agroecológicas através de uma abordagem transversal da Educação Ambiental. As hortas escolares promovem a sustentabilidade e contribuem com as metas globais da Organização das Nações Unidas (ONU), como o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável. A horta escolar também se apresenta como alternativa para garantir a segurança alimentar e nutricional da escola, além de ser um laboratório vivo interdisciplinar que convida os alunos a transformarem seus hábitos alimentares a partir do estímulo à alimentação saudável. O produto tecnológico foi desenvolvido na plataforma brasileira Fábrica de Aplicativos e disponibiliza fichas pedagógicas com planos de aula, manuais técnicos sobre horta, vídeos tutoriais e mini documentários e um espaço para comunicação entre usuários e o desenvolvedor. Amparado na metodologia da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável (PEADS), o aplicativo IN-plantar Horta Escolar Agroecológica foi validado junto a especialistas da área da Agroecologia e da Educação Ambiental. O aplicativo enquanto recurso pedagógico para auxiliar os docentes também se mostra como alternativa viável. Apenas 20% utilizam aplicativos para auxiliar sua prática docente, ao mesmo tempo que 92% afirmaram que o aplicativo In-Plantar Horta Agroecológica era adequado ou muito adequado para auxiliar a prática docente e como recurso tecnológico para desenvolver uma horta escolar. O aplicativo será disponibilizado nas plataformas virtuais, de forma gratuita, para professores e professoras. Conclui-se que intersecção entre hortas, agroecologia e TDIC é capaz de gerar e estimular projetos pedagógicos em Educação Ambiental que possuam de fato uma abordagem transversal, interdisciplinar e sustentável, através da implementação de hortas escolares agroecológicas.

Palavras-Chave: Agroecologia. Segurança alimentar. Prática docente. Tecnologias digitais de Informação e Comunicação.

ABSTRACT

In view of the current socio-environmental crisis and the difficulty of schools in implementing the transversality and interdisciplinarity of Environmental Education, the present work aimed to develop a digital artifact, as an educational technological resource, to help teachers to implement agroecological school gardens through a transversal of the Environmental education. School gardens promote sustainability and contribute to the global goals of the United Nations (UN), such as the Sustainable Development Goal SDG 2 - Zero Hunger and Sustainable Agriculture. The school vegetable garden also presents itself as an alternative to ensure the school's food and nutritional security, in addition to being an interdisciplinary living laboratory that invites students to transform their habits by encouraging healthy eating. The technological product was developed on the Brazilian platform Fábrica de Aplicacoes and provides pedagogical sheets with lesson plans, technical manuals about the garden, tutorial videos and mini documentaries and a space for communication between users and the developer. Supported by the methodology of the Educational Proposal to Support Sustainable Development (HDPE), the IN-plantar Horta Escolar Agroecológica application was validated by specialists in the area of Agroecology and Environmental Education. The application as a pedagogical resource to assist documents is also shown to be a viable alternative. Only 20% use applications to assist their teaching practice, while 92% stated that the In-Plantar Horta Agroecológica application was adequate or very suitable to assist teaching practice and as a technological resource to develop a school garden. The application will be made available on virtual platforms, free of charge, for teachers and professors. It is concluded that the intersection between vegetable gardens, agroecology and TDIC is capable of generating and stimulating pedagogical projects in Environmental Education that have in fact a transversal, interdisciplinary and sustainable approach, through the implementation of agroecological school gardens.

Keywords: Agroecology. Food security. Teaching practice. Digital Information and Communication Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Quadro de atividades pedagógicas	26
Figura 2 -	Elaboração das páginas do aplicativo	36
Figura 3 -	Etapas da PEADS	37
Figura 4 -	Tela inicial do aplicativo	44
Figura 5 -	Tela “Como funciona o APP”	45
Figura 6 -	Tela “Fichas pedagógicas”	45
Figura 7 -	Subdivisões da aba “Fichas pedagógicas”	46
Figura 8 -	Tela “Atividades pedagógicas”	47
Figura 9 -	Tela “Vídeos”	47
Figura 10 -	Tela “Calendário anual de plantio”	48
Figura 11 -	Telas “Material de apoio” e suas subdivisões	49
Figura 12 -	Tela “Fale conosco”	49
Figura 13 -	Gráfico 1 - Resultados da validação	50
Figura 14 -	Gráfico 2 - Resultados da validação	51
Figura 15 -	Gráfico 3 - Resultados da validação	51
Figura 16 -	Gráfico 4 - Resultados da validação	52
Figura 17 -	Gráfico 5 - Resultados da validação	52
Figura 18 -	Gráfico 6 - Resultados da validação	53
Figura 19 -	Gráfico 7 - Resultados da validação	53
Figura 20 -	Gráfico 8 - Resultados da validação	54
Figura 21 -	Gráfico 9 - Resultados da validação	54
Figura 22 -	Gráfico 10 - Resultados da validação	55
Figura 23 -	Gráfico 11 - Resultados da validação	55
Figura 24 -	Gráfico 12 - Resultados da validação	56
Figura 25 -	Licença Creative Commons do aplicativo	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Relatório do estado nutricional dos indivíduos	30
Tabela 2 -	Levantamento de aplicativos móveis com a temática horta escolar	41
Tabela 3 -	Origem de vegetais domesticados no mundo	67
Tabela 4 -	Lista de habilidades da BNCC	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Aplicativo
BNCC	Banco Nacional Comum Curricular
CEPAGRO	Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Educação Ambiental
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INMED	Parcerias Internacionais Para Crianças
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MEC	Ministério da Educação
ODS	Objetivo Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAAS	Promoção da Alimentação Adequada e Saudável
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PEADS	Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável
PEHEG	Projeto Educando com a Horta Escolar e Gastronomia
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PROFCIAMB	Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais
SERTA	Serviço de Tecnologia Alternativa
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	OBJETIVO GERAL.....	15
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	REENCANTANDO A ESCOLA COM NATUREZA: ESCOLAS SUSTENTÁVEIS E AGROECOLOGIA.....	16
2.2	ENCRUZILHADA DE CONHECIMENTOS: HORTA PEDAGÓGICA, INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSVERSALIDADE.....	22
2.3	TRANSFORMANDO OS HÁBITOS ALIMENTARES ATRAVÉS DA HORTA: SEGURANÇA ALIMENTAR E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.....	29
2.4	NOVAS TECNOLOGIAS PARA PRÁTICA DOCENTE.....	33
3	METODOLOGIA	35
3.1	PRIMEIRA ETAPA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL E ESCOLHA DO GRUPO AMOSTRAL.....	35
3.2	SEGUNDA ETAPA: DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO.....	35
3.3	TERCEIRA ETAPA: APLICAÇÃO, VALIDAÇÃO AVALIAÇÃO DO PRODUTO.....	39
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1	ANÁLISE DAS CONEXÕES ENTRE EA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.....	40
4.2	DIAGNÓSTICO DO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS SOBRE A IMPORTÂNCIA DA HORTA	40
4.3	ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS NO APLICATIVO QUE ARTICULEM A EFETIVAÇÃO DA TRANSVERSALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE DA EA.....	43
4.4	ANÁLISE DA VALIDAÇÃO DO APLICATIVO IN-PLANTAR.....	50
5.	CONCLUSÕES.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE A – FICHAS PEDAGÓGICAS.....	62
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	69
	APÊNDICE C – CREATIVE COMMONS.....	71
	ANEXO A - LISTA HABILIDADES DA BNCC	72

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea passa por uma crise socioambiental que é evidenciada pelo crescimento desordenado das cidades, o aumento da poluição do ar e dos oceanos, o aquecimento global, o desmatamento das florestas, a desigualdade social, entre outras ações antrópicas. Consequentemente as escolas também são impactadas por essa crise e demonstram dificuldade para se adaptar diante dessas questões socioambientais. Após as inúmeras ações, publicações, fóruns e projetos decorrentes da Década Internacional da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2004 - 2015), o tema da sustentabilidade ainda não tem tanta força em diversas escolas (GADOTTI, 2012). Isso ocorre mesmo diante do Parâmetro Curricular Nacional (PCN) - Tema transversal Meio ambiente, vigente desde 1997 determinar que:

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas. Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes. Cada professor, dentro da especificidade de sua área, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o Tema Meio Ambiente, assim como os demais Temas Transversais. (BRASIL, 1997, pag. 193)

Essa necessidade apresentada de transversalizar a Educação Ambiental (EA) muitas vezes acaba sobrecarregando os professores de ciências ou nem sequer é desenvolvida. Por isso a necessidade de reencantar a escola com natureza, isso significa buscar desenvolver projetos pedagógicos em EA que visem tornar as escolas espaços educadores sustentáveis, com uma abordagem interdisciplinar para assim efetivar a transversalização da EA nas escolas.

A fim de auxiliar essa transformação das escolas em busca da sustentabilidade a agroecologia se apresenta como grande aliada. Segundo Caporal, Costabeber e Paulus (2006, pg. 45) a agroecologia é uma nova matriz disciplinar integradora. Ela é ao mesmo tempo ciência, técnica agrícola e movimento social que busca transformações frente à crise socioambiental instaurada. Por ser essencialmente transdisciplinar, a abordagem agroecológica das hortas escolares

também contribui para efetivar a transversalidade e interdisciplinaridade da EA.

A horta escolar é um ponto de convergência de inúmeras abordagens disciplinares e se mostra como uma encruzilhada, um espaço de encontro e transformação muito potente dentro das unidades de ensino. Segundo Rufino (2015) os espaços de atravessamento de conhecimentos têm poder de criar novos processos educativos que se contraponham às velhas práticas educativas que estão ligadas a um modo de pensar antiquado, eurocêntrico e colonialista.

Além disso, a horta escolar agroecológica também ajuda a promover a segurança alimentar e nutricional ao estimular as mudanças de hábitos alimentares em busca de uma alimentação saudável. Segundo o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), que faz um acompanhamento do estado nutricional de todas as crianças matriculadas no território nacional, há um número expressivo de crianças em estado de subnutrição e obesidade, muitas vezes decorrentes de uma alimentação pouco saudável. Já o segundo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que se intitula Fome Zero e Agricultura Sustentável, apresenta os temas de combate à fome e produção sustentável de alimentos concomitantemente. Não foi à toa que a ONU escolheu esses dois temas para caminharem lado a lado. Afinal, a agricultura sustentável é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento da segurança alimentar e o combate à fome.

No que toca as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), elas podem ser aliadas no processo de ensino-aprendizagem tanto para os alunos quanto para os professores (Santos e Junior, 2013). Atualmente já são vistos inúmeros aplicativos educativos que funcionam como objetos de aprendizagem para estimular os alunos nas mais diversas áreas.

Amparado na popularização das novas tecnologias e no uso massificado de *smartphones*, essa pesquisa desenvolveu um aplicativo que disponibiliza planos de aula correlacionados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para auxiliar na implementação de hortas escolares tendo como público alvo professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A atuação profissional do autor dessa pesquisa, dando suporte técnico-pedagógico para a execução do programa Ação Saudável, foi um dos fatores que impulsionaram a reflexão em torno da necessidade do desenvolvimento de artefatos digitais para implementação de hortas escolares enquanto ferramenta para

abordagem transversal da EA. O programa Ação Saudável consistiu, dentre outras atividades, na implementação de hortas em 20 escolas municipais de Pernambuco, sendo dez unidades em Recife e dez unidades em Pombos, a fim de melhorar o acesso ao alimento fresco e estimular a mudança de hábitos alimentares das crianças. A partir da atuação nesse programa e do entusiasmo das professoras com o potencial das hortas escolares surgiram as inquietações que impulsionaram o desenvolvimento dessa pesquisa: a horta escolar pode contribuir com a abordagem transversal da EA? Um aplicativo pode auxiliar os professores na implantação e manejo das hortas?

Diante desses questionamentos acredita-se que a horta escolar agroecológica se apresenta como uma estratégia eficiente para a transversalização da EA e para tornar a escola um espaço mais sustentável. A pesquisa também apontou para a necessidade do desenvolvimento de artefatos digitais como aplicativos, games digitais entre outros que auxiliem e contribuam com a implementação de hortas escolares agroecológicas.

Portanto, o objetivo principal do produto tecnológico resultante desse trabalho é desenvolver um aplicativo com planos de aula, correlacionadas com as exigências da BNCC, que possibilitam o desenvolvimento de uma horta escolar.

A fim de dialogar com as correntes eco-formadora e práxica, apresentadas por Sauv   (2005) em Uma cartografia das correntes em Educa  o Ambiental, o aplicativo IN-Plantar Horta Escolar Agroecológica    uma TDIC que pode contribuir com a prática docente em vista do desenvolvimento de projetos educativos voltados para a EA, em especial a horta agroecológica.

Entende-se com isto que os educadores devem se tornar articuladores das TIC com as metodologias de ensino e não apenas conhecedores destas, pois estas ferramentas devem abranger t  m  o o domínio crítico da linguagem tecnológica e não ser concebidas apenas como instrumento para uso mecânico. (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011, p.3)

Em diálogo com a corrente pr  xica, o aplicativo disponibiliza o passo-a-passo da elabora  o de uma pesquisa-a  o que contribua com o desenvolvimento de práticas sustentáveis dentro das escolas. Diante da dificuldade de colocar em prática a transversalidade e interdisciplinaridade da EA, o aplicativo busca oferecer um suporte metodológico para os professores terem autonomia para desenvolver um projeto pedagógico interdisciplinar em EA. J   o diálogo com a corrente eco-educadora d  -se pelo estímulo a rela  o com o meio-ambiente a fim de estimular a

ecoformação, o desenvolvimento pessoal e a transformação social.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Criar um aplicativo educativo e informativo para auxiliar docentes no processo de implementação e manejo de horta escolar agroecológica, e com isso contribuir com a abordagem transversal da Educação Ambiental.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico e reflexão sobre as intersecções entre educação ambiental, horta escolar, agroecologia, segurança alimentar e tecnologias digitais de informação e comunicação;
- Desenvolver estratégias no aplicativo que articulem a efetivação da transversalidade e interdisciplinaridade da Educação Ambiental;
- Realizar a validação do aplicativo quanto ao seu uso na efetivação da Educação Ambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 REENCANTANDO A ESCOLA COM NATUREZA: ESCOLAS SUSTENTÁVEIS E AGROECOLOGIA

A atual crise ambiental mostra que a sociedade não está preparada para enfrentar as mudanças climáticas que vêm sendo intensificadas pela ação antrópica. O crescimento desordenado das cidades, o aumento da poluição do ar e dos oceanos, o aquecimento global, o desmatamento das florestas, o aumento da pobreza e das desigualdades sociais e as formas de produção de alimentos insustentáveis são alguns indícios de uma possível catástrofe ambiental. Portanto, a necessidade de que as escolas se tornem Espaços Educadores Sustentáveis é um reflexo nítido do crescimento das demandas socioambientais nas esferas política, educacional e social.

A Década Internacional da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2004 - 2015), proclamada pela 57ª Assembleia Geral das Nações Unidas em dezembro de 2002, foi um marco importante na busca de um estilo de vida mais saudável e uma grande oportunidade para os sistemas de ensino adotarem novas estratégias em busca da sustentabilidade (GADOTTI, 2012). Para o Gadotti (2012, p.39), a sustentabilidade é um conceito poderoso, uma oportunidade para que a educação renove velhos sistemas, fundados em princípios e valores competitivos, e introduza uma cultura da sustentabilidade e da paz nas comunidades escolares, a fim de serem mais cooperativas e menos competitivas.

É urgente que as escolas tornem-se espaços experimentais e multiplicadores de possíveis soluções socioambientais frente a essa crise instaurada. Trajber e Sato (2010) defendem que as Escolas Sustentáveis são incubadoras de mudanças nas comunidades, visto que experiências exitosas de sustentabilidade que acontecem dentro das escolas possuem alto potencial de influenciar a comunidade do entorno.

A Agroecologia se constitui enquanto o paradigma capaz de contribuir para o enfrentamento da crise socioambiental da nossa época (CAPORAL, COSTABEBER e PAULUS, 2006, p. 46). Uma crise que, para esses mesmos autores, é, no fundo, a própria crise do processo civilizatório. Logo, percebe-se que há uma sinergia entre os objetivos da Agroecologia e os objetivos das Escolas Sustentáveis. O que aponta para a necessidade do desenvolvimento de hortas escolares genuinamente

agroecológicas.

Nas escolas que vêm buscando adotar práticas sustentáveis, as hortas têm sido um recurso muito requisitado para o ensino das ciências ambientais e para proporcionar uma aproximação entre as crianças e a natureza, visto que:

Nos primeiros anos, quando a criança começa a descobrir o mundo, ela o experimenta através dos sentidos, especialmente o tato e o paladar. Assim tudo que ela vivencia, transformam-se em aprendizado, sendo armazenadas em áreas sensitivas e estimulantes produzindo intelecto e despertando interesses e curiosidades. Trazendo os elementos da horta para perto delas, como terra, sementes, folhas e flores, são estimulados esses sentidos e conectando a criança à natureza. (MANCINI, 2019, p. 5)

No entanto, a falta de conhecimento técnico, materiais específicos e profissionais capacitados muitas vezes atrapalham o desenvolvimento de alguns projetos de EA que tinham esse objetivo. Por vezes, acabam alimentando uma concepção equivocada de que apenas agricultores têm capacidade de cuidar de uma horta.

Essa concepção ainda está ancorada na perspectiva insustentável da agricultura convencional, que desde a década de 1960 adotou o pacote tecnológico (mecanização dos processos agrícolas, monocultura em larga escala, uso de sementes geneticamente modificadas, aumento de uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos) da Revolução Verde em busca de aumentar a produtividade da agricultura para exportação, sem pensar nas consequências para a natureza e população local. A Revolução Verde acabou mudando radicalmente os paradigmas da agricultura brasileira e mundial. “O que se sabe, com certeza, é que os monocultivos, baseados nas práticas e tecnologias da chamada Revolução Verde, têm sido responsáveis por um conjunto de externalidades que levaram a uma crise socioambiental sem precedentes na história da humanidade” (CAPORAL, 2009, p. 1).

Mesmo diante desse cenário, atualmente há uma crescente busca pelos saberes populares ancestrais que valorizam a agricultura como era praticada pelos povos indígenas, desde antes da colonização, e em seguida pelas populações quilombolas e ribeirinhas que desenvolveram práticas agrícolas sustentáveis muito eficientes, até os dias atuais.

Como ciência integradora a Agroecologia reconhece e se nutre dos saberes, conhecimentos e experiências dos agricultores(as), dos povos indígenas, dos povos da floresta, dos pescadores(as), das comunidades quilombolas, bem como dos demais atores sociais envolvidos em processos de desenvolvimento rural, incorporando o potencial endógeno, isto é, presente no “local”. (CAPORAL, COSTABEBER, PAULUS, 2006, p. 46)

Em contraponto à agricultura convencional insustentável, e inspirada nas práticas agrícolas sustentáveis ancestrais é que surgiu a Agroecologia enquanto ciência, técnica agrícola e movimento social, como afirmam Caporal, Costabeber e Paulus (2006).

A horta escolar agroecológica tem o potencial de abrir os caminhos para a construção de escolas mais sustentáveis, além de funcionar como recurso pedagógico para a EA. Pois tem um caráter interdisciplinar que pode conectar diversas áreas de conhecimentos, professores e comunidade; logo, pode conseguir transpor os muros das escolas. Diferente da agricultura convencional, a agricultura agroecológica provoca uma visão mais integrada da horta e do território em que ela está inserida. A partir da perspectiva agroecológica a horta torna-se um espaço de experimentação e transformação da realidade coerente com uma visão de mundo mais sustentável, e não apenas um espaço para produção de alimentos.

A Agroecologia, enquanto diretriz para projetos pedagógicos sustentáveis, apresenta-se como uma grande aliada na construção de Escolas Sustentáveis, visto que não é apenas uma técnica agrícola ou uma mera matriz disciplinar. Caporal, Costabeber e Paulus (2006) a classificam como uma nova matriz disciplinar integradora, conseqüentemente um novo paradigma para o desenvolvimento sustentável já que:

a Agroecologia integra e articula conhecimentos de diferentes ciências, assim como o saber popular, permitindo tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura industrial, como o desenho de novas estratégias para o desenvolvimento rural e de estilos de agriculturas sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar e holística. (CAPORAL, COSTABEBER, PAULUS, 2006, p. 51)

Levando em consideração essa abordagem transdisciplinar e holística reafirma-se a importância das hortas escolares serem agroecológicas. Afinal, é uma garantia de que as hortas sejam espaços educativos realmente integradores, inter e transdisciplinares por essência.

Sobre isso, Ribeiro (2017) comenta que ao trabalhar a Agroecologia com as crianças, jovens e adultos, as escolas formarão sujeitos com apropriação teórica e prática para contribuírem na transformação do seu meio. Na publicação *Agroecologia na educação básica: questões propositivas de conteúdo e metodologia*, a mesma autora elucida:

Estudar Agroecologia é uma forma de conhecer e ser capaz de

construir novos processos de produção que questionam a lógica consumista do capitalismo, pois a Agroecologia coloca a dimensão ecológica da vida no âmbito das famílias, nas suas relações internas e do seu fazer agrícola, sendo uma forma de reconstruir ecologicamente a agricultura e as relações sociais. (RIBEIRO, 2017, p. 12)

Por conseguinte, a Agroecologia provoca uma reflexão profunda dos problemas socioambientais enfrentados atualmente e convida para uma mudança radical de concepção de mundo.

Segundo os manuais disponibilizados no portal virtual do Ministério da Educação (MEC) para uma escola se tornar um Espaço Educador Sustentável (EES) ela precisa conectar três dimensões: o espaço, o currículo e a gestão. Essa concepção de interconexão das três dimensões é apresentada pelo Ministério da Educação através de uma mobilização feita nas escolas nos anos de 2012 e 2013 ao lançar as publicações: *Vamos cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais* em 2012 e no ano seguinte o *Manual Escolas Sustentáveis*. Nestas publicações o Ministério da Educação diz que, a Escola Sustentável:

Trata-se de um local onde se desenvolvem processos educativos permanentes e continuados, capazes de sensibilizar o indivíduo e a coletividade para a construção de conhecimentos, valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável. Uma escola sustentável é também uma escola inclusiva, que respeita os direitos humanos e a qualidade de vida e que valoriza a diversidade. (BRASIL, 2012, p. 10)

Já em 2013 o mesmo Ministério apresenta a definição oficial de Escolas Sustentáveis para o ensino público nacional:

Escolas sustentáveis são definidas como aquelas que mantêm relação equilibrada com o meio ambiente e compensam seus impactos com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, de modo a garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações. Esses espaços têm a intencionalidade de educar pelo exemplo e irradiar sua influência para as comunidades nas quais se situam. (BRASIL, 2013, p. 2)

Logo, percebe-se que o Ministério da Educação está com uma postura alinhada, mesmo que tardiamente, com as deliberações definidas na 57ª Assembleia Geral das Nações Unidas que definiu a década de 2004-2015 como a Década Internacional da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, como apresentado anteriormente.

Além de contribuir para tornar a escola sustentável, a horta escolar agroecológica também pode funcionar como uma sala de aula ao ar livre nas

instituições de ensino. Reflexo do crescimento das cidades e da adoção de estilos de vida urbanos pouco saudáveis. Legan (2007) elenca os benefícios da sala de aula ao ar livre, que se mostram totalmente coerentes com os objetivos das Escolas Sustentáveis e da Agroecologia, são eles:

- Estudantes com dificuldades em responder ao trabalho convencional em sala fechada podem ser inteiramente ocupados em atividades divertidas, reduzindo a pressão nos demais e nos professores;
- Estudantes que se entusiasmam sobre o que aprendem se aprofundam mais, retendo melhor o conhecimento;
- Desenvolve habilidades sociais;
- Professores têm mais liberdade para desenvolver aulas melhor direcionadas a cada turma;
- Maiores opções de estratégias de ensino, com melhores resultados de aprendizado;
- Melhor qualidade do ambiente de aprendizado, beneficiando as pessoas e a natureza simultaneamente;
- Melhorias no comportamento, reduzindo acidentes e vandalismo no espaço escolar;
- Estudantes com maior responsabilidade e melhor atitude em relação à escola;
- A criação de jardins pode suprir merendas saudáveis com menos recursos;
- A sala de aula ao ar livre estabelecerá um elo natural entre os estudantes e a comunidade local;
- Escolas que trabalham a partir de projetos descobrem um declínio de ausências e um aumento considerável na habilidade de cooperar, com melhores resultados de aprendizado.

Existem professores que estão desacreditados da sua prática docente, pois alegam não conseguir mais atrair a atenção dos alunos como antigamente. No entanto, existe também uma parcela de professores que não renovam suas estratégias de ensino e não se atualizam frente às mudanças sociais, tecnológicas e educacionais, o que acaba contribuindo com essa descrença. Os processos de ensino-aprendizagem são dinâmicos e devem acompanhar as transformações da realidade, ou senão acabam ficando desatualizados e desinteressantes frente aos novos paradigmas da sociedade.

Precisamos tomar consciência que muitas de nossas práticas

pedagógicas ainda encontram-se fundamentadas no velho paradigma da ciência, numa ciência sem vida, sem cor, sem cheiro e sem sabor, pois sujeito e objeto estão separados. Por outro lado, sabemos que a ciência do passado produz uma escola morta, dissociada do mundo e da vida. Uma educação sem vida, produz seres incompetentes, incapazes de pensar, de refletir, de construir e reconstruir conhecimentos e realizar descobertas científicas. É uma escola voltada para uma educação do passado que separa aprendizagem e vida, que produz indivíduos incapazes de se auto-conhecerem, de se compreenderem como fonte criadora e gestora de sua própria vida, como construtores do conhecimento e autores de sua própria história. (MORAES; 2004, p.3)

A reconexão com a natureza nas escolas possibilita a construção de novos paradigmas educacionais tanto para os docentes como para os discentes, pois abre um leque de possibilidade didáticas interdisciplinares. É uma forma de construir uma escola viva, que transforma os alunos em protagonistas da transformação para um mundo mais sustentável.

“Desencanto”, com toda sua densidade trágica, talvez seja uma boa palavra para definir os tempos que nos cabem viver. “Desencanto” significa desilusão, perda de expectativas, decepção e, de certa maneira, crise do pensamento utópico. (GENTILI, 2007, p.11). A partir dessa definição de desencanto, o pesquisador nos provoca a pensar como educar em tempos de desencanto. Frente a essa questão, as experiências educativas em Agroecologia apresentam o encantamento enquanto uma forma para despertar a curiosidade dos educandos e estimular a busca por novos conhecimentos. Para elucidar essa questão, a pesquisadora nos apresenta o que significa reencantar a educação:

Encantar, segundo o Novo Dicionário Aurélio (1999:745) significa cativar, seduzir, maravilhar, arrebatado, lançar encantamento e magia sobre algo, causar prazer, transformar em um outro ser. Reencantar seria, então, voltar a seduzir, a cativar novamente, a transformar mais uma vez. Encanto traduz a ideia de sedução, beleza e magia. É algo que nos fascina e nos deixa maravilhados. (MORAES; 2004, p.1)

Essa busca por reencantar a educação é percebida através da proliferação de novas escolas que propõem uma pedagogia alternativa frente aos modelos tradicionais. A Escola da Ponte, em Portugal, é um exemplo de sucesso de uma escola que, desde a década de 1970, vêm educando centenas de crianças em um modelo pedagógico não convencional. Lá, são os alunos que escolhem os temas que queiram estudar e têm grande autonomia para intervirem nos processos pedagógicos da instituição. Aqui no Brasil existem escolas inspiradas na Escola da Ponte e também em outras pedagogias alternativas, como as Escolas Waldorfs que prezam pela relação criança-natureza e utilizam estratégias de encantamento para

construir novas relações de ensino-aprendizagem.

Por fim, acredita-se que o desenvolvimento de projetos pedagógicos inovadores centrados na natureza é um meio de reencantar os alunos e sensibilizá-los com os temas ambientais. É importante que esses projetos estimulem a autonomia e protagonismo dos participantes para que, ao resgatar os laços com a natureza, eles se sintam empoderados para criarem novas relações com a escola e, conseqüentemente, incitem e protagonizem mudanças benéficas para toda comunidade escolar.

2.2 ENCRUZILHADA DE CONHECIMENTOS: HORTA ESCOLAR, INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSVERSALIDADE

As hortas escolares, além de ser uma porta de entrada para práticas sustentáveis e mudanças de hábitos dentro das escolas, também podem ser um ponto de intersecção entre as diversas disciplinas do currículo escolar. Tal caráter multifuncional e agregador possibilita que a horta forneça alimentos frescos para a merenda escolar ao mesmo tempo que funciona como um laboratório vivo ao ar livre auxiliando práticas pedagógicas diversas. Esse cruzamento de funções, potencialidades e conhecimentos caracteriza a horta como um espaço de encruzilhada.

A partir do entendimento de Luiz Rufino essas zonas interseccionais tem alto poder de criar novos processos educativos que se contrapõem às velhas práticas educativas ligadas a um modo de pensar eurocêntrico e colonialista.

A pedagogia das encruzilhadas não exclui as produções centradas na ciência moderna ocidental e nas suas formas de educação como possibilidades creíveis, mas a contesta como modo único ou superior. Assim, a pedagogia das encruzilhadas atravessa os modos dominantes de conhecimento com outros modos historicamente produzidos como subalternos. Esses atravessamentos, cruzos, cruzamentos provocariam os efeitos mobilizadores para a emergência de processos educativos comprometidos com a diversidade de conhecimentos e com o combate às injustiças cognitivas/sociais. No atravessamento marcam-se as zonas de conflito, as zonas interseccionais, zonas propícias às relações dialógicas, de inteligibilidade e coexistência. (RUFINO, 2015, p.11)

A horta escolar agroecológica enquanto essa zona interseccional reitera sua importância para possibilitar abordagens inter e transdisciplinares durante os processos educativos que a atravessam. Como comentado anteriormente, o pesquisador sintetiza:

a agroecologia propõe uma abordagem transdisciplinar e holística, pois é uma matriz disciplinar que aporta as bases para um novo paradigma científico, que, ao contrário do paradigma convencional da ciência, procura ser integrador, e romper com o isolacionismo das ciências e das disciplinas gerado pelo paradigma cartesiano. (CAPORAL, 2006, p.53)

Logo, a perspectiva agroecológica pode ajudar a efetivar a transversalidade e interdisciplinaridade inerentes à EA. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental de 2012, os conteúdos referentes ao meio-ambiente necessitam ser transversalizados em toda prática educativa para superar a visão fragmentada do conhecimento, como descrito abaixo nos PCN:

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas. Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes. Cada professor, dentro da especificidade de sua área, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o Tema Meio Ambiente. (BRASIL, 1997, p.193)

Enquanto o Capítulo II, das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), sobre os objetivos da educação ambiental reafirma que, segundo o artigo 14 e inciso segundo:

A Educação Ambiental nas instituições de ensino, com base nos referenciais apresentados, deve contemplar: (Inciso II) abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas. (BRASIL, 2012, p. 4)

Para viabilizar essa transversalidade os PCN propõem a interdisciplinaridade da EA. Segundo Pires (1998, p.177), “a interdisciplinaridade apareceu, então, para promover a superação da super especialização e da desarticulação teoria e prática, como alternativa à disciplinaridade”.

Em 1999 foi instituída a Política Nacional da Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795 que só foi regulamentada em 25 de junho de 2002, através do Decreto N.º 4.281 e em 15 de junho de 2012 foram publicadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental que fortalece essa política pública. Segundo interpretação da lei, o pesquisador afirma que: nas escolas, a EA deverá estar presente em todos os níveis de ensino, como tema transversal, sem constituir

disciplina específica, como uma prática educativa integrada, envolvendo todos os professores, que deverão ser treinados para incluir o tema nos diversos assuntos tratados em sala de aula (MARCATTO, 2002, p. 35).

A fim de explorar e estimular o potencial interdisciplinar da horta escolar Lorenzi (2019) desenvolveu o *Guia de atividades - Educando com a horta* que apresenta alguns temas que podem ser desenvolvidos para a construção de aulas contextualizadas na horta escolar. Essa publicação é resultado da sistematização das experiências do Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO) quando desenvolveu o Projeto Educando com a Horta Escolar e Gastronomia (PEHEG) através de uma parceria com a prefeitura municipal de Florianópolis em Santa Catarina, no qual desenvolveu a implantação e manejo de hortas escolares agroecológicas em 84 escolas públicas do ensino fundamental e infantil da rede municipal. O resultado dessa experiência foi muito produtivo e desde 2005 a instituição segue assessorando hortas escolares agroecológicas. A publicação vem sendo utilizada em todo território nacional para estimular outras experiências semelhantes.

Diversos temas curriculares podem ser abordados a partir de aulas contextualizadas na horta em todas as disciplinas do Ensino Básico. Lorenzi (2019) cita inúmeros exemplos em todas as disciplinas, algumas delas são:

- Em biologia pode-se trabalhar o ciclo da água, ciclo da matéria orgânica, microorganismos, fotossíntese, botânica, zoologia, polinização, fungos, rochas, minerais, solo, cadeia alimentar e relações ecológicas;
- Em português: pesquisas e consultas a diferentes fontes, práticas de leitura, escrita, relatos, produção de textos, produção textual coletiva, comunicação oral, gêneros textuais, criação de mídias sociais para a horta;
- Em história: origem dos alimentos, cultivos e culturas indígenas, êxodo rural, revolução verde, cultivos tradicionais locais, relação da agricultura com o capitalismo e alimentos como patrimônio imaterial;
- Em matemática: jogos, números, contagem, operações matemáticas, geometria (espaços e formas), unidades de medidas, situações problemas, tabelas e gráficos;
- Em artes: tintas, naturais, murais, músicas, modelagem com barro, design do espaço, marcenaria, desenho, colagem, criação e pintura de placas, ilustração

botânica e teatro;

- Em atividade física e comportamento: consciência do corpo no trabalho físico, alongamento, respiração, planejamento e construção da horta, trabalho em grupo, cooperatividade e relação com os colegas;
- Em geografia: formação do solo, erosão, relevo, hidrografia, vegetação, climas, zona rural e urbana, questões ambientais, características locais da comunidade, astronomia e meteorologia.
- Por fim em alimentação e saúde: composição, função e conservação dos alimentos, alimentação saudável, alimentos industrializados, leitura de rótulos, plantas medicinais, aproveitamento integral dos alimentos e PANCS - plantas alimentícias não-convencionais. (LORENZI, 2019, p.11)

Outra publicação que auxilia a implementação de hortas em escolas é o manual técnico-pedagógico de Hortas Escolares da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), dividido em quatro cadernos: Caderno 1 - A horta escolar dinamizando o currículo da escola, Caderno 2 - Orientações para implantação e implementação da horta escolar, Caderno 3 - Alimentação e nutrição: Caminhos para uma vida saudável, Caderno 4 - Aprendendo com a horta 6 a 10 anos (volume 1) e Aprendendo com a horta 11 a 14 anos (volume 2). Esse material também afirma que é possível desenvolver inúmeras atividades pedagógicas nas hortas escolares com todas as disciplinas do currículo.

A elaboração e publicação desses manuais foi realizada por Barbosa em 2008. Estes cadernos fazem parte do conjunto de material didático do projeto “Educando com a Horta Escolar”, que foi desenvolvido a partir da cooperação técnica entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação (FNDE/MEC) e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). É um material didático muito completo para auxiliar a implantação de hortas escolares, tanto no âmbito técnico quanto no pedagógico. Os quatro cadernos estarão disponíveis para download no aplicativo *IN-Plantar - Hortas Escolares Agroecológicas* que será um dos produtos desenvolvido por essa pesquisa.

Segue abaixo algumas reflexões de atividades pedagógicas, passíveis de serem realizadas na horta, presentes no Caderno 4 - Aprendendo com a horta 6 a 10 anos Volume I (BARBOSA, 2008, p.18):

Figura 1 – Quadro de atividades pedagógicas do Caderno 4 – Aprendendo com a horta 6 a 10 anos, Volume I

Português:

- Que tal fazer uma redação falando sobre suas expectativas em relação ao Projeto Educando com a Horta?
- Vamos elaborar algumas perguntas para pesquisar sobre os hábitos alimentares da nossa comunidade escolar e depois discutir os resultados?
- O que acha de construir um jornalzinho para divulgar o Projeto e as ações realizadas na sua escola?
- Já pensou o quanto seria interessante e útil escrever uma carta para uma autoridade explicando o Projeto e solicitando alguma ajuda?
- Vamos confeccionar cartazes de divulgação do Projeto na comunidade?
- Que tal um concurso de poesia sobre horta?
- Já pensou em como um teatro pode ser interessante para aprender mais sobre esse assunto?
- Conhece paródias? Convide sua professora e sua turma e faça uma paródia bem bonita para apresentar para toda a escola;
- Sabe o que é jogral? Que tal fazer um?

Matemática:

- Vamos calcular os custos iniciais do Projeto Educando com a Horta Escolar? Assim é possível fazer um bom planejamento e investir melhor o dinheiro disponível.
- O que acha de representar percentualmente os alimentos que são mais consumidos em sua região em cada época do ano?
- Já pensou como pode ser divertido medir os ingredientes de uma receita e prepará-la na cozinha da escola com a sua turma?
- Vamos pesquisar qual o tempo gasto pela natureza para absorver completamente o plástico, o papel, o vidro, etc?
- Quais são os indicadores de subnutrição e obesidade no Brasil? Esses índices se modificaram no decorrer do tempo?
- O que acha de fazer alguns gráficos para representar melhor os indicadores que pesquisou?

Geografia:

- Que clima e do solo na produção de cada hortaliça?
- Por que na região em que moro algumas hortaliças existem em maior quantidade que outras? Que fatores contribuem para isso?
- E as hortaliças que não são produzidas no meu estado, como chegam até aqui?
- Existe alguma forma de melhorar o clima na minha escola ou isso depende apenas das condições climáticas do meu estado ou município?
- Como é o ecossistema da minha região? Quais plantas e animais fazem parte da biodiversidade do meu ecossistema?
- Que tal fazer uma maquete bem bonita da horta da sua escola?

Ciências:

- Quais são os nutrientes presentes em cada hortaliça produzida na horta da sua escola? Qual é a função de cada um desses nutrientes no nosso organismo?
- Como podemos produzir adubo orgânico na nossa escola?
- Como as minhocas podem contribuir para um solo de melhor qualidade para a horta? Você sabe produzir um minhocário?
- Vamos construir uma pirâmide dos alimentos bem grande e bonita para expor próximo a cantina da escola e informar toda a comunidade sobre cada grupo de alimento?
- Você sabe o que é cadeia alimentar? Vamos estudar sobre isso e descobrir sua importância para a preservação da natureza?
- Como a água chega até a sua escola ou até sua casa? Essa água é de qualidade para o consumo?
- O que é possível ser feito para reduzir o consumo da água? Como devemos molhar as hortaliças da nossa horta para evitar o desperdício de água?
- Você sabe o que pode ser feito para aproveitar a água da chuva?
- Vamos pesquisar os rótulos dos alimentos que mais consumimos e discutir o valor nutricional de cada um?

História:

- Como era a alimentação no Brasil em 1500? O que mudou? Por quê?
- Qual o país de origem de cada hortaliça produzida na horta da sua escola?
- Qual a influência da cultura na produção e consumo de determinados alimentos?
- O arroz, o feijão, a batata e a mandioca fazem parte da alimentação da maioria dos brasileiros. Você conhece a história desses alimentos?
- Como é a minha região? Quais são os alimentos mais consumidos na região em que moro? Por quê? Também é possível fazer essa mesma pesquisa sobre todas as outras regiões brasileiras.

Artes:

- Já pensou como a arte pode estar presente em várias atividades de todas as disciplinas?
- É possível fazer uso dela ao confeccionar um bonito cartaz, ao preparar um mural informativo, ao construir maquetes, ao enfeitar a horta e muito mais.
- Outra sugestão é confeccionar diversas coisas legais com materiais recicláveis: garrafas pet, palitos de picolé, jornal velho, latinhas de refrigerante, caixas de leite, retalhos de tecido etc.
- Também vale ensaiar uma dança, uma peça de teatro e produzir lindas pinturas.

Inglês:

- Como é a alimentação em inglês, as hortaliças plantadas na sua escola?
- Vamos elaborar um cardápio internacional, com as opções escritas em português e inglês?

A partir de todas essas provocações nota-se como a horta pode vir a ser o espaço que possibilita a efetivação da interdisciplinaridade e transversalidade da EA. Mesmo sendo obrigatório por lei, poucas escolas conseguem colocar em prática as exigências referentes à EA. Isso ocorre, pois, em muitas escolas, a lógica interdisciplinar ainda precisa romper inúmeros paradigmas para ser colocada em prática.

A horta escolar é um ambiente que propicia o aprendizado das crianças, pois elas apresentam melhoras nas atividades dentro e fora da sala de aula, tornando-as mais atentas e observadoras do espaço em que vivem. Através da construção da horta, agora existe uma área verde onde não havia, criando a possibilidade de trabalhar diversos temas sobre o meio ambiente. O trabalho participativo forneceu conteúdos e motivações no processo de ensino e aprendizagem. A horta pode ser integrada ao dia a dia da escola gerando fontes de observação e pesquisa, exigindo uma reflexão diária por parte dos professores e alunos envolvidos. Com a construção da horta a questão ambiental foi trabalhada de maneira concreta, integrada e transversal. (AGUIAR et al, 2019, p.8)

A partir dessa constatação percebe-se a horta como um espaço essencialmente de germinação que tem o poder de fazer brotar novas práticas educativas, além de frutas e verduras. Assim como preza pela diversidade de cultivos, a horta escolar preza pela diversidade de abordagens e se relaciona com todas as disciplinas do currículo escolar. Os projetos de EA através da horta escolar agroecológica são as sementes que farão brotar uma educação mais sustentável, interdisciplinar e transformadora.

2.3 TRANSFORMANDO OS HÁBITOS ALIMENTARES ATRAVÉS DA HORTA: SEGURANÇA ALIMENTAR E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

O desenvolvimento das hortas escolares agroecológicas também visa contribuir com a Segurança Alimentar e Nutricional das escolas ao facilitar o acesso ao alimento fresco através dos plantios. Desde a estratégia do “Fome Zero”, o Brasil despontou como referência em programas sociais que combatiam a fome e a pobreza. Para consolidar esses avanços sociais houve a institucionalização dessas políticas públicas a partir da promulgação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) nº 11.346 em 2006, juntamente com outras ações como a retomada do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) e a criação dos Conselhos Estaduais e Municipais. Tudo isso amparado no Direito Humano à Alimentação Adequada, que, em 2010, foi finalmente expresso na Constituição Federal. O Artigo 3º da LOSAN nº 11.346 apresenta a definição oficial da Segurança Alimentar:

Artigo 3º - Segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. (BRASIL, 2006, p.4)

Essa perspectiva de Segurança Alimentar foi fundamental para o desenvolvimento de novas estratégias que buscam garantir a merenda escolar nas escolas públicas, como a valorização dos alimentos locais e a compra direta de agricultores familiares da região, por exemplo. Antes da LOSAN, outras leis, programas e marcos regulatórios já buscavam refletir e legislar em torno do tema da alimentação. Uma importante política pública que colaborou para a efetivação do Direito Humano à Alimentação Adequada nas escolas foi o PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar, que nasceu em 1979 e já buscava cobrir todo território nacional. Até hoje o PNAE cumpre fundamental importância na busca de garantir uma alimentação saudável nas mais diversas escolas do Brasil. Em seguida, outro marco crucial foi quando a alimentação escolar passou a ser um direito constitucional, em 1988. Logo, percebe-se que houve avanço no entendimento de segurança alimentar desde o nascimento do PNAE em 1979 até a homologação da LOSAN em 2006.

Atualmente, percebe-se que as crianças vêm desenvolvendo doenças que

anteriormente não atingiam tão expressivamente a primeira infância, como diabetes e hipertensão.

(...)cada vez mais crianças são acometidas pelo fenômeno da obesidade em função do sedentarismo causado pelos dispositivos eletrônicos. A obesidade configura-se como uma das doenças causadas pelo sedentarismo, portanto, as crianças que não se movimentam têm maior probabilidade de adquirir diabetes, problemas cardíacos, hipertensão, entre outras. (PAIVA, COSTA, 2015, p.5)

Na maioria dos casos essas doenças estão relacionadas a hábitos alimentares pouco saudáveis como refeições não-balanceadas, falta de acesso a alimentos pelos grupos sociais mais vulneráveis, aumento dos consumos de alimentos processados e ultraprocessados e uma redução de consumo de frutas, verduras e legumes. Consequentemente, é possível observar uma significativa presença de crianças subnutridas e abaixo do peso; ou com sobrepeso, obesidade e obesidade mórbida nas escolas através da análise dos dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde.

O Ministério da Saúde monitora esses casos a partir do portal virtual do SISVAN - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Através do portal, qualquer pessoa pode ter acesso às informações dos dados de todos municípios do território nacional. Segundo uma consulta feita no SISVAN, em 08 de Julho de 2020, sobre o estado nutricional das crianças de 5 a 10 anos matriculadas em todo país pode-se afirmar que, em 2019, 4,58% das crianças estavam muito abaixo do peso ou com o peso baixo para a idade; já com o peso elevado para a idade eram 10,08%. Logo, 14,66% das crianças matriculadas no Brasil estavam com um estado nutricional crítico, e precisavam de uma atenção maior em relação a sua alimentação pois não apresentavam estado nutritivo adequado para o seu peso e idade.

Tabela 1 – Relatório do estado nutricional dos indivíduos

Relatórios do Estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice

Ano: 2019 - Mês: TODOS

Fase da Vida: CRIANÇA (de 5 a 10 anos)

Sexo: TODOS

PESO X IDADE													
Região	Código UF	UF	Código IBGE	Município	Peso Muito Baixo para a Idade		Peso Baixo para a Idade		Peso Adequado ou Eutrófico		Peso Elevado para a Idade		Total
					Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	
NORDESTE	26	PE	261160	RECIFE	165	1.74%	294	3.1%	7.546	79.64%	1.470	15.51%	9.475
TOTAL ESTADO PERNAMBUCO					4.316	1.58%	8.658	3.18%	227.395	83.49%	31.984	11.74%	272.353
TOTAL REGIÃO NORDESTE					28.958	1.6%	65.902	3.63%	1.543.329	85.11%	175.130	9.66%	1.813.319
TOTAL BRASIL					61.446	1.39%	140.924	3.19%	3.766.741	85.34%	444.721	10.08%	4.413.832

Fonte: Ministério da Saúde - SISVAN (acessado em 8 de Julho de 2020)

Especificamente em Recife, também em 2019, 4,84% das crianças estavam muito abaixo do peso ou com o peso baixo para a idade; já com o peso elevado para a idade eram 15,51%. Isso mostra que em Recife a questão da obesidade, atualmente, é ainda mais alarmante do que a subnutrição. Diante disso é urgente desenvolver estratégias para promover a alimentação saudável nas escolas através da merenda escolar de qualidade e do cultivo de alimentos frescos. Afinal, boa parte dessas crianças poderia estar com o peso adequado a sua idade se passassem a ter hábitos alimentares mais saudáveis. A promoção da Alimentação Saudável é uma diretriz da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) e é também uma das prioridades para desenvolver a segurança alimentar e nutricional dos brasileiros, o capítulo 4.2 da PNAN sintetiza:

A Promoção da Alimentação Adequada e Saudável (PAAS) é aqui compreendida como um conjunto de estratégias que proporcionem aos indivíduos e coletividades a realização de práticas alimentares apropriadas aos seus aspectos e socioculturais, bem como ao uso sustentável do meio ambiente. Considerando-se que o alimento tem funções transcendentais ao suprimento das necessidades biológicas, pois agrega significados culturais, comportamentais e afetivos singulares que não podem ser desprezados. (BRASIL, 2013, p. 33)

O 2º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável da ONU também traz bons apontamentos para o desenvolvimento da soberania alimentar. Essa ODS busca acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e nutricional e promover a agricultura sustentável; a partir de um conjunto de ações e propostas. Portanto, reafirma-se que a agricultura sustentável é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento da segurança alimentar. Ou seja, as hortas escolares agroecológicas também podem contribuir diretamente com a consolidação da segurança alimentar e nutricional das crianças a partir da mudança de hábitos alimentares e produção de alimentos.

Para trabalhar a questão da alimentação saudável na sala de aula a BNCC referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental propõe que os educadores desenvolvam aulas, como:

- (EF05CI08) Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais

(atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

- (EF05CI09) Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Tais aulas sobre o tema da alimentação saudável podem ser um bom momento para estimular mudanças de hábitos para as crianças. Se um professor consegue provocar mudanças nos hábitos alimentares de seus alunos, é muito provável que esse aluno se torne um agente de mudanças onde estiver inserido. A alimentação é o primeiro local onde ocorrem mudanças significativas de hábitos e estilo de vida. Tais mudanças numa escala micro, mais pessoal, são essenciais para catalisar mudanças na escala macro.

Manter uma alimentação saudável ajuda a proteger contra diversas doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares e câncer, como a firma o pesquisador:

A prática de atividade física, bem como a adesão de uma alimentação saudável são imprescindíveis na profilaxia de um câncer. Através das atividades físicas é possível a melhora da qualidade de vida, o que diminui as consequências do tratamento, além de preservar e promover a saúde, evitando o surgimento de doenças crônicas nessa população. Já no que consiste a alimentação é importante hábitos saudáveis o que irá manter o metabolismo equilibrado. (SILVA, 2020, p. 10)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) faz campanhas internacionais em torno da alimentação saudável, alguns conselhos práticos da OMS são:

- Incluir verduras em todas as refeições;
- Comer frutas frescas e vegetais crus em vez de “petiscos”;
- Comer frutas e verduras frescas da estação; e
- Consumir uma seleção variada desses alimentos.

A interação entre educação alimentar e EA tem grande potencial de proporcionar a adoção de hábitos saudáveis para toda comunidade escolar.

2.4 NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA AUXILIAR A PRÁTICA DOCENTE

O avanço tecnológico contemporâneo é inegável, prova disso é a permeabilidade do uso da internet e de novas tecnologias nos mais diversos ambientes e camadas sociais. Inteligência artificial, *bluetooth*, compartilhamento de dados, *e-commerce*, vídeo-conferências são exemplos de recursos cada vez mais utilizados em ambientes profissionais, familiares ou pedagógicos. Como elucida o pesquisador sobre as dinâmicas da sociedade da informação:

As tecnologias hoje perpassam por diversos setores da sociedade, como nas escolas, setores públicos, hospitais, comércio, dentre outros. Quando vamos ao banco, ao cinema, ao aeroporto, por exemplo, estamos de certa forma lidando com as redes digitais. Atualmente, por exemplo, comprar pela Internet, ler um livro em um tablete conversar por meio de redes sociais em um celular são hábitos comuns de quem vive na sociedade da informação. (VILAÇA, 2016, p. 21)

Nas escolas e universidades é recorrente encontrarmos *smartphones*, *tablets* ou *notebooks* nas salas de aula para auxiliar os processos pedagógicos ou mesmo para uso pessoal, como descrito por (SANTOS e JUNIOR (2013):

A utilização de dispositivos móveis na educação está se tornando um tema cada vez mais atual, pois, elencamos uma porção de mecanismos que podem ser utilizados para este fim e esta nova abordagem nos leva a refletir sobre a importância do papel destinado ao telefone celular na educação fundamental e média. Em um futuro próximo, alunos e professores irão para a escola com pleno domínio do uso dessa tecnologia, o que ainda não acontece com computadores e PDAs, ou seja, teríamos que aproveitar mais essa habilidade adquirida e investir no uso do celular auxiliando a educação com a utilização da internet como uma ferramenta pedagógica, ou o uso do tablet, projetor, computadores etc. (SANTOS e JUNIOR, 2013, p. 3)

Atualmente podemos afirmar que a As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem ser aliadas no processo de ensino-aprendizagem tanto para os alunos quanto para os professores (SANTOS E JUNIOR , 2013).

Atualmente, já são vistos inúmeros aplicativos educativos desenvolvidos para estimular os alunos nas mais diversas áreas, no entanto, ainda não se encontram tantos aplicativos voltados para auxiliar a prática docente na sala de aula. Por exemplo, segundo um levantamento de aplicativos móveis sobre temas ambientais realizado em 2020, foram encontrados 119 aplicativos que trabalhavam com temáticas dessa área (LIMA, 2020). Mesmo assim, ainda há uma parcela dos docentes que não tem tanta familiaridade com as TDIC, portanto acabam não explorando tanto o potencial educativo desses recursos.

Já o pesquisador OLIVEIRA (2018), que realizou um levantamento de aplicativos em tecnologia móvel no ensino das ciências biológicas, aponta que:

A pesquisa evidenciou um número pouco expressivo de Apps para a área da Biologia, cuja proposta se apresentou por meio de jogos lúdicos e e-books, destacando interesse na produção de Apps para a Anatomia, a Ecologia, a Biologia Celular e a Bioquímica. Acreditamos que seja necessário a produção e ampliação de Apps para as outras áreas da Biologia, buscando propostas como glossários, quiz e palavra- cruzadas, propondo dinâmicas e interações que podem colaborar com o processo de aprendizagem dos estudantes. (OLIVEIRA, 2018, p. 28)

A partir desses levantamentos reafirma-se a necessidade de estimular o desenvolvimento de artefatos digitais educativos que tenham como objetivo contribuir com a promoção da Educação Ambiental.

3 METODOLOGIA

O percurso metodológico que norteou essa pesquisa consistiu em três etapas: I- diagnóstico situacional e escolha do grupo amostral; II- desenvolvimento do protótipo; III- aplicação, validação e avaliação do produto. Após essas etapas foi realizada a validação do aplicativo e uma análise quantitativa através dos questionários estruturados que foram aplicados em profissionais especialistas da área da EA e agroecologia. O questionário estruturado que foi utilizado para a validação consta no apêndice B dessa pesquisa e foi aplicado através da plataforma Google Formulários.

A definição quali-quantitativa desta pesquisa se justifica pelo fato da complexidade dos fenômenos envolvidos nas etapas metodológicas descritas, uma vez que se trata de uma pesquisa com múltiplos focos. A complexidade qualitativa valoriza a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sendo o ambiente natural a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador o instrumento-chave, com foco principal no processo e seu significado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; TRIVIÑOS, 1987; MINAYO, 1997). Frequentemente, a pesquisa qualitativa no campo da educação é utilizada, uma vez que esta envolve não só a obtenção de dados descritivos, mas o contato direto do pesquisador com a situação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

3.1 PRIMEIRA ETAPA: DIAGNÓSTICO SITUACIONAL E ESCOLHA DO GRUPO AMOSTRAL

O diagnóstico situacional foi realizado a partir da realização da revisão bibliográfica que embasou o referencial teórico dessa pesquisa. Também foi nesse momento que foi feita a pesquisa em diversas plataformas de desenvolvimento de aplicativos para, por fim, escolher a utilização da plataforma gratuita para o desenvolvimento tecnológico do aplicativo. A plataforma escolhida disponibiliza modelos intuitivos, em português, e de fácil execução para educadores que não são especialistas em desenvolvimento de softwares para dispositivos móveis. Ela também possibilita a qualquer usuário, com conta cadastrada, criar e disponibilizar aplicativos educativos de forma gratuita.

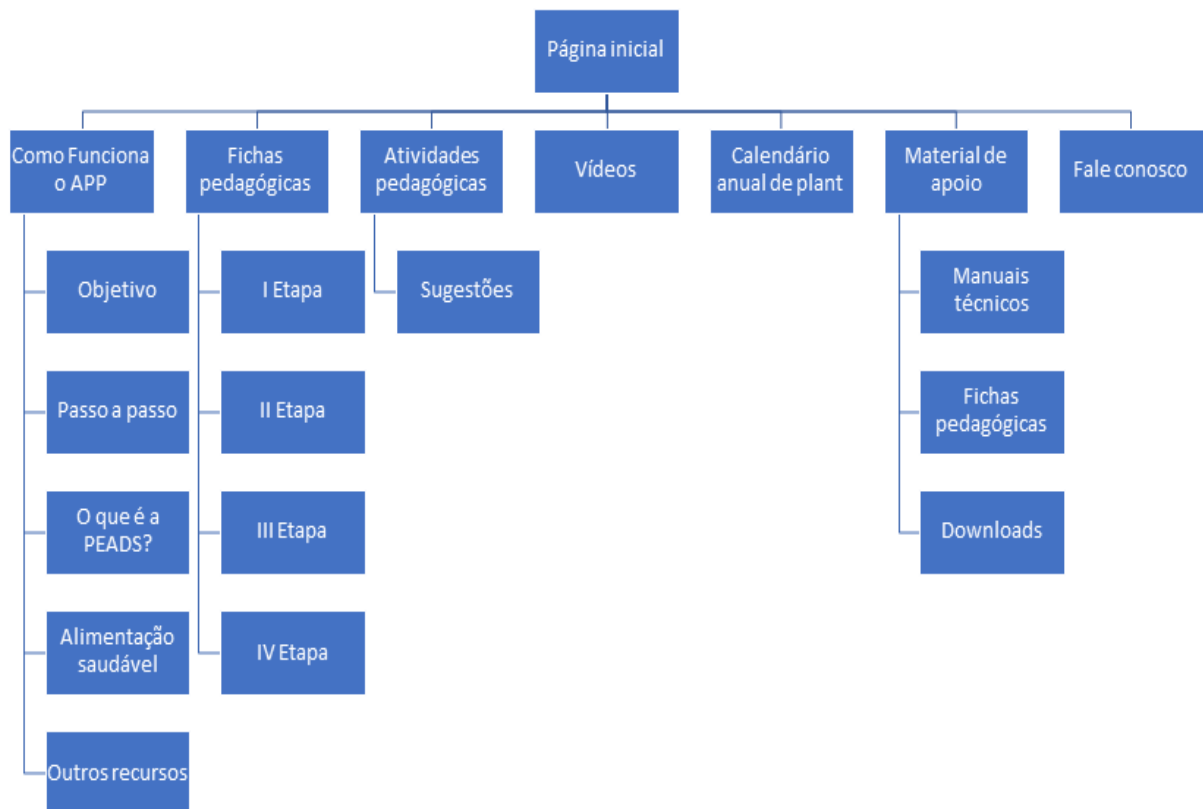
3.2 SEGUNDA ETAPA: DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Para o desenvolvimento do produto tecnológico foi utilizada a plataforma

gratuita Fábrica de Aplicativos (<https://fabricadeaplicativos.com.br/>).

Para orientar a construção do aplicativo foram estruturados 4 passos: o primeiro foi a produção do fluxograma para ajudar na visualização e organização do aplicativo, permitindo descrever o fluxo das informações e os horizontes de navegabilidade, como apresenta a figura abaixo:

Figura 2 - Fluxograma para elaboração das páginas do aplicativo

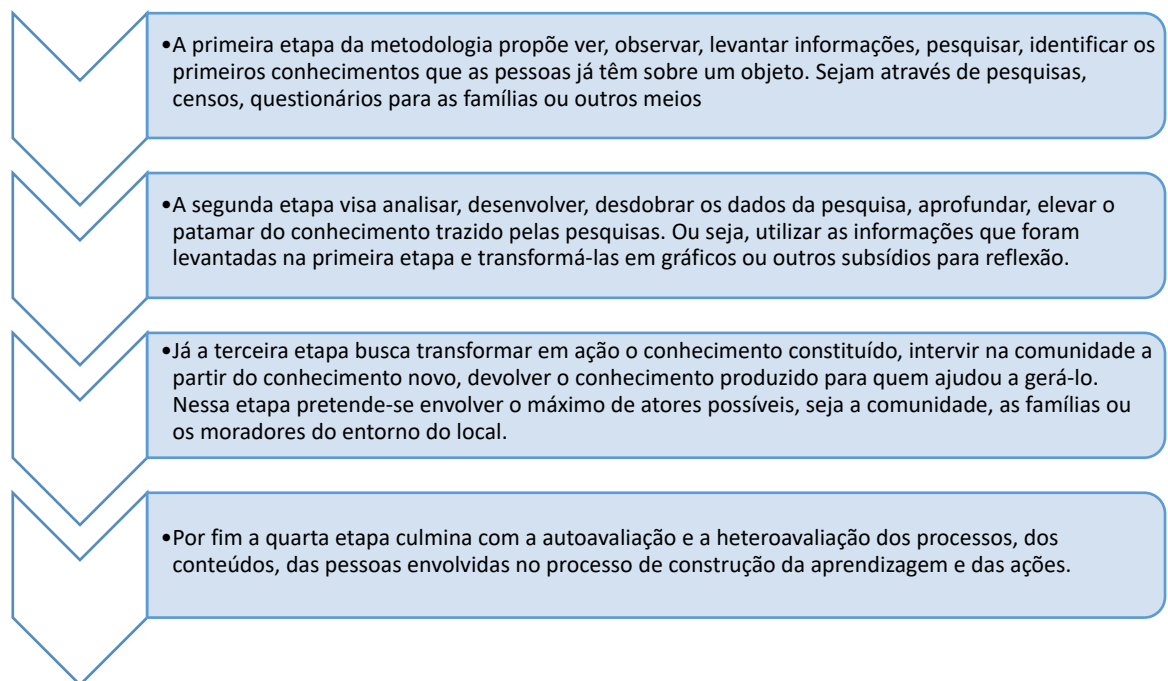


Fonte: Autor, 2020

O segundo passo foi à produção das páginas do aplicativo. A sequência de planos de aula proposta no aplicativo baseia-se na metodologia da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável - PEADS desenvolvida por Moura (2003) e utiliza como referência as atividades pedagógicas proposta por Lorenzi (2019) no Guia de atividades: educando com a horta.

A estrutura metodológica da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável (PEADS) desenvolvida pelo educador e filósofo Abdalaziz de Moura também teve extrema importância para a construção do produto tecnológico, pois norteou as etapas que culminaram na implantação da horta escolar agroecológica. Segundo Moura (2003) a PEADS é uma metodologia dividida em quatro etapas, que tem seu desenvolvimento interligado diretamente com a história da escola transformadora do Serviço de Tecnologia Alternativa - SERTA. Criado desde 1989, o SERTA vem utilizando e divulgando a metodologia da PEADS para promover transformações significativas na educação do campo em busca do desenvolvimento sustentável. A metodologia consiste em 4 etapas, são elas:

Figura 3 – Etapas da PEADS (Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável)



Fonte: MOURA, 2003

A experiência exitosa do SERTA com a utilização da PEADS fez com que a metodologia passasse a ser utilizada em diversas unidades de ensino, além das escolas rurais.

As fichas pedagógicas, nomenclatura proposta pela PEADS para os planos de aula, serão baseadas no Guia de atividades: educando com a horta que foi desenvolvida por Lorenzi (2019) onde sistematizou diversas experiências de hortas escolares agroecológicas implantadas pelo Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo – CEPAGRO. Organização que atua em Santa Catarina, desde 1990, promovendo a agroecologia. As atividades pedagógicas selecionadas contemplam algumas competências propostas pela BNCC, como:

1. (EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.
2. (EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.
3. (EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.
4. (EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.
5. (EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

Já o terceiro passo do desenvolvimento do protótipo foi de fato a montagem de cada tela a partir de todo esse conteúdo levantado e produzido. Nesse momento foi elaborado o texto de apresentação da tela “Como funciona o APP”, que está dividida em mais cinco telas: Objetivo, Passo a passo, O que é a PEADS?, Alimentação Saudável e Outros recursos. Em seguida foram criadas as fichas pedagógicas para as quatro etapas propostas pelo aplicativo que encontram-se no apêndice A desta pesquisa e compõem a tela “Fichas pedagógicas”.

Na tela “Atividades pedagógicas” foi feita uma lista de atividades que podem

ser realizadas na horta escolar. Em “Vídeos” foram adicionados vídeos tutoriais técnicos e vídeos de experiências inspiradoras com hortas escolares. Em “Material de apoio” são disponibilizados para visualização no aplicativo os 5 cadernos do manual Aprendendo com a horta desenvolvido pela FAO, o manual para escolas desenvolvido pelo Ministério da Saúde, A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis, um Guia de cultivo de hortaliças desenvolvido pela EMBRAPA e um arquivo em .PDF com a compilação das 4 fichas pedagógicas. Também é disponibilizado um link para os docentes que queiram fazer o *download* dos manuais e das fichas pedagógicas. Por fim, na tela “Fale conosco” os usuários do aplicativo podem deixar mensagens.

O quarto e último passo do desenvolvimento do protótipo foi a visualização gráfica. Nesse momento foram incluídas as fotos, as cores, os materiais para download e os ícones gráficos do aplicativo.

3.3 TERCEIRA ETAPA: APLICAÇÃO, VALIDAÇÃO AVALIAÇÃO DO PRODUTO

O produto foi disponibilizado para os analisadores e submetido à validação por um grupo de especialistas da área de agroecologia e EA. A validação buscou analisar se o aplicativo atende às necessidades do público alvo e aos critérios de avaliação dos produtos tecnológicos da CAPES: aderência, impacto, aplicabilidade, complexidade, inovação. Para tal fim, foi elaborado um questionário estruturado que está disponível no apêndice B dessa pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise das conexões entre EA e alimentação saudável

Durante a pesquisa foi exposto que há uma estreita relação entre as hortas escolares, a EA e a alimentação saudável. Essa afirmação é constatada na relação expressa no 2ª ODS da ONU - Fome zero e agricultura sustentável, nas recomendações de alimentação saudável da OMS e nas habilidades da BNCC que propõem aulas a partir dos temas da alimentação saudável. Visto que os impactos positivos de uma horta escolar incidem diretamente na alimentação dos participantes, é importante entender a horta como um espaço de intersecção entre a EA e a alimentação saudável com potencial de transformar os hábitos alimentares.

De acordo com os dados levantados do SISVAN, em 08 de Julho de 2020, sobre o estado nutricional das crianças de 5 a 10 anos matriculadas em todo país pode-se afirmar que, em 2019, 4,58% das crianças estavam muito abaixo do peso ou com o peso baixo para a idade; já com o peso elevado para a idade eram 10,08%. Logo, 14,66% das crianças matriculadas no Brasil estavam com um estado nutricional crítico, e precisavam de uma atenção maior em relação a sua alimentação pois não apresentavam estado nutritivo adequado para o seu peso e idade. Esses dados também apontam para a importância da horta escolar como uma estratégia para ajudar na melhoria da qualidade de vida dessas crianças a partir da disponibilidade de alimentos frescos e saudáveis.

4.2 Diagnóstico do desenvolvimento de aplicativos móveis sobre a importância da horta agroecológica

Após a realização de um levantamento por aplicativos para Android no APP Google Play com a palavra-chave “horta escolar”, no dia 8 de Dezembro de 2020, foram obtidos 56 resultados. Do resultado total, 20 aplicativos (Tabela 2) dialogavam com os temas de horticultura, hidroponia, manuais e tutoriais de cultivos, identificação de espécies, projetos sociais e educação. No entanto nenhum deles tinham como foco o desenvolvimento de hortas escolares e nem o público-alvo de educadores e professores. Essa informação reafirmou a importância de desenvolver o aplicativo IN-plantar Horta Agroecológica. O aplicativo desenvolvido como resultado dessa pesquisa está disponível no link: <https://app.vc/>

[in_plantar_horta_agroecologica](#). Ele pode ser utilizado gratuitamente por qualquer usuário, tanto smartphones IOS e Android quanto no computador. Segue abaixo a tabela com os dados do levantamento realizado:

Tabela 2 - Levantamento de aplicativos móveis com a temática horta escolar

Ordem	Nome do App	Responsável pelo App	Público / Faixa etária	Resumo da descrição	Temas
1	Cultvar! Brasil	Diego M. Rodrigues – 19/11/2016	Classificação livre	Aplicativo brasileiro para cultivo de hortaliças	Saúde e fitness
2	Horta em casa	Cactusapps – 24/09/2020	Classificação livre	O Horta em casa é um aplicativo para ajudar no plantio de hortas e pomares	Saúde e fitness
3	Como plantar legumes	AppsNativas – 09/12/22018	14 anos	Este aplicativo sobre como plantar plantas é voltado para quem deseja ter seu próprio	Entretenimento
4	e-Horta – Sua horta digital	Luiz Claudio da Silva Leao –	Classificação livre	Projeto acadêmico que alia a manutenção da horta com aprendizado	Educação
5	Como cultivar hortaliças	Akiraapp – 03/06/2019	Classificação livre	Como cultivar hortaliças por hidroponia	Educação
6	Horta em casa	Funtika – 18/02/2015	Classificação	Maximize seu jardim colheita!	Casa e decoração
7	Cultivo de hortaliças	Akiraapp – 23/06/2019	Classificação	Produção vegetal	Livros e referência
8	Como crescer hidroponia	Nawasanga – 13/09/2018	Classificação livre	Definição de hidroponia é o cultivo sem o uso de meios de solo.	Educação

9	Cultivando várias frutas agrícolas	Akiraapp – 21/01/2019	Classificação livre	Cultivo de frutas indonésio.	Educação
10	Cultivo de cactos	Alularestu – 01/10/2019	Classificação	Como cultivar cactos como plantas	Casa e decoração
11	Plantas que crescem DIY -	MR Studios – 08/06/2017	Classificação livre	Referência procedimenti de aplicação para cultivar	Livros e referências
12	Idéias do jardim vegetal	Agamenom – 16/02/2018	Classificação livre	Você quer ideias de jardim vegetal? Encontre apenas neste	Estilo de vida
13	Legumes	Kirill Sidorov –	Classificação	Diretório de legumes.	Livros e referências
14	Cultivo de vegetais hidropônico	Oemahwan gi – 23/05/2019	Classificação livre	Vegetais hifropônicos são seguros e saudáveis.	Livros e referências
15	Horta do sol	GoGeeks – 09/09/2019	Classificação livre	App feito pelos alunos do 1 ano do ensino médio da escola	Medicina
16	Como cultivar alho	Seba 16_app – 09/01/2020	Classificação livre	Este aplicativo pode facilitar o aprendizado do cultivo de alho.	Livros e referências
17	Jogos de aprendizagem m Jogos educativos de crianças	Wow Kids – 16/02/2017	Classificação livre	Jogos para crianças de 3 anos e jogos infantis grátis: figuras, formas e cores.	Ensino
18	Aprender a contar jogos educativos para	Wow Kids – 05/01/2018	Classificação livre	Jogos educativos para crianças: as crianças aprendem a contar, contar até dez.	Ensino

19	Fazenda feliz Pocket	Century Games Pte. Ltd. – 25/02/2013	Classificação livre	Celebre esta temporada com nossas ofertas limitadas!	Simulação
20	Fazenda verde 3	Gameloft SE –	Classificação	Cuidar da fazenda nunca foi tão divertido!	Simulação
21	Criar terras de cultivo	Setiyostudio –	Classificação	Como criar um terreno fértil colheita.	Livros e referência
22	Minha lagarta	StoryToys – 27/05/2015	Classificação	Brinque, alimente e aprenda.	Ensino
23	Organização jardim	Smartogroup –	Classificação	Listamos ideias organização jardim.	Casa e decoração
24	Farmville 2 Aventuras no campo	Zynga – 16/04/2014	Classificação livre	Aventure-se em uma fazenda cheia de amigos e diversão!	Simulação
25	Crazy farm: Escola de animais	TapTapTales – 06/03/2018	Classificação livre	Prepare-se para encontrar os animais da fazenda mais maluca e divertida de todas.	Educativo

Fonte – Autor, 2020.

4.3 Análise das estratégias no aplicativo que articulem a efetivação da transversalidade e interdisciplinaridade da Educação Ambiental

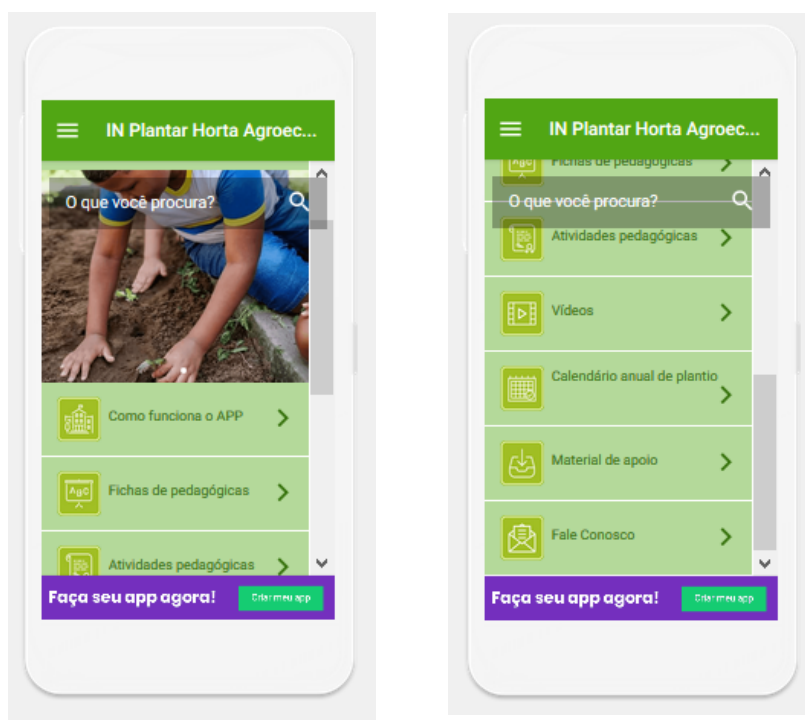
Para promover a transversalidade e interdisciplinaridade da EA o aplicativo utilizou a metodologia da PEADS e apresentou sugestões de atividades pedagógicas para professores de todas as disciplinas. Dessa forma, o aplicativo não está limitado para uso apenas de professores de ciências, e sim disponível para um uso interdisciplinar. A divulgação da metodologia da PEADS também estimula uma abordagem transversal e interdisciplinar da EA visto que consiste numa proposta educacional mais abrangente que busco criar uma interação escola-comunidade para promover o desenvolvimento sustentável.

Abaixo segue a descrição e funcionalidade das telas que foram desenvolvidas para o produto tecnológico, a partir dos recursos disponíveis da plataforma brasileira

gratuita Fábrica de Aplicativos.

Após a imagem de abertura, o aplicativo apresenta o menu principal com 7 abas, são elas: Como funciona o APP, Fichas pedagógicas, Atividades pedagógicas, Vídeos, Calendário anual de plantio, Material de apoio e Fale conosco como apresentado na figura 5.

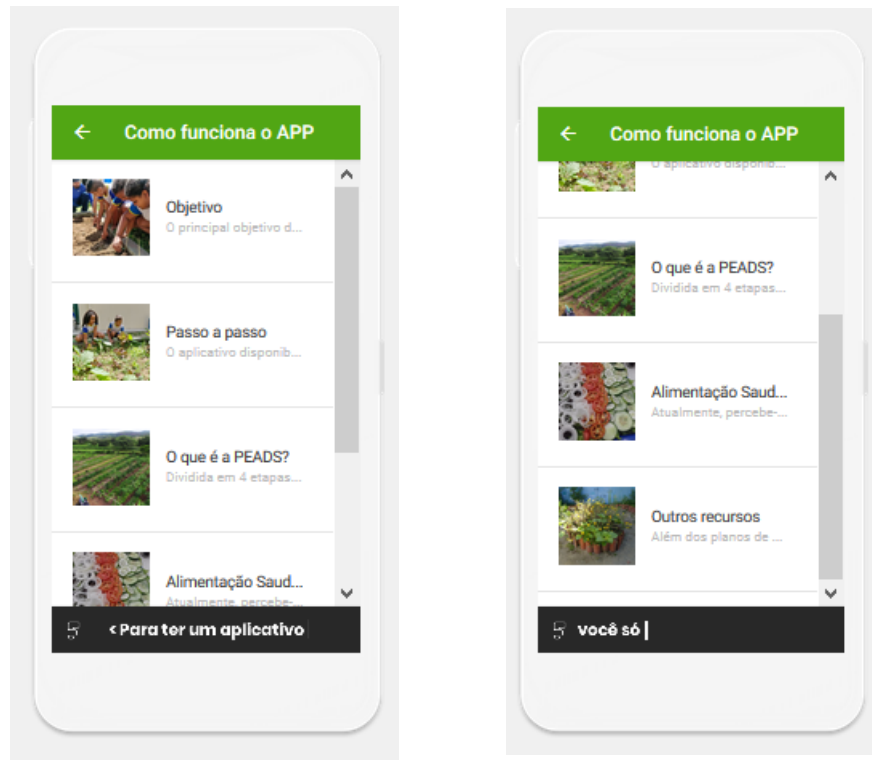
Figura 4 – Tela inicial do aplicativo



Fonte – Autor, 2020.

A primeira aba, exposta abaixo na figura 6, chama-se Como funciona o APP e apresenta 5 subtópicos: objetivo, passo a passo, o que é a PEADS?, alimentação saudável e outros recursos. Nesses tópicos apresenta-se como o aplicativo funciona e quais recursos estão disponíveis para os docentes.

Figura 5 – Tela “Como funciona o APP”



Fonte – Autor, 2020.

Já a segunda aba do menu principal refere-se às fichas, ao acessá-la ela abre uma lista de 4 abas referentes às etapas da metodologia da PEADS, como apresentado abaixo na figura 7:

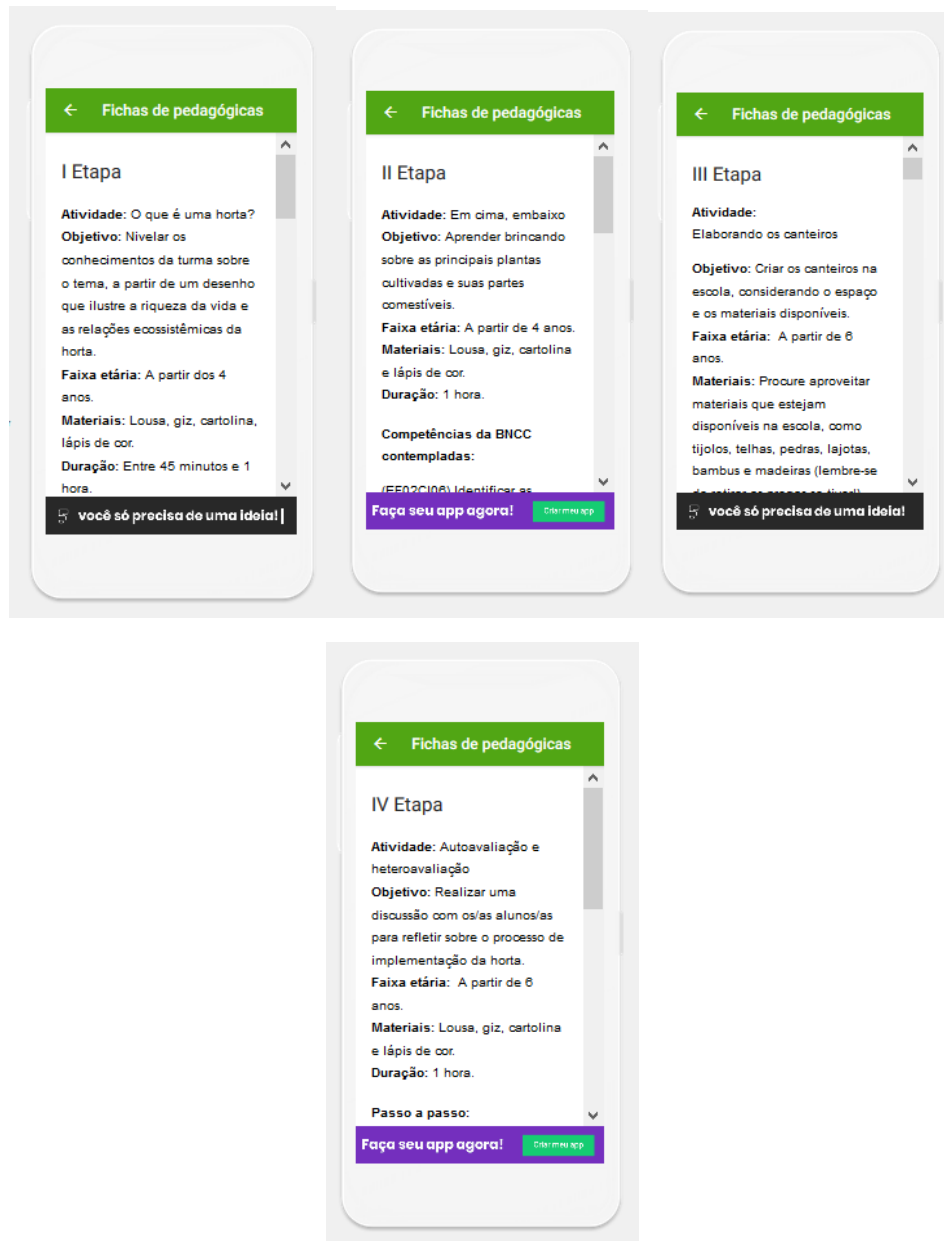
Figura 6 – Tela “Fichas pedagógicas”



Fonte – Autor, 2020.

Ao clicar em cada uma das abas são disponibilizados os planos de aula referentes a cada etapa. Nos quais contêm a atividade referida, o objetivo, a duração, os materiais necessários, o passo a passo e as competências da BNCC correlacionadas com o tema:

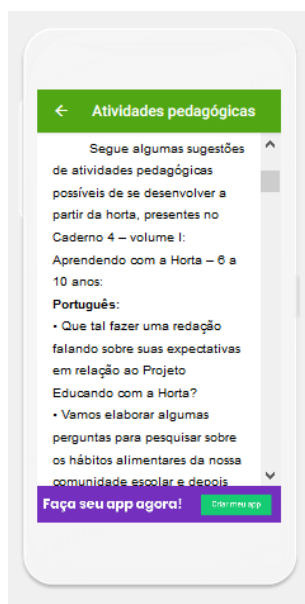
Figura 7 – Subdivisões da aba “Fichas pedagógicas”



Fonte – Autor, 2020.

Na terceira aba, chamada atividades pedagógicas, é apresentada uma lista de sugestões de atividades pedagógicas possíveis de se desenvolver na horta com todas as disciplinas do ensino fundamental, está representada na figura 9 abaixo:

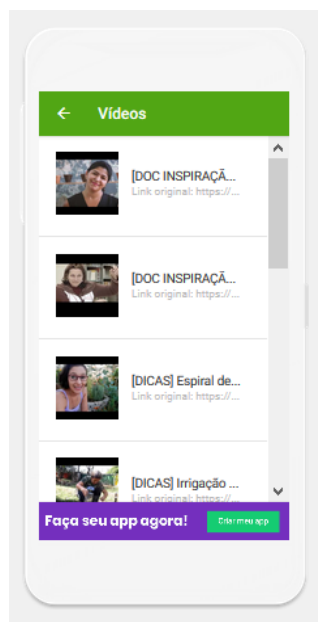
Figura 8 – Tela “Atividades pedagógicas”



Fonte – Autor, 2020.

Na quarta aba, vídeos, é disponibilizada uma lista com 9 vídeos que podem ser acessados direto do aplicativo. São vídeos documentários sobre projetos de hortas escolares, dicas e tutoriais de técnicas agrícolas e reflexões sobre sustentabilidade e experiências do SERTA e do CEPAGRO.

Figura 9 – Tela “Vídeos”



Fonte – Autor, 2020.

Já na quinta aba, calendário anual de plantio, é disponibilizado um infográfico com as informações referentes as especificações de cultivo de cada cultura e pode

ser visualizado em um arquivo em PDF hospedado no aplicativo:

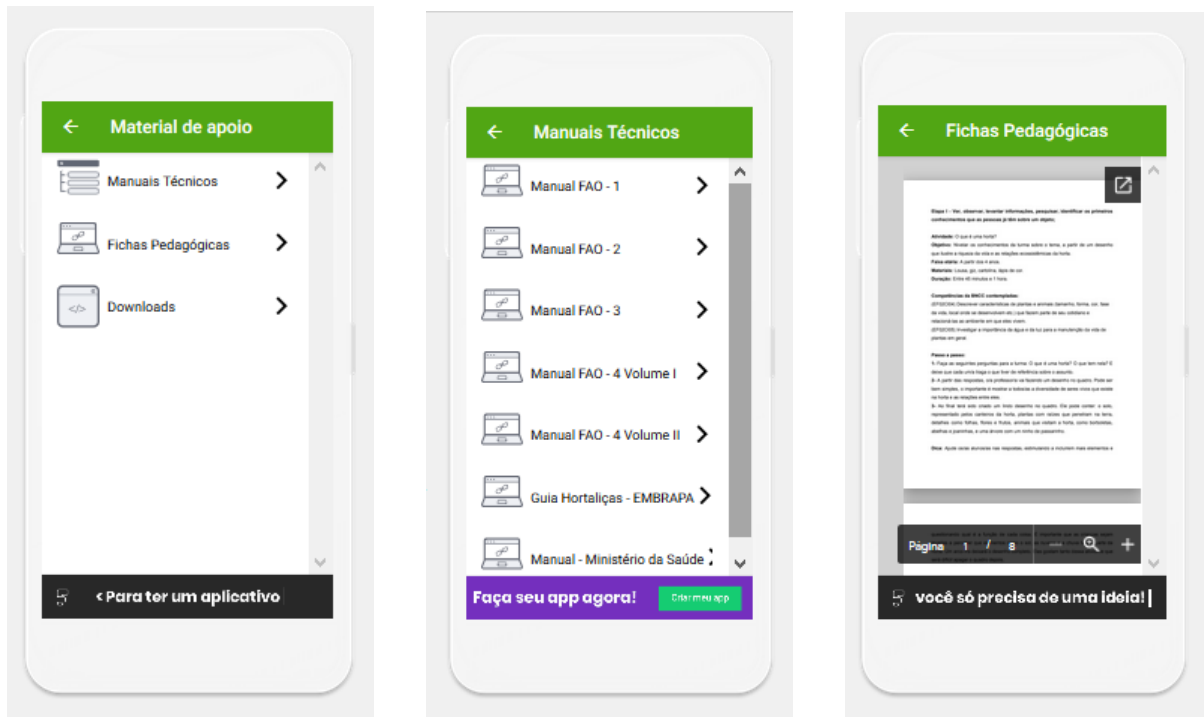
Figura 10 – Tela “Calendário anual de plantio”



Fonte – Autor, 2020.

Na penúltima aba, material de apoio, foram disponibilizados para visualização no aplicativo os 5 cadernos do manual Aprendendo com a horta desenvolvido pela FAO, o manual para escolas desenvolvido pelo Ministério da Saúde, A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis, um Guia de cultivo de hortaliças desenvolvido pela EMBRAPA e um arquivo em .PDF com a compilação das 4 fichas pedagógicas. Também é disponibilizado um link para os docentes que queiram fazer o *download* dos manuais e das fichas pedagógicas, como representado na figura 12 abaixo:

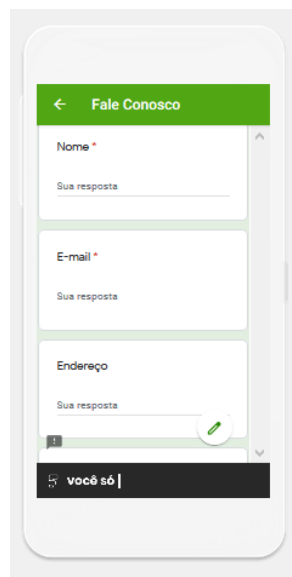
Figura 11 – Telas “Material de apoio” e suas subdivisões



Fonte – Autor, 2020.

Por fim, a aba Fale conosco na qual foi inserido um formulário para entrar em contato com o desenvolvedor do aplicativo e possibilitar um mecanismo de interação e diálogo.

Figura 12 – Tela “Fale conosco”



Fonte – Autor, 2020.

4.4 Análise da Validação do aplicativo In-Plantar

A validação do aplicativo foi realizada por 25 especialistas das áreas de Educação Ambiental e Agroecologia através de um questionário (Apêndice A) que foi aplicado de forma virtual, por conta do contexto da pandemia do novo coronavírus que estava assolando o mundo inteiro no momento da realização dessa pesquisa. No cabeçalho do questionário foi orientado para que os profissionais acessassem o *link* do aplicativo e explorassem as páginas e funcionalidades primeiro para, em seguida, responderem ao questionário.

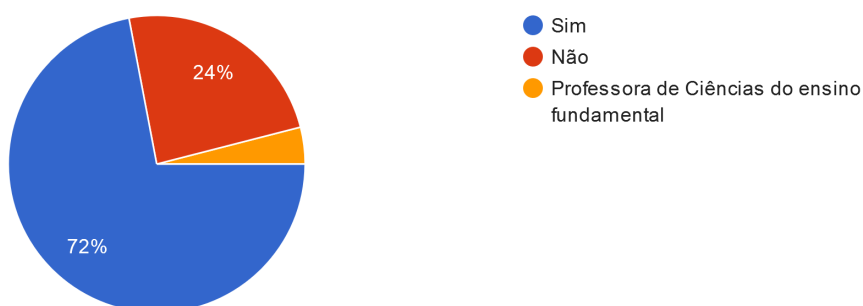
O questionário contou com 19 questões, sendo as três primeiras de identificação dos avaliadores (nome, email e local de atuação). As duas seguintes abordaram a área de atuação profissional (profissional da área das ciências ambientais e em qual grupo trabalha). As cinco seguintes abordaram temas da Educação Ambiental e horta escolar. Em seguida, outras cinco questões abordaram o uso do aplicativo. Por fim, as quatro últimas questões trataram dos critérios: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade (CAPES, 2017), acerca dos produtos tecnológicos.

Do total de especialistas que validaram o aplicativo, 72% eram professores ou educadores da área de ciências ambientais enquanto 24% não, como apresentado no gráfico 1 abaixo:

Figura 13 – Gráfico 1 - Resultados da validação

Você é professor ou educador da área das ciências ambientais?

25 responses



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

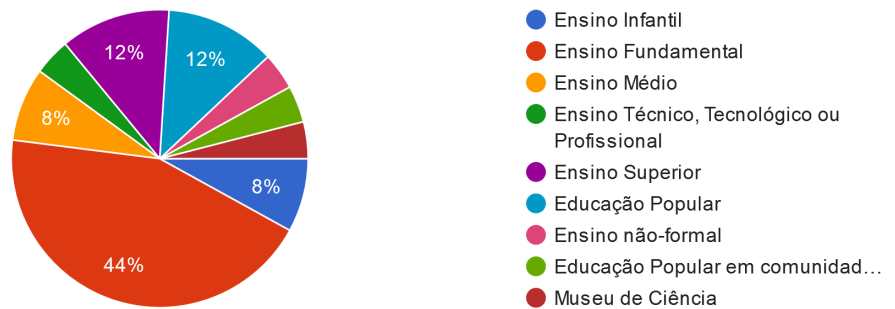
Acerca das áreas de atuação, o gráfico 2, que segue abaixo, apresentou que 44% dos avaliadores atuam no Ensino Fundamental, 8% no Ensino Infantil, 8% no

Ensino Médio, 4% no Ensino Técnico, Tecnológico ou Profissional, 12% no Ensino Superior, 12% na Educação Popular, 4% no Ensino não-formal e 8% em outros. A partir dessa diversidade de profissionais da educação foi possível obter uma validação que levou em conta múltiplos pontos-de-vista, tais como profissionais que trabalham com crianças, outros com jovens e também com adultos.

Figura 14– Gráfico 2 - Resultados da validação

Sendo professor ou educador, qual grupo você trabalha?

25 responses



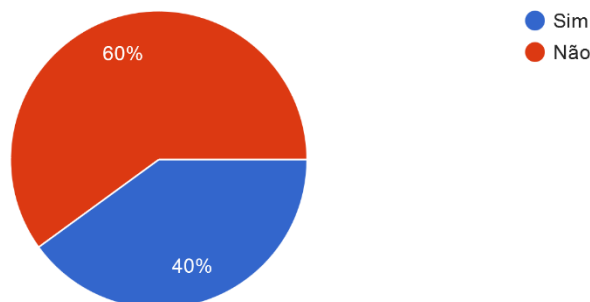
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Já no gráfico 3, 60% relataram que a EA não era trabalhada de forma transversal em suas instituições. Ao mesmo tempo que no gráfico 4 inferiu-se que em 84% das instituições existiam projetos de EA. A partir desse cenário aponta-se que a maioria dos projetos em EA não são trabalhados de forma transversal. Segue abaixo os dois gráficos:

Figura 15– Gráfico 3 - Resultados da validação

Em sua instituição a Educação Ambiental é trabalhada como transversal?

25 responses

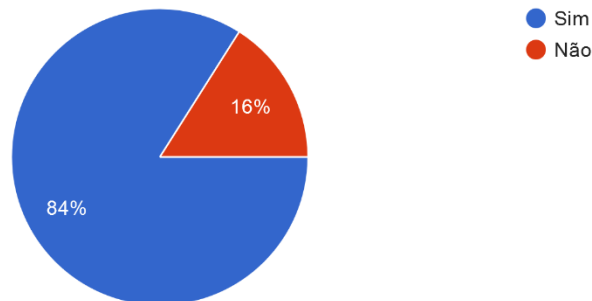


Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Figura 16– Gráfico 4 - Resultados da validação

Em sua instituição existem projetos de Educação Ambiental?

25 responses



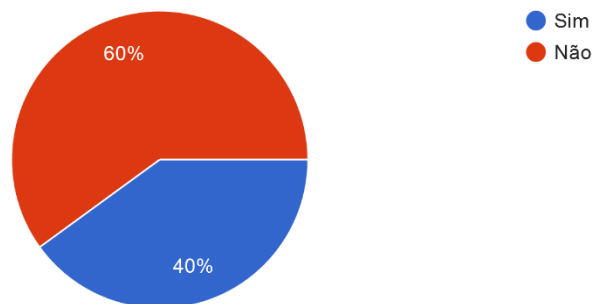
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Apenas 40% das instituições em que esses profissionais atuavam possuíam hortas escolares, como apresentado no gráfico 5 abaixo.

Figura 17– Gráfico 5 - Resultados da validação

Em sua instituição existe horta escolar?

25 responses



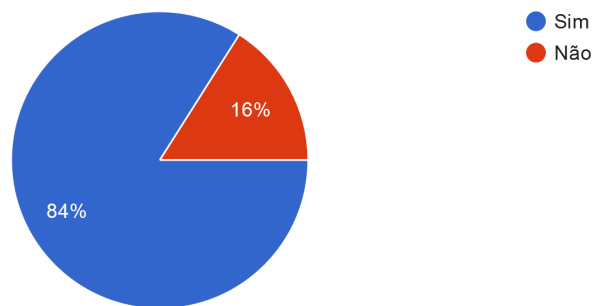
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Porém em 84% das instituições, como apresenta o gráfico 6, algum professor já demonstrou interesse em desenvolver uma horta escolar. De acordo com a questão 10, 88% afirmaram que é possível realizar uma horta escolar na instituição, mas é necessário o envolvimento de vários professores. Essa constatação comprova o potencial da horta como possibilidade pedagógica para transversalização da EA, um espaço pedagógico que fará brotar uma educação mais sustentável, interdisciplinar e transformadora. A horta escolar é um ambiente que propicia o aprendizado das crianças, pois elas apresentam melhoras nas

atividades dentro e fora da sala de aula, tornando-as mais atentas e observadoras do espaço em que vivem (AGUIAR et al, 2019).

Figura 18– Gráfico 6 - Resultados da validação

Em sua instituição algum professor já demonstrou interesse de desenvolver uma horta escolar?
25 responses

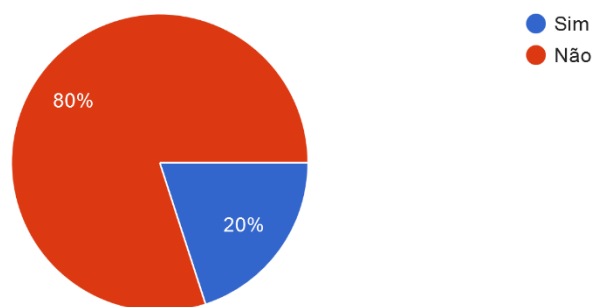


Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Sobre o uso de aplicativos para auxiliar o planejamento das aulas, foi constatado que apenas 20% têm essa prática como apresentado no gráfico 7 abaixo. É possível que a falta de oferta de aplicativos com essa finalidade, como apresentado no levantamento, também contribua para esse número tão baixo.

Figura 19– Gráfico 7 - Resultados da validação

Você utiliza aplicativos para auxiliar no seu planejamento de aulas?
25 responses



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

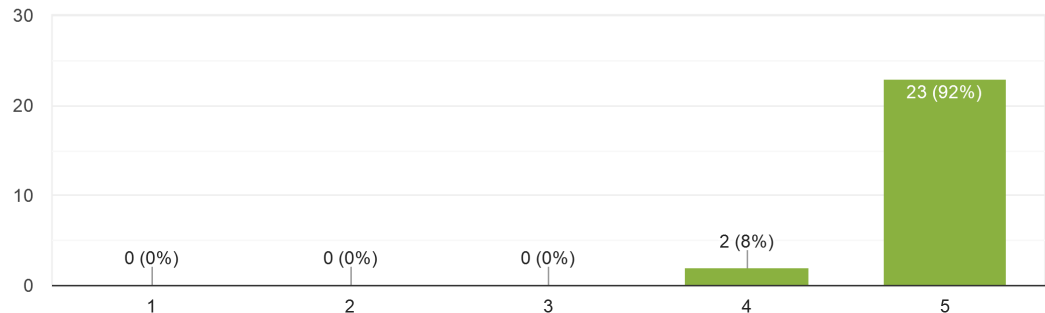
Em relação a avaliação geral, numa escala de 1 a 5, o aplicativo foi bem avaliado. No que se refere a questão 12, se o aplicativo auxilia os professores a desenvolver uma horta escolar: 92% responderam que o aplicativo é adequado ou muito adequado para essa questão. Já na questão 13, quando foram questionados

se o aplicativo pode auxiliar na prática docente, 100% respondeu que sim.

Sobre a questão da aderência do produto, 100% responderam que está adequado ou muito adequado, como mostra o gráfico 8:

Figura 20– Gráfico 8 - Resultados da validação

Numa escala de 1 a 5 acerca da aderência, o aplicativo está vinculado às Ciências Ambientais?
25 responses



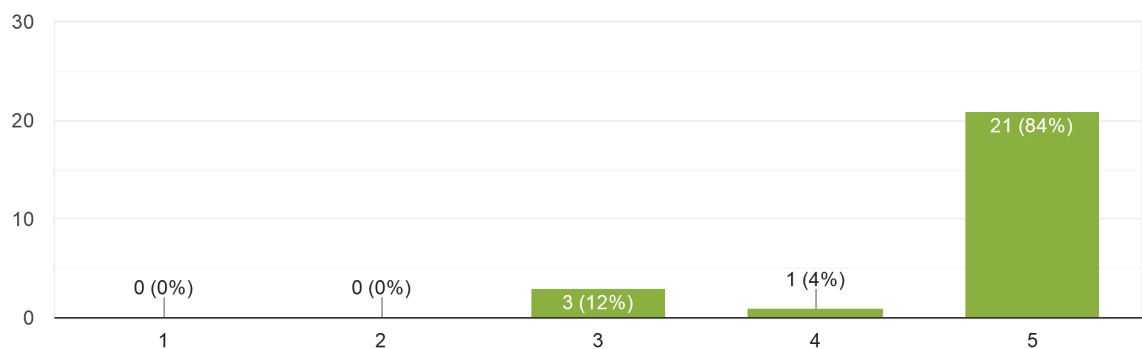
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Sobre a questão do impacto do produto, 88% acreditaram que o aplicativo poderia provocar mudanças no ambiente escolar que for utilizado, levando em consideração as respostas 4 e 5 do gráfico 9:

Figura 21 - Gráfico 9 – Resultados da validação

Numa escala de 1 a 5 acerca do impacto, o aplicativo pode provocar mudanças no ambiente escolar em que for utilizado?

25 responses



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

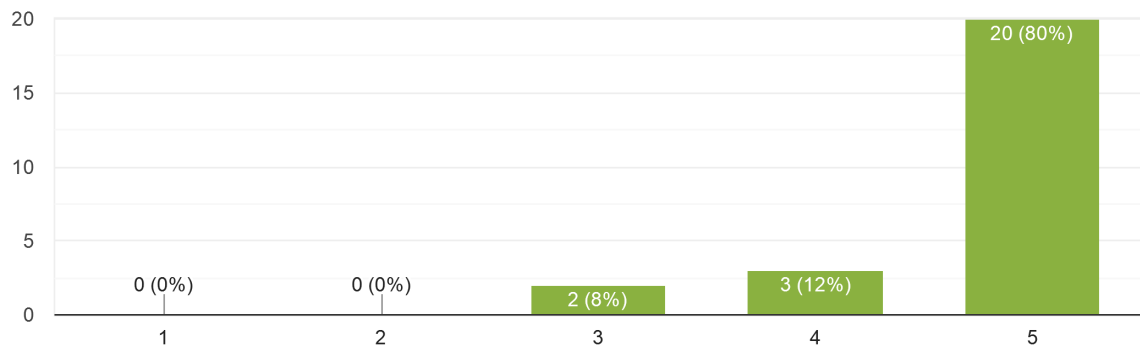
Acerca da aplicabilidade do produto, 92% acreditaram que o aplicativo estava

adequado ou muito adequado para auxiliar a prática docente no planejamento das atividades pedagógicas, levando em consideração as respostas 4 e 5 do gráfico 10:

Figura 22 - Gráfico 10 – Resultados da validação

Numa escala de 1 a 5 acerca da aplicabilidade, a proposta de um aplicativo para auxiliar a prática docente no planejamento das atividades pedagógicas é interessante?

25 responses



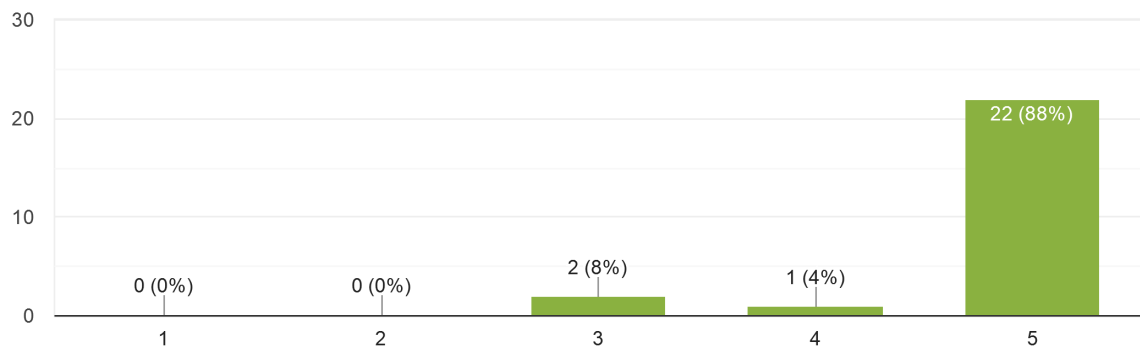
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Sobre o ponto da inovação, 92% classificaram o produto como um recurso tecnológico inovador para o ensino das Ciências Ambientais, levando em consideração as respostas 4 e 5 do gráfico 11:

Figura 23 - Gráfico 11 – Resultados da validação

Numa escala de 1 a 5, acerca inovação. O aplicativo é um recurso tecnológico inovador para o ensino das Ciências Ambientais?

25 responses



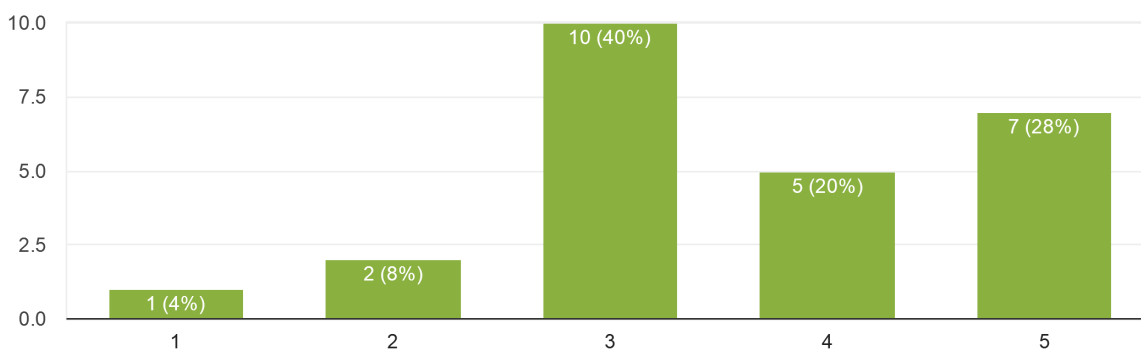
Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

No que se refere a complexidade, 12% afirmaram que o desenvolvimento de um produto tecnológico educacional similar ao aplicativo desenvolvido seria muito

difícil ou difícil. Já 48% classificaram como fácil ou muito fácil, enquanto 40% se posicionaram no meio, como mostra o gráfico 12:

Figura 24 - Gráfico 12 – Resultados da validação

Numa escala de 1 a 5, acerca da complexidade do desenvolvimento de um aplicativo. Em relação ao grau de dificuldade para o desenvolvimento de u... para replicar e 5 como muito fácil para replicar: 25 respostas



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

O retorno dos comentários dos profissionais na última questão do formulário gerou boas reflexões. Alguns profissionais já utilizaram o aplicativo em suas aulas, outros ficaram bastante entusiasmados para a utilização. Também surgiram ideias de melhorias e incrementos para o produto. Do total dos avaliadores haviam profissionais de 13 municípios distintos e 5 estados brasileiros.

Numa análise geral foi possível inferir que a horta escolar é uma demanda recorrente nas escolas visto que em 84% das instituições algum professor já demonstrou interesse em desenvolver uma horta. No entanto em apenas 40% das instituições existem hortas. O aplicativo enquanto recurso pedagógico para auxiliar os docentes também se mostra como alternativa viável. Apenas 20% utilizam aplicativos para auxiliar sua prática docente, ao mesmo tempo que 92% afirmaram que o aplicativo In-Plantar Horta Agroecológica era adequado ou muito adequado para auxiliar a prática docente.

Acerca dos critérios da CAPES de inovação, aplicabilidade, impacto, complexidade e aderência, o produto se mostrou bem avaliado. Nos itens inovação, impacto, aplicabilidade e aderência o aplicativo foi sempre avaliado como muito adequado por no mínimo 80% dos avaliadores. Apenas no item complexidade que 40% afirmaram que o produto tinha uma complexidade média enquanto 48% avaliaram o produto enquanto difícil ou muito difícil para ser replicado.

O aplicativo foi licenciado no Creative Commons (ANEXO C) e será disponibilizado no site do PROFCIAMB nacional, bem como no Repositório Institucional da UFPE.

Com isso, o aplicativo In-Plantar se mostra como um artefato digital capaz de contribuir com o processo de reencantamento das escolas e reconexão com a natureza, ao mesmo tempo que oferece recursos para desenvolver projetos pedagógicos em EA de forma transversal e interdisciplinar.

5 CONCLUSÕES

A partir dessa pesquisa foi possível perceber como a horta escolar, enquanto espaço educador sustentável, pode ser um projeto pedagógico em Educação Ambiental com grande potencial para promover a sustentabilidade nas escolas. A horta pode funcionar como um laboratório vivo interdisciplinar, capaz de integrar as mais diversas disciplinas do currículo escolar com aulas contextualizadas. Além disso, a conexão da EA com a agroecologia também contribui imensamente com a efetivação da transversalidade e interdisciplinaridade da EA.

Diante de uma realidade onde há uma parcela significativa de crianças com estado nutricional crítico, compreende-se que a horta escolar também pode ser um vetor de promoção da alimentação saudável. Segundo a BNCC, diversos temas da alimentação saudável podem ser abordados em aulas de campo realizadas nas hortas escolares.

O avanço tecnológico e o crescimento da utilização de dispositivos móveis apontou para a necessidade do desenvolvimento de uma TDIC para auxiliar os professores a implementar, manejar e desenvolver atividades pedagógicas nas hortas escolares agroecológicas. Os recursos tecnológicos educacionais podem ser aliados no processo educativo, no entanto no campo da EA ainda existem poucos aplicativos que auxiliem os professores em sua prática docente, portanto o público-alvo do aplicativo In-Plantar Horta Agroecológica foram os professores de EA.

Por fim, concluiu-se que intersecção entre hortas, agroecologia e TDIC é capaz de gerar e estimular projetos pedagógicos em Educação Ambiental que possuam de fato uma abordagem transversal, interdisciplinar e sustentável, através da implementação de hortas escolares agroecológicas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Patrícia Lisboa et al. A horta escolar como recurso promotor para aproximação das crianças da educação infantil com o meio ambiente. **Processos e Metodologias no Ensino de Ciências / Organizadora Karine Dalazoana**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.
- ALTIERI, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável, 2012.
- ASSIS, Kleine Karol; CZELUSNIAK, Sonia Maris; ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur. A Articulação entre o Ensino de Ciências e as TIC: desafios e possibilidades para a formação continuada. In: **X Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: PUCPR, 2011.
- BARBOSA, Najla Veloso Sampaio. Aprendendo com a horta - 6 a 10 anos (vol.1). Caderno 4. Projeto TCP/BRA/3003. FAO, 2008.
- BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Senado, 1999
- BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União 2006; 18 set.
- BRASIL, Ministério da educação. Vamos cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais, 2012.
- BRASIL, Ministério da educação. Manual Escolas Sustentáveis, 2013.
- BRASIL, Ministério da educação e do desporto. Secretaria de Educação fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: SEF/MEC, 1997b: 29.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição – 1. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- BRASIL, O. N. U. Objetivos de desenvolvimento sustentável. Agenda, v. 2030, 2015.
- BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. DOU nº 116, Seção 1, págs. 70-71 de 18/06/2012
- CAPORAL, Francisco Roberto et al. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília: MDA/SAF, v. 1, 2009.
- CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica. In: **Ciência & ambiente**, v.

1, n. 27, p. 153-165, 2003.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio; PAULUS, Gervásio. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: **3rd Congresso Brasileiro de Agroecologia, Florianópolis, Brazil, Anais: CBA**. 2006.

DE SEGURANÇA ALIMENTAR, Câmara Interministerial et al. Plano nacional de segurança alimentar e nutricional: 2012/2015. 2011.

GENTILI, Pablo. Educar na esperança em tempos de desencanto. / Pablo Gentili, Chico Alencar. - 7. ed. - Petrópolis, RJ : Vozes, 2007.

GADOTTI, Moacir. Educar para a sustentabilidade. 2012.

JORDÃO, Teresa Cristina. A formação do professor para a educação em um mundo digital. In: **Tecnologias digitais na educação. Salto para o futuro**. Ano XIX, boletim 19, 2009.

LEGAN, Lucia. A escola sustentável. **Eco-alfabetização pelo ambiente. São Paulo: Imprensa**, 2007.

LIMA, Adonai Zanoni da Silva et al. Tecnologia e meio ambiente: levantamento de aplicativos móveis voltados a temas ambientais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, 2020.

LORENZI, Karina Smania de et al. Guia de atividades: educando com a horta. Florianópolis: CEPAGRO, 2019.

MANCINI, Natália. Semeando aprendizagens: inspirações para atividades pedagógicas e integrativas nas hortas escolares. São Paulo, 2019.<https://drive.google.com/file/d/0B4sEh73ivpFxOGJXTFZ1R2IKVUFpWE9renhkRHotaEo5SkVF/view?usp=sharing>

MARCATTO, Celso. Educação ambiental: conceitos e princípios. 2002.

MORAES, Maria Candida. Reencantando a educação a partir de novos paradigmas da ciência. **PUC/SP/brasil out**, 2004.

MOURA, Abdalaziz de. **Princípios e fundamentos da proposta educacional de apoio ao desenvolvimento sustentável-PEADS: uma proposta que revoluciona o papel da escola diante das pessoas, da sociedade e do mundo**. Glória do Goitá, PE: Serviço de Tecnologia Alternativa, 2003.

OLIVEIRA, Ramon César Santos de. Levantamento de aplicativos em tecnologia móvel no ensino de Ciências Biológicas. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Ciências Biológicas, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, 2018

PAIVA, Natália Moraes Nolêto; COSTA, J. A influência da tecnologia na infância: desenvolvimento ou ameaça. **Psicologia. pt**, v. 1, p. 1-13, 2015.

PIRES, Marília Freitas de Campos. Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, p. 173-182, 1998.

RIBEIRO, Dionara Soares et al. Agroecologia na educação básica: Questões propositivas de conteúdo e metodologia. **São Paulo**, 2017.

RUFINO, Luiz. Exu e a pedagogia das encruzilhadas: Sobre conhecimentos, educações e pós-colonialismo. **Anais do Seminário Internacional As Redes Educativas e as Tecnologias: Movimentos Sociais e Educação**, 2015.

SANTOS, Francisco; JUNIOR, Manoel Henrique Bezerra. Dispositivos Móveis Como Ferramenta Educativa no Município de Canindé-CE. **Bahia-Salvador VII CONNEPI**, 2013.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**, p. 17-44, 2005.

SILVA, Daniele Cristina Farias da et al. Horta escolar: interdisciplinaridade, reflexão ambiental e mudanças de hábitos alimentares. In: **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, 2014.

SILVA, Hyan Ribeiro da et al. A importância da prática de atividades físicas e uma alimentação saudável na profilaxia de um câncer. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, 2020.

TRAJBER, Rachel; SATO, Michèle. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2010.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAÚJO, Elaine Vasquez Ferreira de. **Tecnologia, sociedade e educação na era digital**. Duque de Caxias: UNIGRANRIO, 2016.

ANEXO A – FICHAS PEDAGÓGICAS

Etapa I - Ver, observar, levantar informações, pesquisar, identificar os primeiros conhecimentos que as pessoas já têm sobre um objeto;

Atividade: O que é uma horta?

Objetivo: Nivelar os conhecimentos da turma sobre o tema, a partir de um desenho que ilustre a riqueza da vida e as relações ecossistêmicas da horta.

Faixa etária: A partir dos 4 anos.

Materiais: Lousa, giz, cartolina, lápis de cor.

Duração: Entre 45 minutos e 1 hora.

Competências da BNCC contempladas:

(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.

(EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.

Passo a passo:

1- Faça as seguintes perguntas para a turma: O que é uma horta? O que tem nela? E deixe que cada um/a traga o que tiver de referência sobre o assunto.

2- A partir das respostas, o/a professor/a vai fazendo um desenho no quadro. Pode ser bem simples, o importante é mostrar a todos/as a diversidade de seres vivos que existe na horta e as relações entre eles.

3- Ao final terá sido criado um lindo desenho no quadro. Ele pode conter: o solo, representado pelos canteiros da horta, plantas com raízes que penetram na terra, detalhes como folhas, flores e frutos, animais que visitam a horta, como borboletas, abelhas e joaninhas, e uma árvore com um ninho de passarinho.

Dica: Ajude os/as alunos/as nas respostas, estimulando a incluírem mais elementos e questionando qual é a função de cada coisa. É importante que as crianças sejam levadas a perceber que elementos como o sol, as nuvens e a chuva fazem parte da horta. Um arco-íris deixará o desenho completo. Elas gostam tanto dessa atividade que será difícil apagar o quadro depois.

Etapa II - Analisar, desenvolver, desdobrar os dados da pesquisa, aprofundar, elevar o patamar do conhecimento trazido pelas pesquisas;

Atividade: Em cima, embaixo

Objetivo: Aprender brincando sobre as principais plantas cultivadas e suas partes comestíveis.

Faixa etária: A partir de 4 anos.

Materiais: Lousa, giz, cartolina e lápis de cor.

Duração: 1 hora.

Competências da BNCC contempladas:

(EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.

Passo a passo:

1- Mostre ao grupo diferentes plantas (ou imagens) com estruturas variadas, com suas folhas, caules e raízes, como cenoura, beterraba, batata, alface, salsinha, espinafre, berinjela, tomate e abóbora.

2- Desenhe uma linha no quadro, representando o solo. Siga desenhando cada planta e, com a ajuda da turma, identifique se a parte comestível está em cima ou abaixo do solo.

3- Se a turma já for alfabetizada, você pode escrever no quadro uma lista com os nomes das plantas. Na coluna ao lado, escreva qual é a parte comestível de cada planta e se está em cima ou embaixo da terra.

Atividades complementares:

Pensando receitas: Com turmas do Ensino Fundamental, acrescente na tabela receitas com as partes comestíveis de cada planta: folhas, frutos, sementes, raízes, tubérculos, rizomas, etc. Assim é possível enriquecer, por exemplo, aulas de ciências e biologia.

Etapa III - Transformar em ação o conhecimento constituído, intervir na

comunidade a partir do conhecimento novo devolver o conhecimento produzido para quem ajudou a gerá-lo;

Atividade: Elaborando os canteiros

Objetivo: Criar os canteiros na escola, considerando o espaço e os materiais disponíveis.

Faixa etária: A partir de 6 anos.

Materiais: Procure aproveitar materiais que estejam disponíveis na escola, como tijolos, telhas, pedras, lajotas, bambus e madeiras (lembre-se de retirar os pregos se tiver!). Solo, adubo e mudas.

Duração: Pelo menos 3 horas (pode ser dividido em etapas).

Competências da BNCC contempladas:

(EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.

(EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

Passo a passo:

1- Percorrendo o espaço da escola com o/as alunos/as, definam e delimitem qual é a melhor área para a horta.

O que verificar:

- Se tem boa incidência de sol ao longo do dia;
- Se fica perto de fontes de água;
- Se o solo tem boa drenagem;
- Se não coincide com o local de jogos e brincadeiras.

Dica: Dê preferência a espaços de livre acesso, sem cercas, onde a horta é ao mesmo tempo um local de brincadeira e cuidado. O importante é que os/as alunos/as se sintam parte dela. Verifique também com a direção da escola se o local possui

estruturas subterrâneas (fossas, cabos elétricos, tubulação de água) e se há planos de uso futuro para o local (ampliação de salas, quadra coberta, etc.).

2- Sugerimos o uso da técnica de canteiros elevados, onde as plantas serão cultivadas acima do solo que já existe no local, evitando o revolvimento.

O que levar em conta na montagem dos canteiros:

- A altura das paredes deve ter no mínimo 20 centímetros, para que o sistema de raízes tenha espaço para se desenvolver.
- A largura dos canteiros não deve exceder 80 centímetros, para que as crianças consigam alcançar as plantas. Também é possível fazer canteiros mais largos, mas, nesse caso, o acesso às plantas mais distantes precisa ser feito por meio de “ilhas” (tijolos, madeiras, telhas).

3- Métodos para construir os canteiros:

- Com paredes de proteção e contenção da terra (de tijolos ou outros materiais). Assim duram mais e sua forma se mantém por mais tempo.
- Sem paredes, apenas colocando uma camada de aproximadamente 20 centímetros de composto orgânico sobre a superfície do solo.
- Com uma pilha feita de palha ou folhas secas e composto. O composto é colocado em aberturas feitas na palha, onde serão cultivadas as plantas, como se fosse um vaso. Esse método é bom quando a disponibilidade de composto é pequena.

4- Sugestão de formato: Essa é uma etapa que pode ser muito bem aproveitada pelo/a professor/a, pois permite inserir outras informações e propostas, enriquecendo a atividade.

- **Horta viva:** Explore formatos associadas aos elementos da natureza. Fale sobre a importância de cada um deles. Você pode dividir a turma em grupos e pedir que cada um/a escolha um elemento e uma imagem relacionada a ele. A água, por exemplo, pode ser representada por uma nuvem ou uma gota, o solo por uma minhoca e o ar por uma ave. A própria vida pode ser um tema, representado por formas de seres vivos. Depois, no espaço da horta, as

imagens escolhidas são desenhadas no solo, em escala maior, onde serão construídos os canteiros.

- **Horta livre:** Primeiro, o formato dos canteiros é desenhado individualmente, inspirado em algum conteúdo sugerido ou com tema livre. Depois, as sugestões são compartilhadas em grupo. A turma deve chegar junto ao formato final, misturando o que cada aluno/a havia criado sozinho/a. Terminado o desenho, inicia-se a construção da horta. O trabalho pode ser feito em grupo: cada um/a escolhe os materiais e a área que vai trabalhar. Para facilitar, faça o desenho do canteiro no solo e comece a construir em cima dele (isso também vale para todos os formatos de canteiros).
- **Horta geométrica:** Canteiros construídos em formas geométricas são uma boa oportunidade para trabalhar cálculos matemáticos de área, comprimento, volume, além de usar instrumentos de medição (régua, trena, fita métrica, etc.).
- **Horta mundo:** A ideia aqui é montar canteiros na forma dos continentes, como um mapa mundi em grande escala, possibilitando a interação dos/as alunos/as com temas como a formação dos continentes, os países, oceanos, biomas, diferentes culturas e etnias, músicas do mundo... Para ficar ainda mais legal, a turma pode plantar cada espécie de vegetal dentro do canteiro que represente a sua região de origem. Melhor ainda se cada dia de atividade na horta começar com músicas de uma região ou país, animando uma conversa sobre a cultura, a localização geográfica e a história daquele povo. A partir disso, é possível trabalhar a história das plantas que utilizamos hoje e a contribuição de cada povo na nossa alimentação.

Origem de diversos vegetais domesticados no mundo:

Tabela 3 - Origem de vegetais domesticados no mundo

Continente	Vegetais domesticados originários da região
América do norte	Abacate, abóbora, amaranto, cebolinha*, chuchu, feijão, girassol, milho, morango*, pimentas*, uva*
América central	Chia, mamão, pimentas*
América do sul	Abacaxi, açaí, algodão*, amendoim, batata-doce, batata, cacau, caju, cará*, castanha-do-pará, feijão-fava, goiaba, guaraná, mandioca, macaxeira, mangarito, mandioquinha, maracujá, moranga, morango*, pimentas*, pitanga, quinoa, seringueira, taioba, tomate
Europa	Beterraba, brássicas, cebolinha*, ervilha, morango*, oliveira, uva*
Ásia	Alface, algodão*, alho, arroz*, berinjela, cará*, cebola, cebolinha*, cenoura, cevada, cítricos, fava, figo, gergelim, grão-de-bico, guandu, kiwi, lentilha, maçã, melão, pepino, trigo, soja, uva*
África	Algodão*, arroz*, aveia, café, dendê, melancia, quiabo, salsinha, sorgo
Oceania	Espinafre

Fonte: LORENZI, Karina Smania de et al. Guia de atividades: educando com a horta. Florianópolis: CEPAGRO, 2019.

→ O asterisco (*) indica que existe mais de uma origem.

Etapa IV - Autoavaliação e heteroavaliação os processos, os conteúdos, as pessoas envolvidas no processo de construção da aprendizagem e das ações.

Atividade: Autoavaliação e heteroavaliação

Objetivo: Realizar uma discussão com os/as alunos/as para refletir sobre o processo de implementação da horta.

Faixa etária: A partir de 6 anos.

Materiais: Lousa, giz, cartolina e lápis de cor.

Duração: 1 hora.

Passo a passo:

- 1- Levar os/as alunos/as para o local da horta e formar uma roda.
- 2- Fazer uma rodada para cada um/a falar o que achou de ter participado da construção da horta. A medida que as respostas forem surgindo escrever na lousa ou cartolina para que todos/as possam visualizar no final tudo que foi aprendido.
- 3- Aplicar um questionário com perguntas referentes aos temas trabalhados nas etapas anteriores.

Exemplo: O que é uma horta? Quais plantas podem ser cultivada nessa horta? Quais plantas se come a parte da raiz? O que é uma alimentação saudável?

ANEXO B - LISTA DE HABILIDADES DA BNCC EDUCAÇÃO AMBIENTAL X EDUCAÇÃO ALIMENTAR

Lista de habilidades da BNCC na área de ciências da natureza para o ensino fundamental (anos iniciais) que transitam entre educação ambiental e educação alimentar:

Tabela 4 - Lista de habilidades da BNCC

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Vida e evolução	Seres vivos no ambiente Plantas	(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem. (EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral. (EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.
Terra e Universo	Características da Terra Observação do céu Usos do solo	(EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc. (EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.

Vida e evolução	Cadeias alimentares simples Microrganismos	(EF04CI06) Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo. (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.
Vida e evolução	Nutrição do organismo Hábitos alimentares Integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório	(EF05CI07) Justificar a relação entre o funcionamento do sistema circulatório, a distribuição dos nutrientes pelo organismo e a eliminação dos resíduos produzidos. (EF05CI08) Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo. (EF05CI09) Discutir a ocorrência de distúrbios nutricionais (como obesidade, subnutrição etc.) entre crianças e jovens a partir da análise de seus hábitos (tipos e quantidade de alimento ingerido, prática de atividade física etc.).

Fonte: Autor, 2020

ANEXO C – Licença do Aplicativo no Creative Commons

Figura 25 - Licença Creative Commons do aplicativo

creativecommons.org/choose/?lang=pt#metadata

☒ Sim ☐ Não

Ajude os outros a atribuírem-no!

This part is optional, but filling it out will add machine-readable metadata to the suggested HTML!

Título do trabalho IN-PLANTAR

Atribuir o trabalho ao nome NEMO AUGUSTO MÔES CÔRTEZ

Atribuir o trabalho ao URL https://app.vc/in_plantar_horta_agroi

URL da fonte do trabalho

URL onde obter mais autorizações

Formato do trabalho Outro / Múltiplos formato

Tem uma página web?

O trabalho IN-PLANTAR de NEMO AUGUSTO MÔES CÔRTEZ está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional.

este código para que os visitantes saibam!

```

<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/"></a><br />O trabalho <span xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" property="dct:title">IN-PLANTAR</span> de <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="https://app.vc/in_plantar_horta_agroecologica" property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">NEMO AUGUSTO MÔES CÔRTEZ</a> está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional</a>.
```

☒ Normal ☐ Compacto

Fonte: Site Creative Commons (acessado em 30 de Novembro de 2020)

O trabalho IN-PLANTAR de NEMO AUGUSTO MÔES CÔRTEZ está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional.

```

<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/"></a><br />O trabalho <span xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" property="dct:title">IN-PLANTAR</span> de <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="https://app.vc/in_plantar_horta_agroecologica" property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">NEMO AUGUSTO MÔES CÔRTEZ</a> está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional</a>.
```

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO

Questionário de validação do aplicativo para profissionais da área de educação ambiental e agroecologia:

1. Nome?
2. Email?
3. Local de atuação (cidade/estado)?
4. Você é professor ou educador da área das ciências ambientais?
 - () Sim
 - () Não
 - () Outra área, favor especificar:
5. Sendo professor ou educador, qual grupo você trabalha?
 - () Ensino Infantil
 - () Ensino Fundamental
 - () Ensino Médio
 - () Ensino Técnico, Tecnológico ou Profissional
 - () Ensino Superior
 - () Educação Popular
 - () Educação não-formal
6. Em sua instituição a Educação Ambiental é trabalhada como transversal?
 - () Sim
 - () Não
7. Em sua instituição existem projetos de EA
 - () Sim
 - () Não

8. Em sua instituição possui horta escolar?

☐ Sim

☐ Não

9. Em sua instituição algum professor já demonstrou interesse de desenvolver uma horta escolar?

☐ Sim

☐ Não

10. Para o desenvolvimento de uma horta escolar, você acha que:

☐ É possível realizar na escola mas precisa do envolvimento de vários professores

☐ É possível realizar através do planejamento das minhas aulas

☐ É impossível pois não tenho conhecimento técnico

☐ É impossível pois a direção não irá autorizar

☐ É impossível pois não há espaço

☐ É impossível pois os alunos vão destruir

☐ É obrigação do professor de ciências

11. Você utiliza aplicativos para auxiliar no seu planejamento de aulas?

☐ Sim

☐ Não

12. Numa escala de 1 a 5, você acha que o aplicativo IN-Plantar Hortas Agroecológicas auxilia os professores a desenvolver uma horta escolar?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

13. Numa escala de 1 a 5, você acha que o aplicativo IN-Plantar Hortas Agroecológicas pode auxiliar sua prática docente?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

14. Numa escala de 1 a 5, acerca da aderência. O aplicativo está vinculado às Ciências Ambientais?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

15. Numa escala de 1 a 5, acerca do impacto. O aplicativo pode provocar mudanças no ambiente escolar em que for utilizado?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

16. Numa escala de 1 a 5, acerca da aplicabilidade. A proposta de um aplicativo para auxiliar a prática docente no planejamento das atividades pedagógicas é interessante?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

17. Numa escala de 1 a 5, acerca inovação. O aplicativo é um recurso tecnológico inovador para o ensino das Ciências Ambientais?

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

18. Numa escala de 1 a 5, acerca da complexidade. Em relação ao grau de dificuldade para desenvolver um produto similar, leve em consideração 1 como muito fácil de replicar e 5 muito difícil de replicar:

☐ 1 Muito fácil

☐ 2 Fácil

☐ 3 Regular

☐ 4 Difícil

☐ 5 Muito difícil

19. Comentários e sugestões. Caso não tenha contribuições, resuma em uma palavra como foi a sua experiência. Desde já, muito obrigado por contribuir com o desenvolvimento dessa ferramenta educacional!