

ELDO MARCELINO FAGUNDES

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA HORTA ESCOLAR:

Uma Perspectiva de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental Interdisciplinar

Rio de Janeiro

2023

ELDO MARCELINO FAGUNDES

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA HORTA ESCOLAR:

Uma Perspectiva de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental Interdisciplinar

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientadora: Professora Dra. Elizabeth Bozoti Pasin

Rio de Janeiro
2023

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

F156 Fagundes, Eldo Marcelino

Sequência didática da horta escolar : uma perspectiva de ensino de ciências e de educação ambiental interdisciplinar / Eldo Marcelino Fagundes. - Rio de Janeiro, 2023.

51 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Elizabeth Bozoti Pasin.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Educação ambiental. 3. Horta escolar. 4. Sequência didática. 5. Interdisciplinaridade. I. Pasin, Elizabeth Bozoti. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

ELDO MARCELINO FAGUNDES

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA HORTA ESCOLAR:

Uma perspectiva de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental Interdisciplinar

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Professora Dra. Elizabeth Bozoti Pasin (Orientadora)
Colégio Pedro II – Especialização em Ensino de Ciências e Biologia

Professora M^a. Maria da Conceição dos Reis Leal
Colégio Pedro II – Especialização em Ensino de Ciências e Biologia

Professor Dr. Eduardo dos Santos Silva
SME/ Rio de Janeiro e SEEDUC/ Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e concluir este trabalho.

Agradeço a minha família por estar presente e me apoiando em todas as minhas caminhadas.

Ao meu filho, por ser a minha inspiração e meu melhor futuro.

À Aline Raquel por acreditar em mim e por sempre me apoiar.

Aos meus amigos pelo apoio, companheirismo e generosidade.

À minha Orientadora Professora Dra. Elizabeth Bozoti Pasin, pela ajuda constante, pelo tempo dedicado às inúmeras reuniões e correções, pelos incentivos, pelo carinho e por ter sido tão paciente e generosa. Obrigado por acreditar em mim e por fazer esse trabalho acontecer. Mesmo com tantos compromissos, sempre se colocou disponível, oferecendo suporte e direcionamento.

Aos Professores que fazem parte da banca, Elizabeth Bozoti Pasin, Maria da Conceição dos Reis Leal, Eduardo dos Santos Silva, Claudia Sordillo e Luiz Gustavo, pela disponibilidade e contribuição.

Aos Professores do EECB, pelo compromisso com o ensino de qualidade. Vocês são um vento forte de esperança em meio a tantos obstáculos ao exercício da atividade docente.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo, tarefas, trabalhos, apresentações... Foi um grande aprendizado a convivência com todos vocês.

Aos meus alunos da Rede Pública de Ensino, por preencherem a minha vida com tanto afeto e generosidade.

À minha querida irmã Fátima (in memoriam), a vida não é a mesma sem você.

RESUMO

FAGUNDES, Eldo Marcelino. **Sequência Didática da Horta Escolar:** Uma Perspectiva de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental Interdisciplinar. 2023. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2023.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma proposta de sequência didática (SD), para estudantes do segundo segmento do Ensino Fundamental (EFII), utilizando a horta como metodologia ativa, a fim de trabalhar, principalmente, o tema meio ambiente. Através dela, pretende-se construir elos que possibilitem a conexão das diferentes áreas do conhecimento, numa abordagem interdisciplinar, contextualizada, interessante e desafiadora. Neste sentido, visa contribuir significativamente para o ensino de ciências (EC) e para a Educação Ambiental (EA). A proposta de SD foi estruturada em quatro etapas, todas pautadas numa metodologia capaz de provocar no estudante motivação para mobilizar-se na busca de conhecimentos sobre meio ambiente e sustentabilidade, colocando-o como um agente capaz de pensar de forma crítica e agir de forma autônoma. A SD está baseada em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento e foi organizada para ser trabalhada na disciplina de ciências, em conexão com outras áreas do conhecimento, em conformidade com as habilidades presentes na Base Nacional Comum Curricular. Temas como sustentabilidade, ecossistemas, resíduos sólidos e agroecologia são abordados em caráter interdisciplinar. As atividades também propõem discutir o atual modelo de produção de alimentos (agronegócio), como um modelo hegemônico, que compromete as relações ecológicas e promove injustiças sociais e ambientais. Assim, a presente proposta visa contribuir com a prática docente, por meio de um projeto integrador que permite problematizar questões ambientais, políticas, sociais e econômicas.

Palavras-chave: Educação ambiental; horta escolar; sequência didática.

ABSTRACT

FAGUNDES, Eldo Marcelino. Vegetable Garden Teaching Sequence: A Perspective on Science Teaching and Interdisciplinary. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização no Ensino de Ciências e Biologia) Environmental Education. 2023. 51 f. Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de PósGraduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2023.

This work aimed to develop a proposal of teaching sequence for students of Elementary Education, using the vegetable garden as an active methodology, focusing on environmental education. The objective is to develop links between different areas of knowledge in an interdisciplinary, contextualized, interesting and challenging approach. It aimed to contribute with science education (SE) and environmental education (EE). The teaching sequence proposal was structured in four stages, all based on a methodology capable of motivating students to mobilize themselves in the search for knowledge about the environment and sustainability, making them agents capable of thinking critically and acting autonomously. The teaching sequence was based on three pedagogical moments: initial problematization, organization of knowledge and application of knowledge. It was designed to be applied in science classes, establishing connections with other areas of knowledge, in accordance with the skills appointed in the Common National Curriculum Base. Topics such as sustainability, ecosystems, solid waste and agro-ecology are addressed in an interdisciplinary manner. The activities also propose discussing the current model of food production (agribusiness) as a hegemonic model that compromises ecological relations and promotes social and environmental injustices. Thus, this proposal aims to contribute to teaching practice through an integrative project that allows the problematization of environmental, political, social and economic issues.

Key words: Environmental Education; vegetable garden; teaching sequence.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Habilidades da BNCC de Ciências da Natureza que podem ser exploradas na Horta Escolar.....	29
Quadro 2 – Sugestões de Habilidades que Podem ser Exploradas em Outras Disciplinas, além de Ciências.....	29
Quadro 3 – Etapa 1: Sustentabilidade e resíduos sólidos.....	35
Quadro 4 – Etapa 2: Construção da horta escolar.....	38
Quadro 5 – Etapa 3: Sustentabilidade e ecossistemas.....	41
Quadro 6 – Etapa 4: Agroecologia e o atual modelo de produção de alimentos.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EA– Educação Ambiental

EC – Ensino de Ciências

EFI– Ensino Fundamental I

EFII – Ensino Fundamental II

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SD – Sequência Didática

TCT - Temas Contemporâneos Transversais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA.....	11
3 OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo Geral.....	13
3.2 Objetivos Específicos	13
4 RESSUPOSTOS TEÓRICOS	14
4.1 A Educação Ambiental como tema transversal.....	14
4.2 Horta escolar e o desenvolvimento sustentável.....	17
4.3 Compostagem de resíduos sólidos.....	20
4.4 Horta escolar e agroecologia	21
4.5 A horta como um exemplo de metodologia ativa no Ensino de Ciências e na Educação Ambiental	23
5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS E A ESCOLHA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA ATIVA E INTERDISCIPLINAR.....	25
5.1 Validação da sequência <i>a priori</i>.....	26
5.2 Momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.....	34
6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA HORTA ESCOLAR EM UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR.....	35
7 CONCLUSÃO	45
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

Educação Ambiental (EA) é um tema de grande abrangência e relevância, de tal modo que a recomendação presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), documento publicado em 1998 por meio do Ministério da Educação (BRASIL, 1998) é a de que o tema meio ambiente seja abordado em caráter interdisciplinar e esteja presente em todo currículo da educação básica. Essas recomendações são ratificadas pela Lei 9795 (BRASIL, 1999) que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

De acordo com Santos *et al.* (2014), é necessário encontrar uma unidade de aprendizagem que possibilite o trabalho interdisciplinar, em busca da compreensão de determinado assunto, já que as disciplinas são organizadas de forma fragmentada, embora todas as áreas do conhecimento estejam conectadas por assuntos diversos.

As hortas escolares apresentam um enorme potencial pedagógico para a abordagem de diversos temas. De acordo com Werner *et al.* (2021), essa potência reside na capacidade que as hortas possuem de colocar o tema meio ambiente em conexão com diversas práticas dentro da escola, efetivando o trabalho multi e interdisciplinar.

Neste sentido, a proposta de elaborar uma Sequência Didática (SD) utilizando a horta como uma metodologia ativa para trabalhar questões relacionadas com o Ensino de Ciências (EC) e com a Educação Ambiental (EA), numa abordagem interdisciplinar, possibilitará aos estudantes a oportunidade de estudar conteúdos e desenvolver habilidades e competências teóricas e práticas, dentre as quais preparar o solo, acompanhar o crescimento dos vegetais e experimentar a colheita, o preparo e consumo de alimentos saudáveis.

Além de proporcionar o contato mais próximo com os ambientes naturais, a SD com a implantação da horta, ao abordar a EA, também permite discutir as práticas agrícolas e os problemas gerados pelo atual modelo de produção, além de expressar a importância de se ter uma produção agrícola, que não seja orientada pela ganância e pelo acúmulo de capital, conhecido como agronegócio. As hortas escolares também podem fomentar a discussão sobre as condições do trabalhador rural, a economia, a concentração de renda, a distribuição de terras, as monoculturas, os organismos transgênicos etc.

A presente proposta de SD, que utiliza a horta como metodologia ativa, pretende plantar muitas sementes, entre as quais estão: o trabalho com EA em caráter interdisciplinar, o aprofundamento de questões relacionadas ao EC por meio de atividades problematizadoras, a

discussão e o estímulo a uma alimentação saudável e sustentabilidade, sem deixar de fora a EA crítica e a agroecologia.

2 JUSTIFICATIVA

É importante desenvolver atividades pedagógicas tomando como ponto de partida a realidade da escola e da comunidade na qual está inserida. Desse modo, as atividades escolares para serem plenas e bem-sucedidas, demandam a presença de um educador que tenha a sensibilidade em perceber a individualidade do aluno e compreender o seu contexto social.

O meu interesse pelas Ciências Biológicas veio de muito cedo, ainda quando criança. Sempre gostei de observar a natureza e as relações que nela se estabelecem. Sempre tive curiosidade sobre a origem dos seres vivos, sobre a diversidade e sobre como esses organismos funcionam.

Estudei a vida inteira em escolas públicas municipais e estaduais. Assim como na educação básica, a minha graduação também foi em uma instituição pública: o Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Conheço a realidade da educação pública de perto. Sempre pensei em retornar à escola pública como docente e trabalhar por uma educação pública de qualidade.

Como Professor de Ciências Biológicas, procuro fomentar essa curiosidade nos meus alunos. Como estratégia, busco iniciar os assuntos de um modo agradável, sem muito tecnicismo, contextualizando os temas com a realidade deles e, sempre que possível, com temas de outras disciplinas, evitando, inclusive, a fragmentação do conteúdo.

O estudo das Ciências Biológicas, além de estar diretamente conectado com muitas outras áreas do conhecimento, contribui para o desenvolvimento de aspectos importantes que envolvem a sociedade, como por exemplo, a produção agrícola, a produção de vacinas e de medicamentos, a conservação e a recuperação do ambiente, entre outros.

O meu interesse pela horta escolar veio das minhas observações em relação às aulas de biologia vegetal que desenvolvia na escola, como docente. Em alguns casos, os educandos, mesmo os do segundo segmento do Ensino Fundamental, não reconhecem sequer as plantas como organismos vivos. O interesse sobre esse tema não se revela, de modo geral, tão aguçado entre os estudantes. Neste contexto, pensei em abordar o assunto utilizando uma metodologia ativa, onde os alunos que nasceram e cresceram no meio urbano pudessem ter contato mais

próximo com a terra, participar da confecção da horta, cuidar e presenciar o desenvolvimento do vegetal em todas as suas etapas, desde o plantio da semente até a colheita.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de estudos e reflexões que tiveram como base algumas das minhas experiências didáticas. A partir dessas experiências anteriores, somadas a reflexões embasadas nas habilidades e conteúdos propostos na Base Nacional Comum Curricular, a BNCC (Brasil, 2018) e em pesquisas na área de ensino, foi construída uma proposta de SD. Nessa sequência, a horta escolar é o instrumento que viabiliza uma maior interação prática por parte dos estudantes com conteúdos trabalhados em aula.

A horta escolar permite equilibrar a teoria e a prática e vai muito além do estudo técnico envolvendo a biologia do vegetal, visto que possibilita entrelaçar diversos outros temas, como a questão do valor nutricional do alimento, passando pela educação alimentar e pelos diversos modos de produção. A horta promove uma reflexão sobre a teia da vida na Terra e permite uma visão integrada da natureza. Quanto mais conhecermos essas relações, mais condições teremos de preservar o nosso planeta.

O presente trabalho é uma proposta de Sequência Didática (SD), que tem como metodologia ativa a construção e a manutenção das hortas escolares e de composteiras. Este pretende desenvolver conceitos das Ciências Biológicas e de outras áreas do conhecimento visando uma Educação Ambiental (EA) efetivamente interdisciplinar, por meio de uma proposta interessante e desafiadora, que possa servir de modelo para outras escolas e docentes.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar uma Sequência Didática (SD), utilizando a horta como metodologia ativa, para trabalhar com alunos do Ensino Fundamental II (EF II) temas relacionados ao Ensino de Ciências (EC) e meio ambiente, através de uma abordagem interdisciplinar.

3.2 Objetivos Específicos

- Favorecer a percepção de que alunos, professores e funcionários podem elaborar hortas escolares a partir da reutilização de materiais descartados e da utilização de composteiras como fonte de adubo;
- Propor atividades interdisciplinares visando a Educação Ambiental e o desenvolvimento dos Temas Transversais Meio Ambiente e Saúde;
- Conhecer os benefícios da agroecologia em oposição ao atual modelo de produção agrícola (agronegócio);
- Promover o ensino de ecologia e a Educação Ambiental como bases para a construção de uma sociedade sustentável.

4 RESSUPOSTOS TEÓRICOS

4.1 A Educação Ambiental como tema transversal

A Educação Ambiental (EA) está prevista na Constituição Federal de 1988, que destaca no art. 225 § 1º inciso VI: a necessidade de se "promover a EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (BRASIL, 1988). A inclusão da temática na escola de modo mais incisivo, entretanto, só foi acontecer efetivamente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por meio do Ministério da Educação (BRASIL, 1998). Documento publicado em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais estão distribuídos em 10 cadernos (volumes). Esses documentos não apresentam caráter obrigatório, mas constituem um conjunto de recomendações que buscam promover o apoio ao trabalho docente sendo um documento orientador para o currículo escolar. A recomendação é a de que a EA seja abordada como tema transversal e que esteja presente em todo o currículo da educação básica. O assunto é tão abrangente e relevante que, decerto, não poderia ficar restrito a uma única área do conhecimento ou disciplina.

Ainda no fim da década de 1990, foi promulgada uma lei específica relacionada ao desenvolvimento da EA, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795 (BRASIL, 1999), a qual estabelece diretrizes a serem seguidas na realização da educação voltada ao meio ambiente, tanto de caráter formal quanto não-formal. No seu artigo 4º, destaca que a EA deve abarcar “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade”.

Segundo Silva (2019) a discussão sobre o tema interdisciplinaridade no Brasil se inicia no final da década de 1960, mas começa a ganhar espaço na educação brasileira em 1971, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 5.692/71), e ganha mais força com a nova LDB, Lei 9394 promulgada em 1996 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Este conceito se sedimenta como enfoque pedagógico mais desejável a partir de outros documentos legislativos posteriores, tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) e a Base Nacional Comum Curricular, BNCC (BRASIL, 2018).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000), as atividades escolares, com perspectiva interdisciplinar, para alcançar objetivos educacionais amplos, demandam um ambiente de planejamento e troca entre os professores. A reciprocidade promove um olhar coerente sobre o todo, sobre a resolução de problemas concretos, reais que permeiam a realidade dos alunos. Ainda de acordo com este documento, a

interdisciplinaridade busca a integração entre as diferentes áreas do conhecimento, de modo a propiciar o diálogo e evitar o isolamento dos diferentes saberes que levam a uma visão segmentada. O documento aponta que “para essa visão segmentada contribui o enfoque meramente disciplinar que, na nova proposta de reforma curricular, pretendemos superar pela perspectiva interdisciplinar e pela contextualização dos conhecimentos.” (BRASIL,2000 p.22).

De acordo com os PCNs, a interdisciplinaridade amplia a capacidade de contextualizar as diversas situações cotidianas que, para serem plenamente compreendidas, exigem que os estudantes tenham desenvolvido competências comuns, presentes em disciplinas diferentes.

A aprendizagem é decisiva para o desenvolvimento dos alunos, e por esta razão as disciplinas devem ser didaticamente solidárias para atingir esse objetivo, de modo que disciplinas diferentes estimulem competências comuns, e cada disciplina contribua para a constituição de diferentes capacidades, sendo indispensável buscar a complementaridade entre as disciplinas a fim de facilitar aos alunos um desenvolvimento intelectual, social e afetivo mais completo e integrado. (Resolução CNE/CEB nº 3/98 p.3).

Ainda nos PCNs, encontramos que a transversalidade aborda temas que atravessam as disciplinas escolares e fazem parte de questões sociais que estarão presentes por toda a vida do educando. Preconiza a formação para a vida social, para a participação política, pela defesa de direitos e pela conscientização dos deveres e das responsabilidades sobre a vida pessoal e coletiva.

A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade). (BRASIL, 1998 p.30).

As seis áreas que compõem os Temas Transversais nos PCNs (ética, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo) não constituem novas disciplinas, mas refletem temas que são pertinentes a vida em sociedade e que são importantes para o pleno exercício da cidadania, por ter forte impacto na vida em sociedade. Como um desdobramento mais atual dessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL,2018) também apresenta Temas Contemporâneos Transversais (TCTs), dentre os quais se incluem os temas Meio Ambiente (que abarca EA e educação para o consumo) e Saúde (que abarca saúde, educação alimentar e nutricional).

Embora apresentem conceitos distintos, interdisciplinaridade e transversalidade caminham juntos quando pensamos numa educação contextualizada. Os temas transversais

estão presentes em todo o currículo e alcançam todas as áreas do conhecimento, de modo que não seria possível trabalhar conceitos amplos em disciplinas isoladas, conforme preconizam os parâmetros curriculares nacionais.

Na prática pedagógica, interdisciplinaridade e transversalidade alimentam-se mutuamente, pois o tratamento das questões trazidas pelos Temas Transversais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho pautado na transversalidade tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida. (BRASIL, 1998, p.30).

Como destacado anteriormente, essas recomendações são ratificadas pela Lei 9795 (BRASIL,1999) que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. O dispositivo legal destaca que a EA não deve se configurar no currículo como disciplina, de modo isolado, mas deve estar presente de modo transversal no currículo de todas as disciplinas em todos os níveis de ensino.

Considerando estas ideias e conceitos, entende-se que uma horta escolar pode servir de ponto de ancoragem para um trabalho coletivo, dentro de um planejamento que promova a conexão dos diferentes atores da comunidade escolar, colocando em prática a construção de valores e atitudes, habilidades e competências em diversas áreas do saber, além de permitir que se desenvolvam comportamentos ambientais desejáveis e com enfoque interdisciplinar, tal como preconizam os PCNs e outros documentos anteriormente citados.

A horta possibilita não apenas trabalhar de forma mais concreta e prática os conteúdos curriculares de Ciências e outras disciplinas escolares como geografia, português, matemática etc., mas também pode desenvolver na coletividade a consciência de que a vida em nosso planeta estabelece interações com tudo que está ao seu redor.

De acordo com Cribb (2018), a EA tem como premissa atuar na mudança de comportamento, informar e conscientizar sobre os limites da natureza e as possíveis consequências que o desrespeito com o ambiente pode gerar para a humanidade. A autora destaca a horta escolar como elemento pedagógico valioso, principalmente em centros urbanos, pois promove o contato com a natureza, além de despertar um olhar crítico sobre os problemas ambientais.

4.2 Horta escolar e o desenvolvimento sustentável

O termo sustentabilidade ou a expressão desenvolvimento sustentável aparecem em diferentes documentos relacionados a questões ambientais. É comum encontrarmos o uso desse termo ou expressão com diferentes significados. Segundo Matias (2015) o termo sustentabilidade, no caso das florestas, parece ter surgido na Europa entre os séculos XVIII e XIX, com pessoas que tinham a preocupação de restaurar as árvores cortadas por meio do replantio.

Uma das ideias difundidas sobre sustentabilidade reside na capacidade de se respeitar as reservas de um determinado recurso, de modo que haja um consumo que não comprometa a sua reserva e que tal recurso possa ser recuperado em um determinado intervalo de tempo. (MATIAS, 2015). Neste sentido, os PCN apresentam no capítulo dos Temas Transversais – Meio Ambiente, a perspectiva de que a sustentabilidade

implica o uso dos recursos renováveis de forma qualitativamente adequada e em quantidades compatíveis com sua capacidade de renovação, em soluções economicamente viáveis de suprimento das necessidades, além de relações sociais que permitam qualidade adequada de vida para todos. (BRASIL, 1998, p. 178)

De acordo com Matias (2015), o termo sustentável, tomando como referência uma abordagem ecológica, pode assumir três objetivos principais: “preservação do potencial da natureza para a produção de recursos renováveis, a limitação do uso de recursos não renováveis e o respeito à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais” (MATIAS,2015, p.56).

O presente trabalho entende, tal como estabelecido pela Organização Nacional das Nações Unidas a partir do Relatório Brundtland publicado em 1987 (ONU, 2020), que a sustentabilidade envolve “a capacidade de satisfazer as necessidades e aspirações da geração presente sem comprometer as chances das gerações futuras”, tendo como referências os ecossistemas naturais e suas capacidades de sustentar a vida. Nesta perspectiva, os seres humanos com suas máquinas, suas culturas e instituições, precisam respeitar, apoiar, cooperar, proteger e aprender com a capacidade dos sistemas naturais em manter a vida (CAPRA, 2013).

Os seres vivos estão conectados entre si e com os diversos elementos do meio. A nossa estrela é o que mantém a vida da maneira como a conhecemos. Não há como dialogar sobre meio ambiente, equilíbrio e sustentabilidade sem que se conheça antes as teias alimentares e como a matéria atravessa essas teias e retorna de forma cíclica ao nosso planeta. Conhecer sobre

essa intrincada malha que conecta os seres vivos e o meio é, sem dúvida, um passo importante na proteção do ambiente.

A EA escolar, quando construída de forma participativa, abre caminho para a preservação da natureza e de todas as formas de vida. Contribui para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico e protege as futuras gerações contra a falta de recursos indispensáveis à sua sobrevivência, assim como a de toda biota do planeta, além de promover o respeito as diferentes culturas. A partir destas reflexões e do potencial da EA como elemento para fomentar conhecimentos, ações e valores em relação ao meio ambiente, a horta escolar vem sendo defendida por diversos autores, dentre os quais Capra (2013), como um caminho pedagógico muito sólido para a construção de saberes.

Para Capra (2013, p. 14), a educação para uma vida sustentável é “uma pedagogia que facilita esse entendimento por ensinar os princípios básicos da ecologia e, com eles, um profundo respeito pela natureza viva, por meio de uma abordagem multidisciplinar baseada na experiência e na participação”. Pode-se, por exemplo, observar a importância da luz para os organismos produtores, que constituem a base da cadeia alimentar. Na horta, os alunos podem entender a importância do solo e perceber, por meio de outras atividades, que nele existem bilhões de microrganismos e que esses pequenos seres participam da transformação da matéria, atividade essencial para a preservação da vida em nosso planeta (CAPRA, 2013).

A horta desperta nas crianças o valor do alimento, da água, do solo e do ambiente. Faz refletir sobre o valor da vida. Muitas crianças como as de regiões urbanas, por exemplo, não teriam oportunidade de mexer na terra, de ter contato com o solo e de ver um vegetal crescer da semente até o momento da colheita. Essa vivência faz despertar uma relação de afeto e respeito com o meio ambiente.

Uma das coisas mais fascinantes da horta é o fato de estarmos criando um lugar mágico para as crianças que, do contrário, não teriam esse lugar, não teriam a oportunidade de estar em contato com a terra e com as coisas que crescem nela. Você pode ensinar tudo o que quiser, mas estar lá fora plantando, cozinhando e comendo essa é a ecologia que chega ao coração das crianças, e essa experiência vai continuar com ela pelo resto da vida. (CAPRA, 2013 p.15).

Particularmente em escolas da área urbana, nas quais os estudantes perderam a oportunidade de se relacionar de modo mais próximo à natureza, é bastante proveitoso e oportuno implantar hortas e usá-las para fins didáticos. Dentro desse contexto, trabalhar a EA

nas escolas com a conscientização das gerações presentes e futuras representa uma perspectiva sobre as mudanças de atitudes e sobre as possíveis soluções para os problemas que já existem e os que estão por aparecer.

Porém, cabe ressaltar que, para compreender a importância da horta escolar no tocante à sustentabilidade, faz-se necessário, em primeiro plano, uma abordagem que não fique restrita ao ensino das Ciências Biológicas, mas que permeie outras áreas de ensino, envolvendo todos os atores do contexto escolar. Para tanto, se faz necessário uma gestão que seja democrática e entenda a EA como um tema amplo a ser discutido em espaços democráticos como nas reuniões de planejamento coletivo, conforme sinaliza a LDB 9.394/96:

Os sistemas de ensino definirão as normas da gestão democrática do ensino público na educação básica, de acordo com as suas peculiaridades e conforme os seguintes princípios: I. Participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola; II. A participação das comunidades, escolar e local, em conselhos escolares e equivalentes (BRASIL,1996).

Neste contexto, o desenvolvimento sustentável deve estar presente na construção dos projetos políticos pedagógicos da escola, reforçando conhecimentos, atitudes e valores ligados a uma sociedade sustentável. Ao interagir com a horta de várias formas, pode-se inclusive refletir acerca de aspectos relacionados a questões sociais, culturais e históricas que afetam a relação da comunidade em que a escola se insere com o ambiente. Muito da natureza tem sido afetado por conta de ações ligadas ao homem, por meio da superexploração dos recursos naturais.

De acordo com Rezende *et al.* (2019), as atividades escolares desenvolvidas através de projetos, metodologia conhecida como pedagogia de projetos, permitem aos educandos perceberem determinados temas pela integração dos conteúdos de diversas disciplinas. Neste contexto, a pedagogia de projetos favorece a superação da fragmentação dos conteúdos em disciplinas isoladas e permite que os temas sejam contextualizados.

Assim, a pedagogia de projetos é vista pelo seu caráter de potencializar a interdisciplinaridade. Isto de fato pode ocorrer, pois o trabalho com projetos permite romper com as fronteiras disciplinares, favorecendo o estabelecimento de elos entre as diferentes áreas de conhecimento numa situação contextualizada da aprendizagem (REZENDE *et al.*, 2019, p.5).

4.3 Compostagem de resíduos sólidos

Compostagem de resíduos sólidos, como cascas, pedaços de vegetais, bagaços e outros resíduos orgânicos não aproveitados pela cozinha da escola, é uma possibilidade muito interessante de se trabalhar alguns temas em meio ambiente por meio de uma abordagem interdisciplinar, que fortalece e complementa as atividades implementadas nas hortas escolares, além de diminuir o descarte de lixo orgânico da escola. Os benefícios, entretanto, vão muito além. De acordo com Santos *et al.* (2014), a compostagem de resíduos sólidos além de melhorar as práticas voltadas para o ensino, participa da sensibilização dos alunos para os diversos assuntos que envolvem o meio ambiente.

Moura *et al.* (2019) destaca que as atividades com compostagem na escola revelam aos alunos a importância dos nutrientes para o enriquecimento do solo, bem como despertam nos educandos um olhar sobre a produção sustentável de alimentos. O composto orgânico gerado com o reaproveitamento dos resíduos, provenientes do preparo das refeições, sólidos auxilia no desenvolvimento de plantas saudáveis e aumenta a produtividade da horta.

O trabalho com compostagem também permite colocar em discussão a utilização e a interação de produtos químicos com o solo e com a água. Werner *et al.* (2021) avalia que fertilizantes e insumos químicos, além de prejudicarem gravemente o solo e a água, prejudicam toda cadeia alimentar e adoecem o ambiente como um todo.

Neste sentido, a compostagem surge não apenas para deixar os temas relacionados ao meio ambiente mais interessantes, profundos e contextualizados, mas também como uma alternativa viável de tratamento e destinação final de resíduo orgânico, abrindo a possibilidade de se discutir a questão do lixo. Por representar uma adubação orgânica de alta qualidade e com baixa demanda de recursos financeiro e de pessoal, a compostagem pode contribuir para o aumento da vida útil dos aterros sanitários (MARQUES, 2017).

O emprego da compostagem, mostra-se, portanto como um excelente aliado ao trabalho de EA nos espaços escolares, uma vez que interage com a horta numa perspectiva de enriquecimento do solo e das práticas pedagógicas, garantindo ações de baixo impacto ambiental, favorecendo, na prática, a conservação dos recursos naturais.

4.4 Horta escolar e agroecologia

As hortas escolares estão diretamente relacionadas com as questões que envolvem a produção de alimento, saúde e nutrição. Podem contribuir com a merenda escolar, disponibilizando alimentos nutritivos, além de participar da difícil caminhada que é construir hábitos alimentares saudáveis em oposição aos alimentos que apresentam alta densidade calórica e baixa disponibilidade de nutrientes.

Não há como idealizar uma horta sem pensar em temas ligados à produção de alimentos, saúde e nutrição. No entanto, Cosenza *et al.* (2020) defendem que as hortas também são uma possibilidade de trabalho crítico ao permitirem discutir o atual modelo de produção de alimentos.

O agronegócio, como o próprio nome sugere, percebe o ambiente como um meio de produção de capital, baseado na monocultura, que compromete as relações ecológicas naturais. Esse modelo hegemônico, além de gerar problemas graves ao ambiente, promove injustiças sociais e ambientais. De acordo com Layrargues (2021), esses temas podem ser explorados nos trabalhos com hortas escolares sob a proposta de valorizar os aspectos políticos, éticos e econômicos e, com isso, construir nos professores e alunos uma postura ativa no reconhecimento de problemas e conflitos gerados pelo agronegócio.

Ambos, Educação Ambiental Crítica e Agroecologia, partem de um importante pressuposto analítico comum, a Ecologia Política, leitura da realidade que possui o referencial conceitual apropriado para efetuar a análise crítica das relações de poder que permeiam o modelo de produção agrícola hegemônica e sua relação com a degradação socioambiental, fertilizando o debate pedagógico exatamente na direção dos “problemas rurais” e das “práticas agrícolas”. (LAYRARGUES, 2021, p.18).

Neste sentido, Werner *et al.* (2021) defendem que a construção de hortas escolares pode envolver atividades que coloquem em debate temas como a contaminação do solo e da água, devido à utilização de produtos químicos para o controle de pragas e aumento da produção e desvelar que os prejuízos não se limitam somente à contaminação ambiental, mas que também provocam problemas gravíssimos à saúde humana. O acúmulo de insumos químicos afeta o equilíbrio e a manutenção de outras formas de vida do meio. Os autores ressaltam que plantar alimentos livres de produtos químicos, por meio de sementes naturais, em espaços preparados e aproveitados com base em conhecimentos advindos da agroecologia, é participar ativamente da construção de saberes que refletirão sobre a formação de pessoas críticas e conscientes no que diz respeito à saúde da coletividade e do meio ambiente. Ainda segundo estes autores, a horta escolar orgânica e agroecológica leva em consideração novos conhecimentos sem

abandonar, entretanto, os saberes tradicionais. Neste sentido, ela fortalece, amplia e valoriza os elos com a população, sem desconsiderar a troca de experiências e o aprendizado provenientes de novas informações.

Os autores destacam ainda que a agroecologia é um modelo de produção de alimentos que se baseia em um profundo respeito a todas as formas de vida e a todas as relações estabelecidas entre os organismos e o ambiente, favorecendo também a compreensão das cadeias e teias alimentares:

Uma horta orgânica e agroecológica é uma horta cultivada com respeito por toda a forma de vida que existe naquele ambiente, desde os seres humanos que ali trabalham, até os minúsculos seres vivos que se encontram no solo, como as minhocas, os fungos e as bactérias. Ou seja, a agroecologia nos ensina a trabalhar com a vida, produzindo alimentos vitalizados e verdadeiramente saudáveis e saborosos! (WERNER et al., 2021, p.232).

As hortas escolares, portanto, se colocam como um excelente recurso para explorar atividades que abordem questões políticas e econômicas, bem como alguns conflitos que envolvem o agronegócio. Faz-se necessário também resgatar na história as pessoas e os movimentos que se colocaram e se colocam contra esse modelo hegemônico de produção, mostrando alternativas mais sustentáveis do ponto de vista socioambiental.

Nesta perspectiva, é possível construir um ambiente de aprendizado capaz de conectar saberes da agroecologia e ao mesmo tempo permitir reflexões sobre problemas que estão relacionados ao atual modelo de produção agrícola e formar dentro da comunidade escolar indivíduos conscientes sobre as questões socio críticas que envolvem tal modelo. Neste sentido, a horta pode, inclusive, abrir espaço para discussões sobre justiça e injustiça ambiental, elucidando conflitos ambientais, o que pode ser uma estratégia para articular Educação Ambiental e Direitos Humanos com diferentes contextos das disciplinas de Ciências e Biologia (RIOS, 2020).

4.5 A horta como um exemplo de metodologia ativa no Ensino de Ciências e na Educação Ambiental

Segundo Morán (2015), existem muitas críticas sobre o método tradicional de ensino, principalmente quando está basicamente pautado nas aulas expositivas e tem centralidade na figura do professor como principal sujeito organizador e transmissor de modelos, enquanto o aluno simplesmente “absorve” o conteúdo. O ensino tradicional, em muitos casos, desconsidera as diferenças singulares, regionais e culturais, negando as diferentes realidades, o contexto e as vivências cotidianas, partindo de modelos previamente definidos, sem valorização do método em detrimento do ensino sistemático de conteúdo.

Metodologias de ensino mais recentes envolvem uma proposta de trabalho diferente, valorizando a criatividade e a investigação. Os estudantes ficam entusiasmados com as atividades por se sentirem conectados com elas e por se colocarem como protagonistas. Nesta perspectiva, o aluno encontra um ambiente acolhedor para colocar seu posicionamento, perguntar, pesquisar, ensinar e construir os saberes pela ação do fazer (ROCHA; FARIAS, 2020).

A escola é constituída por pessoas dotadas de diferentes habilidades, vivem realidades sociais diferentes e que possuem predileções pessoais distintas, características que não são acolhidas pelos métodos formais de ensino e de avaliação. Além disso, as diferentes tecnologias também mudaram o perfil dos estudantes e pressionam fortemente as instituições escolares a buscarem novas metodologias de ensino (MORÁN, 2015).

Ainda segundo esse autor (MORÁN, 2015), as escolas que estão caminhando neste sentido estão adaptando as práticas e o currículo. Não há como pensar numa escola diferente sem colocar o aluno como proativo na construção dos saberes. Dessa forma, o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental demandam uma abordagem com metodologias de ensino que não se apoiem apenas em atividades que sejam centradas na memorização do conhecimento; pelo contrário, as atividades devem ser idealizadas de modo a desenvolver competências para o mundo moderno, para a solução de problemas, para a realização de tarefas individuais e coletivas e para a construção de novos conhecimentos, tomando como base os conhecimentos prévios de que os educandos dispõem (SEGURA; KALHIL, 2015).

Assim, entende-se que as atividades escolares bem-sucedidas são aquelas que dialogam com as novas gerações e que colocam em seu planejamento novas maneiras de aprender e de

ensinar. Neste sentido, diferentes estratégias didáticas podem ser empregadas. Na pesquisa de Andrade e Massabni (2011), se discute a possibilidade de uso de horta escolar como estratégia de metodologia ativa, onde os alunos se relacionam ativamente com os fenômenos, resgatam o que aprenderam e reorganizam os seus saberes para construir novos modelos e conceitos. Para estes autores, é importante investir em atividades práticas investigativas para despertar o envolvimento dos estudantes.

Assim como as disciplinas devem manter um diálogo por meio dos conteúdos, os espaços da escola também precisam estar integrados entre si, de modo que a escola funcione como uma sala de aula ampliada. A horta escolar é um excelente exemplo de extensão da sala de aula para o ensino substancial sobre ecologia, alimentação saudável e conceitos ligados a sustentabilidade. Numa perspectiva mais ampla, a sala de aula pode se estender para além dos muros da escola, integrando também o bairro e os espaços virtuais (MORÁN, 2015).

Durante o desenvolvimento das hortas escolares e no decorrer das discussões de alguns temas relacionados ao ambiente e à saúde, os alunos podem ser estimulados a identificar alguns possíveis problemas ambientais locais e, junto com a comunidade escolar, pensar em possíveis soluções. Com isso, os alunos são estimulados a desenvolver um olhar crítico e a se sensibilizar com problemas locais (CRIBB, 2018). A partir da horta, podem surgir discussões variadas, tais como: o uso de agrotóxicos e fertilizantes que provocam a contaminação de mananciais; insegurança alimentar e questões relacionadas à saúde e nutrição; doenças parasitárias e muitas outras.

As hortas escolares permitem que os alunos participem de atividades fora da sala, em ambientes abertos. Os alunos aprendem fazendo e aprendem sobre a importância de cada elemento vivo e não vivo. Em seu trabalho, Cribb (2018) aponta que os estudantes podem observar o crescimento dos vegetais, de seus órgãos, perceber que o solo tem microrganismos e outros seres vivos importantes para a ciclagem de nutrientes e para o desenvolvimento dos vegetais. A mesma autora destaca ainda que os educandos podem aprender sobre agrotóxicos e sobre os consequentes prejuízos que sua aplicação pode provocar à saúde do ambiente e das pessoas e como uma horta pode ensinar sobre as agriculturas orgânicas, ecológicas etc.

De todo modo, a lógica das metodologias ativas estabelece como primordial que os docentes envolvidos no trabalho tenham como fundamento que os estudantes são o foco central do processo, que é importante que eles atuem ativamente em todas as etapas, desde o

planejamento, até a execução e nos processos de reflexão sobre as ações implantadas. Vale ressaltar ainda que é possível e desejável que o processo avaliativo esteja atrelado a esta estratégia, mediante uma perspectiva de avaliação formativa. Para Perrenoud (1999, p. 18), este tipo de avaliação se caracteriza por estar mais integrado à ação pedagógica cotidiana e se centra no aprendiz, afeta o ofício do professor, que “se torna o criador de situações de aprendizagem portadoras de sentido e de regulação”.

5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS E A ESCOLHA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA ATIVA E INTERDISCIPLINAR

Vivemos em um mundo cercado de muitos recursos tecnológicos, ainda assim é bem comum observarmos nas escolas uma estrutura de ensino tradicional, onde o professor basicamente trabalha os conteúdos de forma expositiva e o aluno recebe as informações com pouca participação ativa. O desafio é justamente alcançar os educandos da atualidade colocando em prática metodologias de ensino que, além de tornarem a aprendizagem significativa, deixem as aulas realmente interessantes e desafiadoras.

Zabala (1998) conceitua Sequência Didática (SD), que ele também chama de unidade didática, unidade de programação ou unidades de intervenção pedagógica como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos”. (Zabala, 1998, p. 18).

Ainda segundo este autor (ZABALA, 1998), a SD é uma metodologia de ensino que permite incluir planejamento, aplicação e avaliação. Também os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) reconhecem três momentos pedagógicos similares nas sequências: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Zabala (1998) acrescenta que a sequência apresenta aspecto flexível, uma vez que pode se ajustar às diferentes variáveis que fundamentam a prática educativa, entre as quais podemos destacar: as diferentes maneiras como as sequências de atividades são encadeadas e articuladas, as diferentes relações que são construídas entre professor e alunos e entre alunos, a maneira como a sala de aula é organizada e como essa organização contribui para o trabalho coletivo e individual, o modo como se utiliza o tempo de aula, se os conteúdos são organizados de modo formal, ou organizados em modelos globais ou integradores, os diferentes materiais e recursos didáticos disponíveis e utilizados e a maneira como se percebe a avaliação.

Nesta perspectiva, as atividades propostas neste produto educacional utilizam a SD como metodologia de ensino e se fundamentam nos conceitos de Zabala, particularmente por ser uma proposta de trabalho flexível e coerente com as diferentes variáveis que fundamentam a prática educativa, conforme destacado no parágrafo anterior.

Neste sentido, Franco (2018), afirma que a SD constrói um ambiente democrático para que o docente possa intervir sempre que julgar necessário e, desse modo, modificar, eventualmente, algum aspecto do conjunto de atividades, construindo novas situações que melhorem o processo de ensino e de aprendizagem.

Também, como apontado anteriormente, a sequência se apoiou em uma problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Particularmente em relação à horta, Morais e Salomão (2018) destacam que ela pode servir como um fio condutor de uma sequência de aulas dinamizando diferentes atividades em detrimento da fragmentação dos conteúdos. O que se pretende propor neste modelo de trabalho, que utiliza a horta como metodologia ativa, é explorar o tema meio ambiente, conectando saberes, ideias e projetos, de modo a construir elos envolvendo as diferentes áreas do conhecimento, considerando a horta escolar como uma proposta interdisciplinar e contextualizada. Assim, entende-se que a horta pode contribuir significativamente para o EC e para a EA, numa perspectiva interdisciplinar.

5.1 Validação da sequência *a priori*

A proposta de desenvolver a SD numa perspectiva interdisciplinar, utilizando a horta como metodologia ativa nasceu da vivência pedagógica do autor ao observar no cotidiano escolar que o tema meio ambiente (tema transversal) não alcançava muita projeção dentro do planejamento, sendo trabalhado em momentos determinados e de modo isolado, principalmente pelas disciplinas de ciências e /ou geografia. Essa constatação também se encontra documentada em trabalhos de referência da área, como, por exemplo, na ampla pesquisa conduzida pelo Ministério da Educação associado a parceiros diversos, intitulada “O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental” (TRAJBER; MENDONÇA, 2007). Ora, se meio ambiente é um tema transversal, deveria permear todo o currículo e fazer parte do projeto político pedagógico da escola, conectando todas as disciplinas no escopo de uma proposta de trabalho contextualizada.

O autor deste trabalho teve a oportunidade de encontrar, em uma das escolas em que atua como professor de ciências (a escola pertence à Rede Municipal do Rio), remanescentes de um projeto de horta que se encontravam abandonados e pouco aproveitados. Neste momento, surgiu a ideia de revitalizar a horta com a proposta de desenvolver atividades ligadas principalmente aos temas meio ambiente e alimentação. Todas as atividades foram apoiadas em habilidades presentes na BNCC.

Os alunos que participaram do projeto pertenciam ao EF II, distribuídos em turmas do sétimo ao nono ano. A faixa etária variou entre 12 e 15 anos. Cabe destacar que em algumas escolas do EFII pertencentes à Rede Municipal do Rio, turmas de sexto ano não estão presentes, por pertencerem às escolas do primeiro segmento do ensino fundamental EF I, como sexto ano experimental.

Na oportunidade, a horta foi desenvolvida com o auxílio de colegas de outras disciplinas: geografia, matemática e artes. Também participaram alunos e funcionários da escola. Houve também a montagem de uma horta suspensa, construída com garrafas PET. Temas como sustentabilidade, relações ecológicas, ciclos e fluxos nos ecossistemas, cadeias e teias alimentares, meio ambiente e resíduos sólidos, efeito estufa, alimentação saudável e injustiça ambiental foram abordados neste projeto e são desdobramentos das seguintes habilidades presentes na BNCC: EF07CI07 e EF09CI13 (Quadro 1).

O projeto com hortas se mostrou promissor, pois foi possível perceber a comunidade escolar envolvida e interessada pelo tema meio ambiente de uma forma que o autor não havia experimentado antes. Alunos, professores e funcionários da escola visitavam diariamente a horta e faziam questão de ajudar na sua manutenção.

Com base nessa experiência, surgiu o interesse de construir um modelo didático baseado em uma SD, que utilizasse a construção de hortas escolares como metodologia ativa para trabalhar questões relacionadas ao meio ambiente e ao consumo de alimentos saudáveis com uma abordagem interdisciplinar. Partindo, então, de uma ação didática de êxito, o autor se propôs a refletir criticamente sobre a mesma e, fundamentando-se em pesquisas das áreas de EC e de EA, a aprimorá-la e a complementá-la, para que esta possa servir de referência para outras escolas e docentes.

O produto educacional também traz à luz discussões sobre temas críticos ligados à política e à economia e permite que aconteçam, durante as atividades, reflexões sobre o atual

modelo de produção agrícola, bem como sobre os conflitos que envolvem o agronegócio, contemplando os temas transversais, através de uma abordagem crítica.

O desenvolvimento da horta escolar, sobretudo em escolas do meio urbano, como metodologia ativa, surge como uma proposta para fazer a conexão do tema meio ambiente com as diferentes áreas do conhecimento, oportunizando aos educandos, aos educadores, aos funcionários e a toda comunidade escolar interagirem ativamente em todas as etapas do projeto, através de uma abordagem divertida, agradável, dinâmica e inclusiva.

Uma horta pode fazer parte do ambiente escolar, tornando-o mais alegre como suas formas, cores e aromas e podemos, além disso, fazer experimentações e análises através das aulas, pois os alunos atuam como co-responsáveis pela escolha do local, construção dos canteiros, seleção das plantas, planejamento, preparo da terra, obtenção de mudas e sementes, o plantio, o transplante, os tratos culturais, a manutenção da horta e decidirem o que vão fazer com o que colheram. Com isso, eles poderão valorizar o funcionamento da natureza por meio de uma situação concreta, envolvendo temas relacionados à educação ambiental. (BANDEIRA, 2013 p.56).

Pensando nesta perspectiva e tomando como base a experiência do autor, o presente produto educacional tem como públicos-alvo os professores e os estudantes do EF II. Essas ações, desde o início da construção das hortas até o consumo das hortaliças, fortalecem os laços de pertencimento, tão importantes numa escola, conectando toda comunidade escolar.

A presente proposta está dividida em quatro etapas com a duração de aproximadamente dois meses, cabendo adaptação conforme as diferentes propostas pedagógicas, a organização do período letivo e outras eventuais variáveis. A SD está organizada para ser trabalhada no âmbito da disciplina de ciências, conectando-se às outras áreas do conhecimento numa proposta interdisciplinar, em conformidade com a BNCC (BRASIL,2018) nas habilidades que constam dos Quadros 1 e 2, a seguir. Vale ressaltar que, ainda que na experiência do autor tenha ocorrido a integração com outras disciplinas (matemática, geografia e artes), a proposta de SD aqui desenvolvida estabelece um aprofundamento das possibilidades inter e transdisciplinares, destacando suas potencialidades. Vale destacar ainda que, no segmento do EFII, há, na BNCC, poucas habilidades de ciências que se relacionam diretamente à horta, porém, as duas destacadas no quadro a seguir (Quadro 1) são bastante amplas e dão margem, não apenas a desenvolver diferentes temáticas no âmbito do EC (propostas na SD), como também a fazer conexões com as habilidades de outras disciplinas (Quadro 2).

Quadro 1 - Habilidades da BNCC de ciências da natureza que podem ser exploradas na horta escolar

UNIDADE TEMÁTICA	HABILIDADES
VIDA E EVOLUÇÃO	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
VIDA E EVOLUÇÃO	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: O autor (2023) com base na BNCC

Quadro 2- Sugestões de habilidades que podem ser exploradas em outras disciplinas, além de ciências

DISCIPLINA	HABILIDADES
LINGUA PORTUGUESA	<p>(EF89LP27) Tecer considerações e formular problematizações pertinentes, em momentos oportunos, em situações de aulas, apresentação oral, seminário etc.</p> <p>(EF89LP21) Realizar enquetes e pesquisas de opinião, de forma a levantar prioridades, problemas a resolver ou propostas que possam contribuir para melhoria da escola ou da comunidade, caracterizar demanda/necessidade, documentando-a de diferentes maneiras</p>

	<p>por meio de diferentes procedimentos, gêneros e mídias e, quando for o caso, selecionar informações e dados relevantes de fontes pertinentes diversas (sites, impressos, vídeos etc.), avaliando a qualidade e a utilidade dessas fontes, que possam servir de contextualização e fundamentação de propostas, de forma a justificar a proposição de propostas, projetos culturais e ações de intervenção.</p> <p>(EF67LP20) Realizar pesquisa, a partir de recortes e questões definidos previamente, usando fontes indicadas e abertas.</p> <p>(EF69LP35) Planejar textos de divulgação científica, a partir da elaboração de esquema que considere as pesquisas feitas anteriormente, de notas e sínteses de leituras ou de registros de experimentos ou de estudo de campo, produzir, revisar e editar textos voltados para a divulgação do conhecimento e de dados e resultados de pesquisas, tais como artigo de divulgação científica, artigo de opinião, reportagem científica, verbete de enciclopédia, verbete de enciclopédia digital colaborativa, infográfico, relatório, relato de experimento científico, relato (multimidiático) de campo, tendo em vista seus contextos de produção, que podem envolver a disponibilização de informações e conhecimentos em circulação em um formato mais acessível para um público específico ou a</p>
--	---

	<p>divulgação de conhecimentos advindos de pesquisas bibliográficas, experimentos científicos e estudos de campo realizados.</p>
<p>MATEMÁTICA</p>	<p>(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.</p> <p>(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.</p> <p>(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.</p> <p>(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.</p> <p>(EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas</p>

	<p>diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.</p> <p>(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.</p> <p>(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.</p>
<p>GEOGRAFIA</p>	<p>(EF06GE10) Explicar as diferentes formas de uso do solo (rotação de terras, terraceamento, aterros etc.) e de apropriação dos recursos hídricos (sistema de irrigação, tratamento e redes de distribuição), bem como suas vantagens e desvantagens em diferentes épocas e lugares.</p> <p>(EF06GE11) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.</p> <p>(EF07GE06) Discutir em que medida a produção, a circulação e o consumo de</p>

	<p>mercadorias provocam impactos ambientais, assim como influem na distribuição de riquezas, em diferentes lugares.</p> <p>(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária).</p> <p>(EF08GE15) Analisar a importância dos principais recursos hídricos da América Latina (Aquífero Guarani, Bacias do rio da Prata, do Amazonas e do Orinoco, sistemas de nuvens na Amazônia e nos Andes, entre outros) e discutir os desafios relacionados à gestão e comercialização da água.</p> <p>(EF09GE12) Relacionar o processo de urbanização às transformações da produção agropecuária, à expansão do desemprego estrutural e ao papel crescente do capital financeiro em diferentes países, com destaque para o Brasil.</p> <p>(EF09GE13) Analisar a importância da produção agropecuária na sociedade urbano-industrial ante o problema da desigualdade mundial de acesso aos recursos alimentares e à matéria-prima.</p>
--	--

Fonte: O autor (2023) com base na BNCC

5.2 Momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento

Pensando numa metodologia capaz de promover no estudante motivação para que ele possa se movimentar na busca pelo conhecimento sobre meio ambiente e sustentabilidade e que o coloque como um agente capaz de pensar de forma crítica e agir de forma autônoma, essa SD é baseada nos três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Na problematização inicial, são colocadas questões contextualizadas com o tema meio ambiente e sustentabilidade, numa perspectiva questionadora, onde os alunos podem compartilhar concepções prévias sobre o tema, apontar dúvidas, discutir e construir argumentos sobre suas opiniões.

Na organização do conhecimento, cabe ao docente considerar as dúvidas e os conhecimentos prévios externados e discutidos pelos alunos como ponto de partida para a orientação da pesquisa sobre os assuntos abordados.

No terceiro momento, que envolve a aplicação do conhecimento, os alunos utilizarão os saberes construídos nas ações dos momentos pedagógicos anteriores, para pensarem e refletirem sobre as questões relacionadas à problematização inicial, mas também para explorarem situações concretas que façam parte da sua realidade. Esta etapa tem como propósito a verificação do nível de compreensão sobre o tema trabalhado e permite uma integração ao processo avaliativo formal e informal.

6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA HORTA ESCOLAR EM UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR

A sequência está organizada em quatro etapas diferentes, apresentados nos Quadros 3, 4, 5 e 6, a seguir.

Quadro 3 – Etapa 1

ETAPA 1. SUSTENTABILIDADE, CONSUMO E RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVOS DA AULA	<p>Desenvolver ações que resultem na redução de resíduos.</p> <p>Identificar a relação entre consumo, consumismo, resíduo e meio ambiente.</p> <p>Construir uma postura crítica e reflexiva em relação a produção e destino dos resíduos sólidos, sensibilizar os estudantes para as questões ambientais.</p>
TEMPO DE DURAÇÃO	200 minutos (4 tempos de aula).
CONTEUDOS ESPECÍFICOS	Meio ambiente e resíduos sólidos: reduzir, repensar, recusar, reciclar e reutilizar. Compostagem como uma possibilidade de proposta de iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade.
METODOLOGIA	<p>No primeiro momento pedagógico, com a problematização inicial, o professor poderá através da exposição de imagens e/ ou de resíduos sólidos recolhidos do ambiente, estimular a discussão sobre o tempo de decomposição de cada material apresentado e introduzir alguns questionamentos sobre os problemas que esses materiais ocasionam ao meio ambiente. Para ampliar a discussão um vídeo que expõe os problemas gerados pelo descarte de resíduos que colocam a vida e a saúde dos animais em perigo pode ser exibido. Sugestão de vídeo: https://youtu.be/vpAivL9edao?si=iMoyWJ8HD76eNFZg.</p> <p>Imagens e reportagens sobre o tema também podem ser exploradas. Sugestão de reportagem: Canudo em narinas da tartaruga: https://bit.ly/2jzLIXf.</p> <p>O docente apresentará, através de slides, uma tabela sobre o tempo estimado de decomposição dos principais materiais que são comumente descartados no ambiente e sobre alguns animais que</p>

	<p>são seriamente afetados ao consumirem os resíduos. Logo após, dialogará sobre a importância na redução, reutilização, reciclagem e coleta seletiva de resíduos. O professor conversará com os alunos sobre a importância da compostagem para o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos.</p> <p>O terceiro momento pedagógico será uma dinâmica. Os alunos receberão imagens sobre diferentes materiais e, numa roda de conversa, ficarão à vontade para falar sobre o tempo de decomposição e sobre os inconvenientes gerados ao meio ambiente. No final da aula, os alunos serão orientados a recolherem garrafas pets descartadas pelo bairro para a aula seguinte (montagem da horta escolar) e a montarem grupos para desenvolverem uma campanha dentro da escola para combaterem o desperdício e o consumo exagerados. Pode-se lançar mão do filme “História das Coisas” https://youtu.be/G7_S0mMbKiw para aprofundar o debate que associa extração de recurso, consumismo e geração de resíduos.</p>
<p>POSSIBILIDADE DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR COM BASE NA BNCC</p>	<p>Em língua portuguesa, textos sobre problemas ambientais gerados pelo descarte de resíduos podem ser trabalhados. Os resíduos sólidos podem ser, por exemplo, um tema gerador em que se pode explorar relações de causa e efeito, interpretação de texto etc.</p> <p>Na disciplina de matemática podem ser explorados os seguintes assuntos: figuras geométricas planas e espaciais que estão representadas nos resíduos, como as garrafas PET, caixas de papelão etc., assim como a elaboração de gráficos estatísticos através de planilhas eletrônicas que representem os tipos de resíduos produzidos no Brasil em comparação com a média mundial.</p> <p>Na disciplina de geografia pode ser trabalhada a deposição de resíduos, a contaminação do solo e dos lençóis freáticos. Pode-se explorar também a formação dos lixões, dos aterros sanitários e aterros controlados e a contaminação dos corpos d’água. Reflexão</p>

	sobre o comportamento consumista, modelos econômicos e de desenvolvimento e globalização.
SUGESTÕES ADICIONAIS DE TRABALHOS COM OUTRAS DISCIPLINAS	Professores de língua portuguesa, língua inglesa e artes podem participar da confecção de cartazes, murais, avisos etc., que conscientizem a população sobre o descarte inadequado de resíduos, sobre a importância da compostagem e dos decompositores.
RECURSOS DIDÁTICOS	Projeto multimídia; slides em Power Point; imagens e resíduos sólidos recolhidos do meio ambiente.
AValiação	Será de forma contínua através da participação nas atividades individuais e/ou em grupo e do desempenho nas pesquisas realizadas. Exemplo: produção textual sobre o que aprendeu durante as aulas. O registro pode ser por etapas, na sequência das aulas. Pode ser proposta a montagem de um mural com textos e imagens coletados/produzidos ao longo das atividades, mostrando o processo a comunidade escolar. Produção ativa/coletiva.

Fonte: O autor (2023)

Quadro 4- Etapa 2

ETAPA 2. CONTRUÇÃO DA HORTA ESCOLAR E DA COMPOSTEIRA	
OBJETIVOS DA AULA	<p>Refletir sobre a responsabilidade individual e coletiva na sustentabilidade e conservação de ambientes naturais.</p> <p>Despertar nos educandos a reflexão sobre a importância da separação do lixo doméstico.</p> <p>Compreender a importância da construção da horta e da composteira.</p> <p>Desenvolver junto aos alunos um pensamento crítico sobre a destruição dos ambientes naturais e o consequente desmatamento de grandes áreas verdes.</p> <p>Compreender a importância de uma alimentação saudável e seu benefício para a saúde.</p>

	<p>Refletir sobre o acesso da população aos alimentos em quantidade e qualidade adequadas.</p> <p>Aprender a produzir alimentos saudáveis com pouco espaço utilizando material reaproveitável.</p>
TEMPO DE DURAÇÃO	200 minutos (4 tempos de aula).
CONTEUDOS ESPECÍFICOS	Meio ambiente e resíduos sólidos: reduzir, repensar, recusar, reciclar e reutilizar. Alimentação sustentável através da construção de hortas.
METODOLOGIA	<p>A problematização inicial acontecerá com a participação dos alunos na escolha do(s) espaço(s) onde a horta escolar será construída e na escolha das espécies de hortaliças que serão utilizadas. Nesta etapa, os alunos serão levados a refletir sobre a importância da iluminação e sobre os tipos de hortaliças que poderão ser utilizadas no projeto. Os alunos receberão os materiais que foram recolhidos no ambiente que serão reutilizados na construção da horta e serão provocados pelo professor a falarem sobre o tempo aproximado de decomposição desses materiais, bem como sobre os danos causados ao meio ambiente.</p> <p>No segundo momento, ao organizar o conhecimento, o docente explicará sobre a importância da iluminação, além de outras variáveis para o desenvolvimento dos vegetais, demonstrando, através de exemplos, que as plantas não respondem da mesma maneira aos diferentes estímulos ambientais, tais como: tempo de exposição ao sol, tipo de solo, disponibilidade de água, temperatura etc.</p> <p>O terceiro momento pedagógico será com a montagem da horta e da composteira. É importante que a comunidade escolar participe dessa atividade. Neste momento, todos os atores da escola serão convidados. Pode-se refletir sobre o acesso desigual aos alimentos e a questão da insegurança alimentar. Os espaços escolhidos receberão a terra preparada. Os alunos farão a separação e o plantio das sementes. A</p>

escolha dos vegetais levará em consideração a facilidade de encontrar as sementes e o ciclo de vida, que deve ser de aproximadamente 70 dias, tempo que compreende o plantio da semente e a colheita do vegetal (um bimestre escolar). Coentro, salsa, alface, cebolinha e couve, são exemplos de hortaliças que apresentam as características mencionadas, mas os tipos de vegetais podem variar conforme as regiões do Brasil, as estações do ano, a organização do período letivo, o projeto político pedagógico da escola etc.

As hortas podem ser construídas mesmo em pequenos espaços, como lugares de 1m², que tenham profundidade de, no mínimo 15 cm. O lugar precisa receber luz, ainda que de forma indireta. Caso não haja espaço para canteiros, é possível desenvolver hortas suspensas (sempre considerar a iluminação), conhecidas como hortas verticais que, em sua construção, podem utilizar materiais recolhidos do meio ambiente e reaproveitá-los.

Algumas ferramentas também serão necessárias, tais como: ancinho, enxada, pá, pazinha, garfo, regadores etc. Os materiais deverão ser disponibilizados pela escola. Caso não seja possível, pode-se tentar a aquisição dessas ferramentas por meio de doações. A manutenção pode ser feita por professores e funcionários em sistema de rodízio, com o auxílio de alunos voluntários. Em determinados momentos, a manutenção será feita pela turma que estiver visitando a horta.

Para a construção da composteira simples, pode-se utilizar três recipientes, materiais recolhidos e reaproveitados e uma torneira. Para funcionar, serão necessários terra, matéria orgânica seca e os resíduos orgânicos selecionados. A composteira não pode pegar chuva e deve ficar em local arejado. Exemplo de site que mostra como montar uma composteira: <https://jornal.usp.br/universidade/como-fazer->

	<p>uma-composteira-manual-ensina-como-descartar-de-forma-adequada-o-lixo-organico/, o qual se baseia em manual da compostagem proposto pela Universidade de São Paulo.</p>
<p>POSSIBILIDADE DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR COM BASE NA BNCC</p>	<p>Neste momento é possível construir com os alunos gráficos, como os que relacionam temperatura e pluviosidade. verificar as melhores estações, com suas médias de chuva e temperatura para o plantio e para a colheita. Representar graficamente os dados sobre o crescimento de cada espécie, assim como controlar os gastos da horta. É comum os alunos desenvolverem gráficos em matemática. Também é possível desenvolver atividades que expliquem como encontrar a temperatura média das regiões em cada estação do ano, pois os diferentes biomas estão relacionados com as chuvas e as temperaturas médias características. A noção de quantidade de materiais utilizados e calcular a proporção de materiais que serão utilizados no preparo do substrato, assim como a ideia de tamanho da área, onde as hortaliças serão plantadas também podem ser exploradas.</p> <p>Em língua portuguesa, podem ser trabalhados textos sobre temas relacionados a desastres ambientais provocados pela ação predatória dos seres humanos como, por exemplo, o desastre de Mariana.</p> <p>Na disciplina de geografia pode-se discutir a perda da cobertura vegetal em razão do crescimento desordenado das cidades e a consequente ocupação de áreas de riscos. Uma das consequências são os deslizamentos em encostas e morros urbanos. O professor pode explicar a diferença em relação aos processos erosivos naturais.</p>

SUGESTÕES ADICIONAIS DE TRABALHOS COM OUTRAS DISCIPLINAS	Os professores de inglês, português e artes podem confeccionar junto com os alunos, cartazes sobre a horta, com o nome de cada hortaliça plantada, construir figuras, pirâmides alimentares etc. A disciplina de artes poderia atuar na decoração das garrafas pet e pintura das paredes da horta suspensa, feitas pelos alunos. Quando houver canteiros, estes podem ser decorados com expressões artísticas dos alunos.
RECURSOS DIDÁTICOS	Os materiais necessários ao preparo e construção da horta: Terra, adubo, garrafas pets, sementes, ferramentas etc.
AValiação	Participação e envolvimento dos alunos na montagem e organização de todas as etapas da construção da horta e da composteira e desempenho em pesquisas sobre o assunto.

Fonte: O autor (2023)

Quadro 5 – Etapa 3

ETAPA 3. SUSTENTABILIDADE E ECOSSISTEMAS	
OBJETIVOS DA AULA	Compreender o conceito de sustentabilidade por meio das relações ecológicas. Reconhecer a importância de cada elemento da natureza, os ciclos e fluxos dos ecossistemas.
TEMPO DE DURAÇÃO	200 minutos (4 tempos de aula).
CONTEUDOS ESPECÍFICOS	Cadeia e teias alimentares: produtores, consumidores e decompositores.
METODOLOGIA	O primeiro momento pedagógico deverá ser iniciado por meio de um debate sobre a importância das plantas para a manutenção da biodiversidade e de todos os organismos. Logo após, propõe-se dialogar sobre a importância do Sol e dos movimentos do planeta para o equilíbrio da vida. Em seguida, temas como cadeia alimentar, elementos bióticos e abióticos também podem ser abordados, destacando as plantas como a base da vida no ambiente terrestre.

	<p>Para ampliar o debate é sugerido que o segundo momento pedagógico comece com a exibição do filme: “Como os lobos transformam os rios?” (https://youtu.be/jEUN7C2X8UE). O vídeo expõe uma situação de desequilíbrio ambiental, que ocorreu por volta de 1800, nos Estados Unidos da América, quando desmataram uma área de floresta para a criação de pastos e agricultura. Neste momento, o professor mostrará aos alunos, a importância sobre cada elemento da natureza, demonstrando que o entendimento sobre sustentabilidade passa pelo conhecimento sobre a relação entre os sistemas vivos e não- vivos. Essa atividade ocorrerá por meio da observação e identificação das possíveis relações ecológicas e das cadeias alimentares presentes na horta construída.</p> <p>O terceiro momento pedagógico pode ser em grupo. Os alunos explicariam as possíveis mudanças na teia alimentar devido à ausência de algum fator biótico e/ou abiótico.</p>
<p>POSSIBILIDADE DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR COM BASE NA BNCC</p>	<p>Na disciplina de geografia, é possível trabalhar conceitos relacionados aos tipos de solo, bem como a sua composição e fertilidade, formação do solo, interferência do clima para o equilíbrio das teias alimentares.</p> <p>Em matemática, é possível abordar taxa de crescimento dos vegetais, percentual em perda de energia na passagem de um nível trófico para o outro, relações de consumo de recursos como o volume de água gasto por área/ dia na horta e o consumo total até o momento da colheita. Consumo de água gasto para produzir cada quilo de massa corporal em animais.</p> <p>Em língua portuguesa pode haver produção de textos sobre sustentabilidade e consumo, ações antrópicas e os efeitos causados no ambiente, gestão de resíduos sólidos etc.</p> <p>Em história pode haver sugestão de pesquisas com aulas sobre o início da produção de alimentos no mundo e no Brasil (entender a origem e o desenvolvimentos das atividades agrícolas).</p>

SUGESTÕES ADICIONAIS DE TRABALHOS COM OUTRAS DISCIPLINAS	Produção de cartaz, folder e mural e outros materiais de divulgação dos trabalhos desenvolvidos na horta. Produção de poemas ou músicas sobre o tema. Desenvolver esquemas ou desenhos sobre cadeias e teias alimentares aquáticas e/ou terrestres.
RECURSOS DIDÁTICOS	Projeter multimídia; slides em Power Point; imagens e textos impressos.
AVALIAÇÃO	Participação e envolvimento dos alunos nas atividades propostas. Pesquisar sobre agroecologia e agronegócio, dando visibilidade a questões ambientais, sociais e culturais.

Fonte: O autor (2023)

Quadro 6 – Etapa 4

ETAPA 4. AGROECOLOGIA E O ATUAL MODELO DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS	
OBJETIVOS DA AULA	Abordar o tema agroecologia de forma crítica e interdisciplinar. Refletir sobre os problemas ambientais gerados pela utilização de plantas transgênicas na agricultura. Discutir o uso de agrotóxicos e fertilizantes e apontar os possíveis danos à saúde e ao ambiente. Identificar os problemas gerados pela destruição dos biomas.
TEMPO DE DURAÇÃO	500 minutos (10 tempos de aula).
CONTEUDOS ESPECÍFICOS	Desenvolvimento sustentável, agroecologia, injustiça ambiental e soberania alimentar.
METODOLOGIA	A problematização Inicial pode ocorrer com a utilização de imagens de uma cadeia alimentar em equilíbrio em comparação a uma cadeia alimentar prejudicada pelo uso de produtos químicos que são amplamente utilizados pelo atual modelo de produção agrícola no controle de “ervas daninhas” e de “pragas” (insetos). Os estudantes são levados a refletir e

sobre as possíveis consequências do acúmulo dessas substâncias nos alimentos e no meio ambiente. Momentos depois o docente pode ampliar a discussão ao falar sobre plantas transgênicas, muitas tolerantes a grandes concentrações de agrotóxicos, e expor um gráfico sobre os níveis de tolerância de uma planta comum e de uma planta geneticamente modificada. No segundo momento, o debate pode ser ampliado com a exibição de um documentário: “O Mundo Segundo a Monsanto”, disponível em (<https://www.youtube.com/watch?v=sWxTrKlCMnk>)

O documentário denuncia as atividades da principal empresa produtora de organismos transgênicos, que tem suas sementes espalhadas pelo mundo, mesmo com todas as denúncias. Após a exibição do vídeo, o professor explicará sobre os perigos dos organismos transgênicos e sobre os poluentes que não são biodegradáveis, mas que se acumulam nas plantas ao longo da cadeia alimentar. Ainda no segundo momento, o docente pode dialogar com os alunos sobre os benefícios da agroecologia e discutir sobre questões relacionadas à injustiça ambiental e soberania alimentar.

O terceiro momento pode ocorrer por meio de uma roda de conversa fora da sala de aula, se possível, perto da horta escolar. Os alunos farão exposição oral sobre os principais assuntos discutidos, tais como: os perigos da utilização de produtos químicos na agricultura, utilização de organismos geneticamente modificados, injustiça ambiental, soberania alimentar e os benefícios da agroecologia para sustentabilidade, saúde e economia. Finalmente haverá a culminância com colheita de algumas hortaliças. Neste momento é importante a presença de toda a comunidade escolar. Seria muito proveitoso a escola utilizar o alimento gerado na horta no preparo da merenda escolar.

<p>POSSIBILIDADE DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR COM BASE NA BNCC</p>	<p>Em língua portuguesa pode ser através de textos, leitura de imagens, produção de textos etc.</p> <p>Na disciplina de matemática, é possível desenvolver atividades em geometria, envolvendo perímetros, área e volume. Noções de unidades de medidas e seus submúltiplos, hectare, alqueire, quilo e litro. Cálculos algébricos como razão e proporção, problemas, regra de três etc.</p> <p>Em geografia, é possível desenvolver temas como, por exemplo, recursos renováveis e não renováveis, hidrografia, desenvolvimento sustentável, segurança alimentar etc.</p>
<p>SUGESTÕES ADICIONAIS DE TRABALHOS COM OUTRAS DISCIPLINAS</p>	<p>Na disciplina de artes pode ser introduzido teatro, desenhos/pinturas, produção de jogos, cartilhas Ilustradas, cartazes etc. Na disciplina de música é possível aprender ou criar canções sobre os temas.</p>
<p>RECURSOS DIDÁTICOS</p>	<p>Projetor multimídia; slides em Power Point; imagens e textos impressos.</p>
<p>AVALIAÇÃO</p>	<p>Será de forma contínua através da participação nas atividades.</p> <p>Os alunos podem ser divididos em grupos para apresentar trabalhos sobre temas como destruição dos biomas pelas atividades do agronegócio, agricultura industrial e zoonoses, benefícios da agroecologia para a biodiversidade, soberania alimentar, riscos associados aos organismos geneticamente modificados etc. Os temas podem ser debatidos em rodas de conversas e os alunos avaliados pela participação. Também pode ocorrer avaliação em pares, onde os grupos se avaliam e autoavaliação.</p>

Fonte: O autor (2023)

7 CONCLUSÃO

A proposta de desenvolver uma SD com a construção de uma horta escolar para trabalhar temas relacionados ao meio ambiente numa abordagem interdisciplinar, pretende aproximar a comunidade escolar aos temas relacionados à EA. Pretende-se também abordar o

ensino de ciências através de uma metodologia ativa, que considera no protagonismo do aluno a construção do conhecimento, pela ação do fazer.

A proposta de envolver a comunidade escolar na EA está ancorada nas múltiplas relações, que se estabelecem com o cultivo do alimento: o preparo e a escolha do local, a construção e manutenção da horta, a construção de composteiras para a produção de adubo, o desenvolvimento de atividades escolares das diferentes disciplinas em temas que se complementam etc. Também pode incentivar a comunidade escolar a buscar uma alimentação mais saudável e sustentável.

Ao propor a construção de hortas e composteiras, o presente trabalho pretendeu abordar a EA, por meio de uma metodologia que buscasse se aproximar dos sistemas naturais, respeitando e valorizando as relações estabelecidas pelos organismos entre si e com meio. Não há aplicação de produtos químicos ou utilização de plantas transgênicas, já que se pretende despertar na comunidade escolar a sensibilização em conservar e proteger a biota e os recursos naturais. O trabalho com a composteira permite abrir discussões sobre lixo, resíduos e a utilização de adubo orgânico, envolvendo a questão do consumo sustentável.

A SD propõe uma abordagem crítica da EA, ao fomentar a discussão sobre injustiças sociais e ambientais, questionando o atual modelo de produção de alimentos (agronegócio), que considera o ambiente como um meio de produção de capitais, baseado na monocultura, na utilização de plantas geneticamente modificadas e na utilização de fertilizantes químicos e de outras substâncias tóxicas que não apenas prejudicam os consumidores desses alimentos, mas também os trabalhadores rurais e o ambiente.

Finalmente, cabe destacar que a proposta de SD foi pensada para servir de referência para outras escolas e docentes, admitindo, entretanto, adaptações ao considerar as diferentes variáveis que fundamentam a prática educativa. Acreditamos que um dos pontos altos dessa proposta seja o desenvolvimento de habilidades e competências de outras áreas do conhecimento que não apenas as das ciências. Dessa forma, buscou-se dar maior visibilidade à necessidade de se trabalhar a temática ambiental com a complexidade e mediante a interdisciplinaridade que ela exige e que a legislação vigente recomenda.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A HISTÓRIA DAS COISAS (dublado). Escrito por Annie Leonard; Dirigido por Louis Fox; Produzido por Free Range Studios. EUA, California: THE STORY OS STUFF PROJECT, 2007. 1 vídeo (21 min). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=G7_S0mMbKiw&t=6s. Acesso em: 4 set. 2023.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciências & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/vYTLzSk4LJFt9gvDQqztQvw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 set. 2023.

BANDEIRA, Daniel Pinto. Práticas sustentáveis na educação: interdisciplinaridade através do projeto horta escolar. **Revista de Educação do Cogeime**, São Paulo, v. 22, n. 43, p. 53-62, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-cogeime/index.php/COGEIME/article/view/117/103>. Acesso em: 5 set. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971**. Coleção de leis do Brasil, Brasília, v. 5, p. 59, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/1992 a 76/2013, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão n. 1 a 6/1994. 40.ed. com índice. Brasília: Centro de Documentação e Informação (CEDI), 2013. p. 464. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/Constituicoes_Brasileiras/constituicao1988.html >. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, v. 134, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. **Resolução CEB nº 3, de junho de 1998**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, p. 436, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares**

nacionais ensino médio. Brasília, DF, p. 109, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília, DF, 2013, p. 562. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base - 3ª versão revista.** Brasília, DF: MEC, CONSED, UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 set. 2023.

CAPRA, Fritjof *et al.* **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável.** São Paulo: Cultrix, 2013.

COSENZA, Angélica; ARAÚJO, Jaqueline Cerqueira; FERRAZ, Mariana Sell de Miranda. O que fazem as escolas que dizem fazer/ter uma horta? **Ensino, saúde e ambiente**, v. 13, n. 2, p. 90-111, agosto 2020.

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. Educação ambiental através da horta escolar: algumas possibilidades. **Educação ambiental em ação**. n. 62, 2018. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2984>. Acesso em: 4 set. 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José Andrade; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

ESTADO, Agência. **Ameaça a animais, canudos é o lixo plástico mais comum nas praias do Brasil.** Correio Braziliense, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2018/04/30/interna-brasil,677252/por-que-o-canudo-e-tao-nocivo-ao-meio-ambiente.shtml>. Acesso em: 4 set. 2023.

COMO OS LOBOS TRANSFORMAM OS RIOS. Produzido por Eureka!. São Paulo, 2020. 1 vídeo (5 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jEUN7C2X8UE>. Acesso em: 23 jul. 2023.

FRANCO, Donizete Lima. A importância didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. **Revista Triângulo**, v. 11, n. 11, p. 151-162, p. 151-162, 2018. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em: 23 jul. 2023.

JORNAL DA RECORD. Lixo no mar mata um animal a cada três dias no Brasil. Produzido por Jornal da Record. São Paulo, 2018. 1 vídeo (8 min). Disponível em: <https://youtu.be/vpAIvL9edao?si=iMoyWJ8HD76eNFZg>. Acesso em: 4 set. 2023.

JÚNIOR, OLÍVIO BRITO. O mundo segundo a Monsanto. Produzido por Olívio Brito Júnior. Ceará, 2013. 1 vídeo (1h49min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=sWxTrKICMnk>. Acesso em: 4 set. 2023.

LAYRARGUES, Philippe. Horta escolar: o plantio da educação ambiental crítica e a colheita do alimento agroecopolítico. In: COSENZA, Angélica; SILVA, Camila Neves; REIS, Emanuelle (org.). **Agroecologia escolar: quando professores/as e agricultores/as se encontram**. 1. ed. Rio das Ostras, RJ: Nupem Editora, 2021. p. 8-64. Disponível em: <https://nupem.ufrj.br/agroecologia-escolar/>. Acesso em: 4 set. 2023.

MARQUES, Ronualdo *et al.* Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências. In: 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8., 2017, Curitiba, PR. **Anais [...]**. ANAIS DO 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Curitiba: UTFPR, 2017, p. 1-10. Disponível em: <http://institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/348/251>. Acesso em: 21 set. 2023.

MATIAS, Eduardo Felipe P. **A humanidade contra as cordas: A luta da sociedade global pela sustentabilidade**. 2. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: PAZ E TERRA, 2015.

MORAIS, Guilherme Barbosa; SALOMÃO, Simone Rocha. Procurando sentidos para as hortas escolares: uma revisão de trabalhos apresentados nos enebio e erebio – RJ/ES. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA / I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2018, Belém, PA. **Anais [...]**. ANAIS DO VII ENEBIO. Belém: IEMCI, UFPA, 2018. p. 406-414. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2020/03/Anais_vii_enebio_2018.pdf. Acesso em: 4 set. 2023.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa, PR: UEPG/PROEX, 2015, p. 15-33. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 4 set. 2023.

MOURA, Bruna Paula Silva *et al.* A compostagem como influência no desenvolvimento de hortaliças. In: V SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR DE ENSINO, EXTENSÃO E PESQUISA. 5., 2022, Bahia. **Anais [...]**. Bahia: UNEB, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/sieep/article/view/15802>. Acesso em: 1 out. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e o meio ambiente**. Publicado em setembro de 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 4 set. 2023.

PERRENOUD, Phelippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Ates Médicas Sul, 1999.

REZENDE, Bráulio Luciano Alves *et al.* A interdisciplinaridade por meio da pedagogia de projetos: uma análise “horta escolar: aprenda cultivando hortaliças” numa perspectiva CTSA. **Revista eletrônica debates em educação científica e tecnológica**, v. 4, n. 1, p. 179-191, 2019.

RIOS, Natalia Tavares. Educação ambiental e direitos humanos: uma abordagem a partir dos conflitos socioambientais no currículo de ciências e biologia. **Ensino, saúde e ambiente**, número especial, p. 205-224, junho 2020.

ROCHA, Carlos José Trindade; FARIAS, Sidilene Aquino. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. **Revista rede amazônica de educação em ciências e matemática**, v. 8, n. 2, p. 69-87, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9422/pdf>. Acesso em: 2 out. 2023.

SANTOS, Abigail Maria de Lima dos *et al.* Incentivo ao uso da compostagem de resíduos sólidos em uma horta escolar do município de Jaciara-MT. **UNIPOAR científica ciências humanas e da educação**, v. 15, número especial, p. 321-329, dezembro 2014.

SANTOS, Maria Jeane Dantas dos *et al.* Horta escolar agroecológica: incentivadora da aprendizagem e de mudanças de hábitos alimentares no ensino fundamental. **Holos**, v. 4, p. 278-209, 2014. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1705>. Acesso em: 4 set. 2023.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista rede amazônica de educação em ciências e matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>. Acesso em: 2 out. 2023.

SILVA, Camila Rosa da. Interdisciplinaridade: conceito, origem e prática. **Revistas artigos.com**, v. 3, p. 1-6, 2019.

SUQUISAQUI, Ana Beatriz Vali *et al* (org.). **Manual de compostagem**. São Paulo: IQSC, 2022. Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/990/905/3324>. Acesso em: 4 set. 2023.

TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia Ramos (org.). **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?** Brasília: Ministério da Educação, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=631-vol-23-oqfazesc-elet-pdf&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 4 set. 2023.

WERNER, Liz de Oliveira S. Lima; WERNER, Carlos Eduardo Rezende; TAVARES, Letícia Stephan. Projeto mãos na terra: o poder da agroecologia na escola? *In*: COSENZA, Angélica; SILVA, Camila Neves; REIS, Emanuelle (org.). **Agroecologia escolar: quando professores/as e agricultores/as se encontram**. 1. ed. Rio das Ostras, RJ: Nupem Editora, 2021. p. 218-241. Disponível em: <https://nupem.ufrj.br/agroecologia-escolar/>. Acesso em: 4 set. 2023.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.