

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANANDUVA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

ANTÔNIO FERNANDO SUBTIL DE OLIVEIRA

**HORTA ESCOLAR COMO SEGURANÇA ALIMENTAR, EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E FERRAMENTA PEDAGÓGICA COM OS ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL DE
ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSORA LORENI MOREIRA**

**SANANDUVA
2022**

ANTÔNIO FERNANDO SUBTIL DE OLIVEIRA

**HORTA ESCOLAR COMO SEGURANÇA ALIMENTAR, EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E FERRAMENTA PEDAGÓGICA COM OS ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL DE
ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSORA LORENI MOREIRA**

Trabalho de Conclusão de curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Agrônomo na UERGS – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade Universitária em Sananduva – RS

Orientador (a): Prof^a. Dra. Márcia Regina Maboni Hoppen Porsch

**SANANDUVA
2022**

ANTÔNIO FERNANDO SUBTIL DE OLIVEIRA

**HORTA ESCOLAR COMO SEGURANÇA ALIMENTAR, EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E FERRAMENTA PEDAGÓGICA COM OS ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL DE
ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSORA LORENI MOREIRA**

Monografia apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em Agronomia
na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a): Prof^a. Dra. Márcia Regina Maboni Hoppen Porsch
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof^o Me. Ernane Ervino Pfüller
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Prof^o Dr. Ulisses Pereira de Mello
Universidade Federal da Fronteira Sul

**SANANDUVA
2022**

RESUMO

É no ambiente escolar que o aluno permanece a maior parte de seu tempo, sendo assim, a implantação de uma horta nesse espaço pode contribuir para despertar o interesse dos alunos em vivenciar práticas educativas ambientais e incentivá-los a uma alimentação saudável e ao trabalho em equipe. Logo, esse trabalho teve como objetivo fomentar a implantação de uma horta escolar de base agroecológica na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira, localizada na zona rural do Município de Santo Expedito do Sul – RS, tendo como enfoque a segurança alimentar, a educação ambiental, a interdisciplinaridade e o trabalho em equipe, mediante a implantação e manutenção da horta. A escola segundo a diretora possui muitas necessidades na área do paisagismo e jardinagem, pomar, ambientes pedagógicos para visitação, além da falta de palestras e seminários voltados a melhorar a aprendizagem dos alunos, também a um déficit quanto a realiza o de cursos de forma o continuada para os professores. E de acordo com a diretora projetos de extensão como a horta mandala no ambiente escolar contribuem muito para o aprendizado dos alunos, proporcionando a eles conhecer a origem e os benefícios dos alimentos que consomem no dia a dia, e assim relacionar essas atividades desenvolvidas na horta com as disciplinas curriculares. Havendo assim portanto um ganho na qualidade do ensino ofertado e na forma o dos alunos quanto seres pensantes e transformadores da realidade onde vivem. O trabalho foi desenvolvido com a participa o de todos os alunos da escola, distribuídos do 1  ao 9  ano do ensino fundamental I e II, perfazendo um total de 67 alunos. As atividades desenvolvidas na horta escolar contribuíram para elevar a conscientiza o dos alunos sobre os problemas ambientais e permitiu a compreensão do que seja segurança alimentar, sustentabilidade, equilíbrio ecológico através da ado o de práticas agroecológicas no manejo da horta. Ainda segundo os alunos a horta proporcionou a eles um olhar mais atento aos alimentos quanto   questão de sua importância nutricional para o organismo, tornando-se assim indispensável o seu consumo, devido serem importantes fontes de vitaminas, sais minerais, fibras e antioxidantes.

Palavras-chave: Agroecologia; Segurança alimentar; Interdisciplinaridade;

ABSTRACT

It is in the school environment that the student spends most of his time, therefore, the implementation of a vegetable garden in this space can contribute to arouse the interest of students in experiencing environmental educational practices and encourage them to have a healthy diet and work in team. Therefore, this work aimed to promote the implementation of a school garden with an agroecological basis at the Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira, located in the rural area of the Municipality of Santo Expedito do Sul - RS, focusing on food security, education environment, interdisciplinarity and teamwork, through the implementation and maintenance of the vegetable garden. The school, according to the director, has many needs in the area of landscaping and gardening, orchards, pedagogical environments for visitation, in addition to the lack of lectures and seminars aimed at improving student learning, as well as a deficit in terms of carrying out continuing education courses for the teachers. And according to the director extension projects such as the mandala garden in the school environment contribute a lot to the students' learning, allowing them to know the origin and benefits of the food they consume on a daily basis, and thus relate these activities developed in the garden with the curricular subjects. Therefore, there is a gain in the quality of the teaching offered and in the training of students as thinking beings and transformers of the reality where they live. The work was developed with the participation of all the school's students, distributed from the 1st to the 9th grade of elementary school I and II, making a total of 67 students. The activities carried out in the school garden contributed to raise students' awareness of environmental problems and allowed them to understand what food security, sustainability, and ecological balance are through the adoption of agroecological practices in managing the garden. Still according to the students, the vegetable garden provided them with a closer look at food in terms of its nutritional importance for the body, thus making its consumption essential, as it is an important source of vitamins, minerals, fiber and antioxidants.

Keywords: Agroecology; Food safety; Interdisciplinarity;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do processo da compostagem	20
Figura 2 - Localização de Santo Expedito do Sul no Rio Grande do Sul	31
Figura 3 - Limite territorial do município de Santo Expedito do Sul	32
Figura 4 - Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira – Santo Expedito do Sul - RS.....	33
Figura 5 - Projeto Horta escolar em formato de mandala.....	34
Figura 6 - Fluxograma metodológico do estudo	36
Figura 7 - Reunião para detalhar o projeto horta escolar - Comunidade Nossa Senhora do Caravágio - Santo Expedito do Sul - RS.....	39
Figura 8 - Limpeza do solo (A). Afrouxamento do solo (B) para construção da horta mandala - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	40
Figura 9 - Construção da horta mandala (A). Plantio das mudas de hortaliças (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	40
Figura 10 - Construção da composteira (A). Composteira sendo utilizada (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	41
Figura 11 - Limpeza de plantas espontâneas (A). Irrigação (B). Colheita (C) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS	42
Figura 12 - Palestra para os alunos do turno matutino (A). Palestra para os alunos do turno vespertino (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS	43
Figura 13 - Merenda escolar sendo servida para os alunos dos turnos matutino e vespertino com variedades de saladas - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	44
Figura 14 - Consumo de verduras e legumes nas refeições - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	45
Figura 15 - Frequência do consumo de verduras, legumes ou frutas por alunos da E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	46
Figura 16 - Percepção dos alunos quanto a presença de legumes, verduras ou frutas na merenda escolar - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS	47

Figura 17 - Preferência dos alunos quanto à questão de comprar ou ele mesmo produzir as verduras e legumes em casa - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS.....	48
Figura 18 - Cultivo de hortaliças nas residências - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE NO AMBIENTE ESCOLAR	15
2.2 A HORTA ESCOLAR E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	17
2.3 COMPOSTAGEM.....	19
2.3.1 Principais fatores que interferem no processo de compostagem	21
2.3.1.1 Microrganismos	22
2.3.1.2 Umidade	22
2.3.1.3 Aeração	23
2.3.1.4 Temperatura	24
2.3.1.5 Relação C/N	24
2.3.1.6 Tamanho das partículas	25
2.3.1.7 pH	25
2.4 UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO	26
2.4.1 Consórcio de culturas	27
2.4.2 Interações entre plantas consorciadas	28
2.4.3 Cultivo com o solo coberto	29
3 METODOLOGIA	31
3.1 ESPAÇO LABORAL: HORTA ESCOLAR COM BASE AGROECOLÓGICA.....	33
3.2 MÉTODOS UTILIZADOS	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1 DESCRIÇÃO DO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM	38
4.2 IMPLANTAÇÃO DA HORTA ESCOLAR	38
4.3 IMPLEMENTAÇÃO DA HORTA ESCOLAR.....	39
4.4 ATIVIDADES LABORAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: CULTIVO DAS HORTALIÇAS E MANEJO DA HORTA PELOS ALUNOS	41

4.4.1 UTILIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS NA MERENDA ESCOLAR	42
4.5 RELATOS DA EXPERIÊNCIA.....	44
4.6 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O TEMA HORTA ESCOLAR.....	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICES	59

1 INTRODUÇÃO

Os comportamentos e tradições alimentares são dinâmicos e a história da alimentação mostra como as mudanças nos modos de viver contribuíram para conformar os alimentos consumidos e a forma de prepará-los (CONTRERAS; GRACIA, 2011). Esse dinamismo do ato de comer na atualidade pode ser pensado na perspectiva das transformações que a alimentação vem sofrendo em decorrência das mudanças sociais, econômicas e culturais da sociedade contemporânea (FONSECA *et al.*, 2011).

Todas essas mudanças nos modelos alimentares têm impacto nas identidades e relações sociais que se recompõem tanto no meio rural como urbano, refletindo no cotidiano da alimentação de indivíduos e comunidades (SUREMAIN; KATZ, 2009). Podemos destacar como parte dessas transformações, a mundialização da alimentação que, associada a globalização, é acompanhada pela perda de território nacional como referência para o alimento.

Segundo Poulain, (2004) a industrialização da produção, transformação e distribuição dos alimentos, contribuíram para mudanças na relação entre o meio rural e urbano, com modificação nos modos de vida e nos vínculos estabelecidos com os alimentos. As consequências dessas transformações, configura-se “alimento moderno”: o desenraizamento geográfico associado à industrialização corta o vínculo entre alimento e natureza, tendo como consequência a padronização dos alimentos (BOGUS; COELHO, 2016). Por outro lado, não há uma identidade ou qualidade simbólica desse alimento, justamente pela ausência de uma origem identificável (FONSECA *et al.*, 2011; POULAIN, 2004). Esse alimento moderno é um alimento “dessocializado”, ou seja, há “uma diluição de vínculos de reconhecimento com a comida, assim como de uma capacidade de dizer quem somos” (SUREMAIN; KATZ, 2009), fenômeno também chamado de “gastro-anomia”.

De acordo com Fischler (1995), (apud POULAIN, 2004), o conceito da “gastro-anomia” se refere a três fenômenos concomitantes: superabundância alimentar, diminuição dos controles sociais e a multiplicação dos discursos sobre alimentação. Essa diminuição dos controles sociais, ou seja, as escolhas e decisões que antes eram tomadas prioritariamente na esfera individual, fenômeno associado à dessocialização – ou desritualização – da alimentação. Além disso, os múltiplos

discursos configuram a chamada “cafonia alimentar”, uma composição de discursos contraditórios e dissonantes que são pano de fundo para tais escolhas individuais (POULAIN, 2004).

Assim, o enfraquecimento dos controles sociais, o individualismo e a industrialização da alimentação, ao contribuírem para o rompimento do vínculo com o alimento, geram um contexto de “ansiedade alimentar” e as informações relacionadas aos alimentos não parecem diminuir essa sensação de medo ou ansiedade, pois, se por um lado elas fornecem mais critérios de escolhas, por outro se constrói uma noção de novas áreas ainda desconhecidas (POULAIN, 2004).

Cada vez mais a educação ambiental é um tema que apresenta grande importância para todos, e nesse sentido a agricultura orgânica pode contribuir muito para a produção de alimentos de forma mais limpa e saudável, sem o uso de fertilizantes, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos para produção vegetal e alimentação animal, elaborados sinteticamente.

Segundo Bonilla (1992), considera-se chamar de agricultura alternativa, que não se usa produtos químicos sintéticos para a produção de alimentos. Entre os modelos alternativos encontram-se a Agricultura Orgânica, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Biológica e Permacultura, e a Agroecologia, que engloba reflexões sobre questões sociais.

Portanto a produção orgânica tem como base a utilização de processos e controles biológicos para manter a qualidade do solo, plantio e controle de pragas em um sistema de rotatividade e diversidade de culturas, uso de barreiras verdes, que tem como função principal evitar contaminantes oriundos de lavouras vizinhas.

Dessa forma os alimentos produzidos em sistemas orgânicos ajudam na preservação da saúde, considerando que são menos contaminados com substâncias químicas, além de possuírem um melhor sabor e valor nutricional (SANTOS *et al.*, 2014).

Para Camponhola; Valarini (2001), a agricultura orgânica tem tido um grande destaque devido ser uma das alternativas de renda para os pequenos agricultores, consequência da grande demanda mundial por alimentos mais saudáveis.

Com isso o pequeno agricultor pode diversificar a sua produção, obtendo estabilidade de renda o ano todo, diminuindo a influência da sazonalidade, ao mesmo tempo em que melhora a sua segurança, pois reduz o risco de quebras na renda devido flutuações nos preços e a incidentes naturais, como ocorrência de pragas e

doenças e aos efeitos climáticos como geadas e chuvas de granizo (NETO *et al.*, 2010).

Quando falamos em agricultura e produção de alimentos de forma orgânica, e adoção de práticas sustentáveis aliadas a uma alimentação de qualidade rica em nutrientes, devemos incluir a escola nessa discussão, pois a escola tem um papel importante de conscientizar os alunos a respeito dos problemas gerados pela interferência do homem no meio ambiente e fazer despertar a preocupação em preservá-lo e com ele viver em harmonia (GARUTTI; PERALTA, 2012).

Segundo Garutti; Peralta (2012) a escola pode incentivar a educação ambiental, a educação pedagógica, fazendo aulas teóricas e práticas, proporcionando um melhor aprendizado aos alunos. Além desses benefícios a horta escolar pode incrementar a merenda dos alunos com hortaliças frescas, temperos, diversificando-a há um custo mínimo, os alunos poderão utilizar esse espaço como um laboratório vivo para o aprendizado de diversas disciplinas, aprendendo técnicas de cultivo e conhecendo a importância de se consumir hortaliças para o bom desenvolvimento do nosso organismo.

Este trabalho tem por finalidade implantar uma horta escolar em formato mandala na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira, escola essa da rede pública de ensino do município Santo Expedito do Sul – RS. E através desta horta trazer alimentos saudáveis para a merenda dos alunos, técnicas de cultivo, como consorciação de plantas, plantio com o solo coberto e o uso de compostagem para produção do adubo orgânico e o uso da mesma como ferramenta pedagógica para o aprendizado, trabalho em equipe, cooperação, além de proporcionar um contato maior com a natureza, mostrando para os mesmos que é possível produzir uma diversidade de alimentos em pequenos espaços. Com isso busca-se incentivar o consumo de alimentos saudáveis, otimização de espaços para produção de alimentos, melhoria do ensino com uso da horta nas atividades escolares, despertando nos alunos o interesse pelo aprendizado e a importância de se produzir alimentos de forma mais natural, sem altos investimentos.

1.1 PROBLEMA

No livro *Boniteza de um Sonho*, do professor Moacir Gadotti.

“Um pequeno jardim, uma horta, um pedaço de terra, é microcosmos de todo o mundo natural. Nele encontramos formas de vida, recursos de vida, processos de vida. A partir dele podemos reconceitualizar nosso currículo escolar. Ao construí-lo e cultivá-lo podemos aprender muitas coisas. As crianças o encaram como fonte de tantos mistérios! Ele nos ensina os valores da emocionalidade com a Terra: a vida, a morte, a sobrevivência, os valores da paciência, da perseverança, da criatividade, da adaptação, da transformação, da renovação” (CADOTTI, 2003, p. 62).

Ter uma horta na escola pode trazer inúmeros benefícios aos alunos. Pode proporcionar um melhor preparo da merenda, que fica enriquecida com a adição de alimentos agroecológicos. Incentivando assim a vivência de bons hábitos alimentares que poderão ser incorporados através do processo ensino/aprendizagem. Nesse sentido a horta escolar pode vir a contribuir com a qualidade do ensino, aliando teoria e prática? Os alunos irão responder de forma positiva a essas mudanças no ambiente escolar? Os alunos poderão aplicar essas técnicas de cultivo no seu dia-a-dia?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Construir uma horta com os alunos da EMEFPLM, localizada na Comunidade Nossa Senhora do Caravágio, município Santo Expedito do Sul - RS. E através dessa horta escolar, trazer para o debate com os alunos a importância de uma boa alimentação, rica em nutrientes, aliada com a segurança alimentar, a educação ambiental, através do uso correto do solo e da água, melhorando também a qualidade da merenda e do ensino ofertado, visto que a horta é um laboratório vivo, com inúmeras interações de organismos presentes nesse espaço físico, que podem ser trabalhadas com os alunos no intuito de fortalecer a interdisciplinaridade.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar juntamente com os alunos o local, tamanho e formato, de onde será construída a horta escolar e possíveis variedades de hortaliças que serão plantadas.

- Realizar palestras com os alunos sobre a importância do uso e manejo correto do solo, com o emprego de técnicas de manejo orgânico como: compostagem, cultivo consorciado e cultivo com o solo coberto.

- Estimular hábitos alimentares saudáveis através da colaboração dos alunos na construção e manutenção da horta escolar.

- Exercitar a cooperação, educação ambiental e trabalho em equipe, fornecendo também subsídios para trabalho em sala de aula, favorecendo a interdisciplinaridade.

- Aplicar um questionário para os alunos a fim de saber suas opiniões sobre o tema horta escolar.

- Realizar com a diretora da escola um questionário para saber qual a sua opinião sobre projetos de extensão como a Horta mandala que envolvem a universidade e a escola pública.

1.3 JUSTIFICATIVA

Sendo a agricultura um dos principais fatores da configuração do espaço geográfico brasileiro, tornam-se imprescindíveis reflexões sobre esta temática, pois, sabendo-se que o uso adequado do solo é um fator de extrema importância para o sucesso de muitas famílias ao redor do mundo, faz-se necessário trazer esta questão para o âmbito escolar, visto que a EMEFPLM conta com uma área ociosa de terreno propício para o cultivo de várias culturas. Desta forma o Projeto: Horta Escolar – Como fonte de nutrientes, educação ambiental e ferramenta pedagógica, surge no intuito de colaborar com a alimentação dos alunos de forma saudável, manejo e uso da terra, trabalho em equipe, bem como atividades práticas nas diversas disciplinas das séries finais do ensino fundamental.

A horta é um laboratório vivo onde podem ser realizadas diferentes atividades didáticas. Além disso, os alunos aprenderão a preparar o solo para o plantio de hortaliças e compartilhar esses saberes com suas famílias, formando assim uma corrente de aprendizado e reflexões sobre alimentação saudável e práticas sustentáveis no uso do solo.

Portanto esse trabalho, além de incentivar a questão de produção de alimentos no ambiente escolar, visando a segurança alimentar, à educação ambiental, também tem por objetivo ensinar aos alunos técnicas de manejo agroecológico, como

compostagem, consórcio de culturas, e cultivo em solo coberto, as quais serão descritas no decorrer do texto. Assim com o aprendizado dessas técnicas, os alunos poderão depois aplicá-las no seu dia-a-dia. Estas técnicas de cultivo permitem produzir uma quantidade maior de alimentos por m², a um custo de produção reduzido, visto que se pode utilizar as matérias-primas disponíveis do próprio processo, como restos de vegetais, de capins (seco, verde) entre outros, para a produção do adubo orgânico usado nas hortaliças.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A escola é um ambiente imprescindível na formação de indivíduos, responsáveis e aptos a colaborar e decidir sobre questões sociais, restituindo relações com o meio onde vivem (CUNHA *et al.*, 2014).

A implantação de uma horta no meio escolar é uma forma de se trabalhar diversas atividades pedagógicas, em educação ambiental. Sendo a horta um laboratório vivo, ela poderá auxiliar não só no contexto ambiental, como no ensino como um todo, possibilitando trabalhar de forma interdisciplinar, promovendo maior aprendizado por parte dos docentes, dando a eles oportunidade de aprender na prática o que é ensinado em sala de aula. A horta pode ser definida como um local onde são concentradas todas as atividades referentes à produção de hortaliças (JORGE *et al.*, 2012). Mas para produzirmos as hortaliças devemos manejar e adubar corretamente o solo. Sendo assim, torna-se necessário e importante aprender técnicas de manejo, voltadas para a produção sustentável de alimentos.

2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE NO AMBIENTE ESCOLAR

As discussões sobre a temática da interdisciplinaridade têm sido tratadas baseada em dois grandes enfoques: o epistemológico e o pedagógico, ambos compreendem conceitos diversos que se complementam.

A epistemologia tem seu campo de estudo voltado para o conhecimento em seus aspectos de produção, reconstrução e socialização; a ciência e seus paradigmas; e o método como mediação entre o sujeito e a realidade. Já o enfoque pedagógico, busca-se discutir fundamentalmente questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar (THIESEN, 2008).

Na obra *O Paradigma educacional emergente* de Maria Cândida Moraes (2002), ela ressalta que, se a realidade é complexa, ela requer um pensamento abrangente, multidimensional, capaz de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa mesma amplitude (THIESEN, 2008).

Desta forma, a finalidade da interdisciplinaridade é de ampliar uma ligação entre o momento identificador de cada disciplina de conhecimento e o necessário corte diferenciador. Não se trata de uma simples deslocação de conceitos e metodologias, mas de uma recriação conceitual e teórica (PAVIANI, p. 41, 2008).

No ambiente escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. “A interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para resolver as questões e aos problemas sociais contemporâneos (MEC, 2002, p. 34).”

De acordo com Malacarne *et al.* (2014), por meio da horta o professor poderá propor aos alunos assuntos como problemas ligados à natureza, a utilização de agrotóxicos que contaminam os alimentos produzidos na horta, questões relacionadas ao lixo gerado pelo homem, o cuidado com o nosso planeta, a alimentação saudável e os cuidados com a saúde. A horta também, é um meio de incentivar o gosto e a aceitação de um cardápio com alimentos naturais produzidos no pátio da escola. Ainda segundo Malacarne *et al.* (2014) os hábitos alimentares devem ser estimulados nas crianças, pois é nesse período que elas estão em processo de formação para adquirir bons hábitos.

A escola tem um papel importante de sensibilizar e facilitar o acesso dos alunos aos conhecimentos que o ajudarão na construção de um sujeito atuante, construtor e modificador de sua realidade social e de sua cidadania. Portanto cabe ao profissional da educação apontar os caminhos para a efetivação da educação ambiental, criando situações para que os educandos hajam de forma construtiva, assim poderão desenvolver competências e habilidades, que lhe possibilitarão refletir de forma crítica sobre a realidade ambiental e através disso adquirirem a consciência da necessidade de se preservar o meio ambiente (AGUIAR *et al.*, 2017).

Além disso, a horta escolar, permite inter-relacionar temas como: educação ambiental, educação alimentar e valores sociais (respeito, honestidade, solidariedade,

etc.), além de possibilitar a interação de todos os sujeitos envolvidos nesse processo. A escola é, portanto, o melhor agente transformador de uma sociedade, e tem papel fundamental de promover uma instrução alimentar adequada, visto que esses hábitos alimentares são moldados na infância e adolescência (BATISTA *et al.*, 2013).

2.2 A HORTA ESCOLAR E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Implantar a Educação Ambiental nas escolas tem-se mostrado uma tarefa exaustiva. Existem grandes dificuldades nas atividades de sensibilização e formação, na estruturação de atividades e projetos e, principalmente, na manutenção e continuidade dos já existentes. Fatores como o tamanho da escola, o número de alunos e de professores, a predisposição dos docentes em passar por um processo de treinamento, a vontade da diretoria de realmente implantar um projeto ambiental que altere as rotinas da escola etc., além de fatores resultantes da integração dos envolvidos, podem servir como obstáculos à implantação desse tipo de atitude. Dado que a educação ambiental não se dá por atividades pontuais, mas por toda uma mudança de paradigmas que exige uma contínua reflexão e apropriação dos valores que remetem a ela, as dificuldades enfrentadas assumem características ainda mais contundentes (ANDRADE, 2005 *apud* RUY, 2004).

Serrano (2003), coloca que o grande desafio do descompasso entre a teoria e prática que os temas transversais têm enfrentado poderá ser rompido a partir do momento em que os projetos forem simples, objetivos, ajustados à vivência do cotidiano casa-escola-comunidade do aluno. Podendo, portanto, ser desenvolvidos interdisciplinarmente, com uma fundamentação teórica por parte dos docentes rompendo assim, com o modelo educacional cartesiano, dando espaço para o questionamento e a reflexão que são próprios desses temas.

Segundo Loureiro (2004, pag. 89), a Educação Ambiental contribui fortemente para o processo de conscientização levando a mudanças de hábitos e atitudes do homem e sua relação com o ambiente. Cabe destacar ainda que a Educação Ambiental traz a questão de que há uma necessidade de se buscar a democratização da cultura, do acesso e permanência na escola bem como da melhora do nível cultural da população para compreender o que é ciência os avanços científicos e tecnológicos e as possibilidades de solução para diversos problemas de nossa época.

A ideia expressa por Freire (2000) é a de que temos que assumir o dever de lutar pelos princípios éticos fundamentais como respeito à vida humana, aos animais, aos rios e às florestas. Portanto, deve estar presente em qualquer prática educativa de caráter crítico ou libertador.

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 corresponsáveis pela escolha do local, construção dos canteiros, seleção das plantas, planejamento, preparo da terra, obtenção de mudas e sementes, o plantio, o transplante, os tratamentos culturais, a manutenção da horta e decidem 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).

Surgem questionamentos quando temos uma horta para cuidar. Envolve grandes questões ambientais tais como: desmatamento, poluição, erosão, biodiversidade, desertificação, etc. Estes temas sendo abordados apenas nas aulas de Ciências ou de Geografia não são suficientes para que os alunos construam os valores e atitudes necessárias à compreensão da importância da preservação dos recursos naturais do planeta, nem é o bastante para que percebam como partes integrantes da natureza. “Trata-se de uma vasta agenda que não deve ser tratada como uma disciplina à parte, mas deve sempre estar presente em todas as disciplinas; caso contrário não se alcança uma consciência de sustentabilidade generalizada” (BOFF, 2012, p. 152).

Nas últimas décadas, intensificaram-se as preocupações inerentes à temática ambiental e, concomitantemente, as iniciativas dos variados setores da sociedade para o desenvolvimento de atividades e projetos de educação das comunidades, procurando sensibilizá-las para questões ambientais, mobilizá-las para modificação de atitudes nocivas e incentivá-las à apropriação de posturas benéficas ao equilíbrio ambiental (RUY, 2004).

O ser humano aprendeu desde a pré-história, a praticar a agricultura a fim de assegurar o seu sustento. Com o tempo, essa técnica sofreu muitas modificações, passando a utilizar intensivamente agrotóxicos e fertilizantes, irrigação, novas variedades genéticas e maquinarias, o que acabou, de certa forma, agravando a degradação ambiental e a produção de riscos aos seres humanos. A aplicação indiscriminada de agrotóxicos acarretou inúmeros problemas, tanto para saúde dos

aplicadores e dos consumidores quanto para o meio ambiente (DI GIOVANNI; ZANETTI, 2006).

É indispensável deixar de lado a agricultura convencional e caminhar na direção de uma agricultura mais autossustentável e menos agressiva à natureza. A agricultura ecológica apresenta-se como um espaço em construção que pode trazer amplos benefícios para quem produz, para quem consome e para o conjunto do meio ambiente (GARUTTI; PERALTA, 2012).

2.3 COMPOSTAGEM

A compostagem é o processo de tratamento biológico mais antigo empregado para reciclar resíduos orgânicos. Os materiais destinados a esse processo podem ter origem de centros urbanos, indústrias, da agricultura e áreas de floresta, sendo eles de origem vegetal ou animal (folhas, dejetos de animais, restos de plantas). Após o resultado final de decomposição temos um produto rico em nutrientes denominado de húmus, que quando utilizado melhora as características do solo e o desenvolvimento das plantas.

Segundo Carvalho (2016), a compostagem é o sistema de produção mais utilizado por pequenos agricultores, por se adequar às características das pequenas propriedades e pela diversidade de produtos cultivados no mesmo local, e assim, necessitar de mais nutrientes para melhorar no desenvolvimento e ter maior produção.

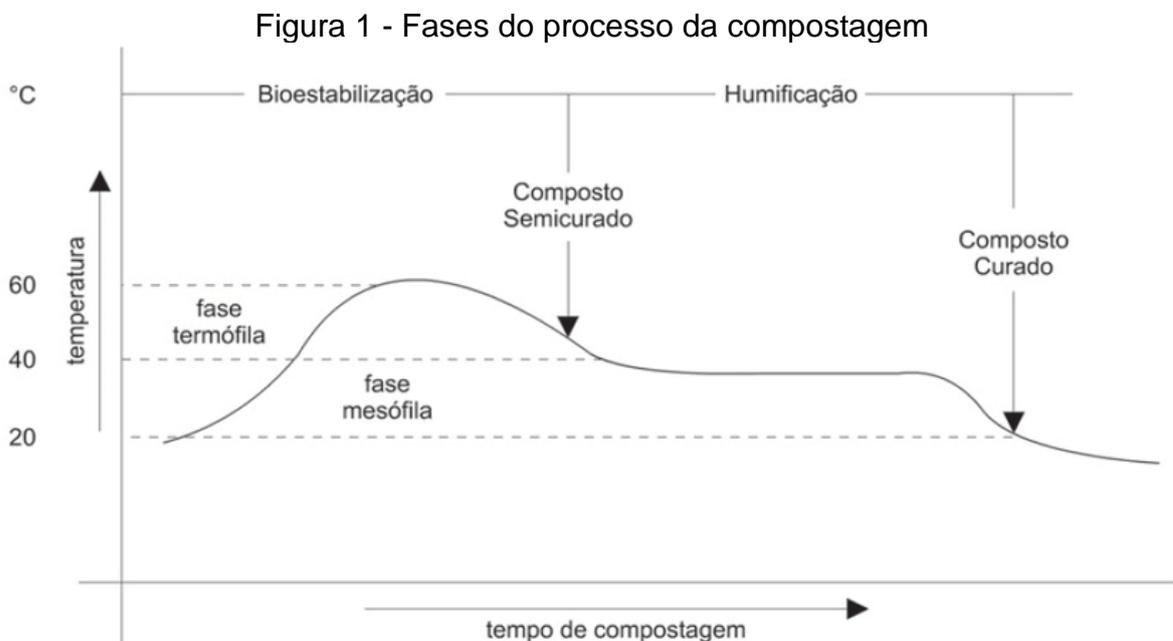
A compostagem também contribui para o aumento da produtividade e sustentabilidade no sistema de produção. A produção dessa matéria orgânica pode ser feita com os resíduos disponíveis no local e de maneira contínua (GARUTTI; SPIGOLOTTI, 2012).

Para Lamana; Günther (2008), a compostagem imita os processos de reciclagem da natureza, utilizando matéria orgânica como nutriente para o solo e quanto mais diversificada for a quantidade de materiais utilizados para fazer o composto, maior será a variedade de nutrientes.

De acordo com a NBR 13591/96, a compostagem trata-se de um:

Processo de decomposição biológico da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação (NBR 13591/96, p. 02).

Os materiais são decompostos através de processos aeróbios ou anaeróbios, ou seja, com a presença ou não de oxigênio. Para o processo aeróbio acontecer é necessário a presença de oxigênio, o que ocasiona na elevação da temperatura, já no processo anaeróbio a ausência de oxigênio promove a elevação sensível da temperatura. Durante esse processo de compostagem é possível a observação de três fases: uma primeira inicial e rápida de fitotoxicidade, com o composto ainda cru ou imaturo, seguida de uma segunda fase de semi-cura ou biostabilização, para finalmente atingirmos a terceira fase, a humificação, seguida da mineralização de determinados componentes da matéria orgânica, como podemos observar na figura 1, as fase da compostagem relacionada com a temperatura no espaço de tempo (KIEHL, 1998).



Fonte: Adaptado de D'almeida & Vilhena (2000).

Esses resíduos orgânicos passam por transformações metabólicas no decorrer do processo, desde que se forneça condições de umidade, aeração e microrganismos como bactérias, fungos actinomicetos, protozoários, insetos entre outros, que têm a matéria orgânica in natura sua fonte de matéria e energia. O resultado da digestão da matéria orgânica por esses organismos, libera nutrientes como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio que se transformam em nutrientes minerais, na forma orgânica, e tornam-se disponíveis para a planta através de um processo conhecido como mineralização (AQUINO, 2005).

Segundo Kiehl (1985), os microrganismos que fazem a decomposição da matéria orgânica absorvem Carbono (C) e Nitrogênio (N), por tempo necessário até que ocorra a decomposição e a mineralização, esse processo é gerido pela relação C/N da matéria-prima. Sendo que a concentração de Nitrogênio dos resíduos a serem decompostos devem ter em torno de 1,7%, quando houver variação desse valor, o tempo para ocorrer a decomposição será aumentado.

Estima-se para que todo o ciclo esteja completo um prazo de 120 a 150 dias, após a mistura dos materiais orgânicos, esse prazo sofre influência também da relação C/N do resíduo. Como resultado de todo esse processo temos um composto escuro e de textura turfa, muito utilizado na jardinagem, olericultura e agricultura de base orgânica de modo geral, devido ser um condicionador de propriedades físicas e biológicas ao solo, além de ser um composto fertilizante, que fornece nutrientes que são essenciais para o desenvolvimento da planta (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.3.1 Principais fatores que interferem no processo de compostagem

Segundo Kiehl (1998), damos o nome de composto ao produto final da compostagem, que é resultado de um processo controlado de decomposição bioquímica do material orgânico por ação dos microrganismos, transformando toda a matéria-prima em um produto mais estável. De acordo com o autor a designação da palavra composto, vem de muitos anos sendo empregada para caracterizar o fertilizante orgânico que é preparado pelo amontoamento de restos de vegetais, animais, que contém grande quantidade de nitrogênio, que são misturadas a outros materiais orgânicos que são carentes em nitrogênio e ricos em carbono. Essa mistura de materiais de fontes de nitrogênio e carbono, tem por finalidade gerar nessa matéria-prima um processo de compostagem, que é a decomposição microbiológica, através da ação dos microrganismos, transformando esse material em um produto maturado, estável, também chamado de húmus.

A técnica da compostagem surgiu com a intenção de se obter de forma rápida e parcialmente controlada a estabilidade de materiais de origem orgânica. Materiais esses considerados como subprodutos das indústrias e rejeitos sanitários das cidades (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

No entanto para conduzirmos um processo de compostagem, temos que considerar alguns fatores que interferem no processo:

2.3.1.1 Microrganismos

Para ocorrer a transformação da matéria orgânica, faz-se necessário a ação combinada da macro e mesofauna (formigas, besouros, minhocas, ácaros), além de diferentes comunidades de microrganismos (fungos, leveduras, bactérias, actinomicetos) que se fazem presentes em diferentes fases do processo da compostagem (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

De acordo com Holanda (2013) quanto mais diversificada for a composição da matéria-prima, maior será a quantidade de microrganismos decompositores no processo, devido à grande diversidade de nutrientes.

No início do processo a ação de microrganismos que tem por função metabolizar o nitrogênio orgânico, e transformá-lo em nitrogênio amoniacal. No entanto, no decorrer do processo de decomposição, a amônia pode se perder por volatilização, ou ser convertida para a forma de nitratos, posteriormente nitrificada, fenômeno pelo qual causa acidificação, contribuindo para que o composto maturado fique mais ácido que o material original. Também pode ocorrer condições de anaerobiose, onde o nitrato se perde por desnitrificação e este fenômeno tem efeito alcalinizante no material (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

Os microrganismos produzem muita energia para que o processo de compostagem ocorra, e isso ocasiona um aumento na temperatura. Acima de 40°C, ocorre a decomposição de forma mais rápida da matéria orgânica e predominam os microrganismos termofílicos. Quando a temperatura ultrapassar os 55°C, ocorre a eliminação de microrganismos patogênicos, e acima de 65°C há a eliminação da maioria dos microrganismos, inclusive os responsáveis pela decomposição, tornando-se necessário o controle da temperatura, umidade, aeração, mantendo-as dentro dos níveis recomendados (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.3.1.2 Umidade

É a umidade a responsável por garantir a atividade microbiológica no processo de decomposição da matéria orgânica. Dentre outros fatores, a estrutura dos

microrganismos é composta de aproximadamente 90% de água, além de precisar da água para a formação de novas células, e essa água precisa ser obtida no meio, no caso da massa da compostagem (ALEXANDER, 1977).

Segundo Alexander (1977), todo o nutriente necessário para o desenvolvimento celular precisa ser dissolvido em água, para poder ser assimilado.

Ainda de acordo com Merkel (1981), para se obter um rendimento máximo de decomposição a umidade ideal seria entre 40 a 60%, principalmente na fase inicial, onde a água tem grande importância para promover o desenvolvimento dos organismos biológicos envolvidos no processo, além de favorecer que as reações bioquímicas ocorram de forma correta durante o processo de compostagem.

2.3.1.3 Aeração

Para ocorrer a oxidação biológica do carbono dos resíduos orgânicos é necessário a presença de oxigênio, sem ele, não ocorre a produção necessária de energia para que os microrganismos realizem a decomposição. Os microrganismos fazem uso de uma parte dessa energia para o seu metabolismo, e liberam o restante na forma de calor (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

A decomposição da matéria orgânica pode ocorrer por dois processos: na presença de oxigênio (aeróbio) e na sua ausência (anaeróbio). Havendo disponibilidade de oxigênio, ocorre o predomínio de microrganismos aeróbios, entre eles podemos destacar as bactérias, fungos e actinomicetos (PEIXOTO, 1981).

Já o processo anaeróbio há liberação de mau cheiro, devido a retenção de parte do nitrogênio amoniacal, formando cadeias de aminas incompletas, com a liberação de gases malcheirosos, as quais devem ser oxidadas para perderem essa característica (GARCEZ, OLIVEIRA, SARTORI, 2008).

Portanto se desejamos desenvolver uma compostagem de forma correta, a aeração é o fator mais importante a ser levado em consideração, porque matérias-primas muito úmidas, dificulta a oxigenação, e torna-se necessário tomar medidas que reduzam essa umidade, através da insuflação ou aspiração de ar, ou revolvimento das leiras (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.3.1.4 Temperatura

Tratando-se de eficiência no processo de compostagem o fator temperatura é considerado um dos mais determinantes (PEREIRA NETO, 2011).

De modo geral, a decomposição da matéria orgânica gera calor devido a ação metabólica dos microrganismos, mas esse calor se dissipa no material e não ocorre o aquecimento da matéria. Ocorre que no processo da compostagem os resíduos orgânicos são dispostos em montes, leiras, que se acumulam em grandes quantidades e ocorre uma enorme elevação de temperatura, podendo atingir até 80°C (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

Esta temperatura elevada pode ocorrer devido a vários fatores, como umidade, baixa relação C/N entre outros. A adição de materiais com pequena granulometria, peneirados, ou seja, mais homogêneos, formam leiras com uma melhor regularidade de temperatura e uma menor perda de calor (OLIVEIRA, SARTORI; GARCEZ, 2008).

A atividade microbiológica atinge alta intensidade, no processo de compostagem, causando a elevação de temperatura no interior das leiras, com valores de 65°C ou superiores, em resposta a geração de calor pelo metabolismo microbiológico de oxidação da matéria orgânica que é exotérmico (KIEHL, 1998).

No final do processo temos um composto estabilizado, de temperatura ambiente, apresenta-se quebradiço quando seco, moldável quando úmido, não atrai moscas e não possui cheiro desagradável (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ

2.3.1.5 Relação C/N

Para realizarmos o processo de compostagem devemos criar condições, e dispor de local adequado para as matérias-primas ricas em nutrientes orgânicos e minerais, principalmente os que contenham uma relação C/N favorável para o metabolismo dos organismos, assim como alimentos que não devem ser inseridos na composteira, devido as causas que acarretariam a redução do pH, a mortandade de minhocas, entre outros fatores que prejudicariam o funcionamento da composteira (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

Durante a compostagem é de vital importância o acompanhamento da relação C/N, permitindo com isso conhecer o andamento do processo, devido que quando o composto atingir a semicura, ou bioestabilização, a relação C/N se encontrará por

volta de 18/1, e quando atingir a maturação, ou seja, se transformar em um produto final, humificado, essa relação, essa relação C/N se situará em torno de 10/1 (KIEHL, 1998).

Portanto uma pilha de compostagem com o conteúdo equilibrado de carbono e nitrogênio favorece o crescimento e a atividade das colônias de microrganismos envolvidos no processo de decomposição, resultando em uma produção do composto em um menor espaço de tempo (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

É muito importante estabelecer uma relação C/N equilibrada, que seria 30/1, ou seja, 30 partes de carbono e 1 parte de nitrogênio, estes valores seriam a proporção exata que os microrganismos conseguem absorver (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

De acordo com Kiehl (1985), consideram-se os limites de 26/1 a 35/1 como sendo as relações C/N mais recomendadas para um rápido e eficiente processo de compostagem. Uma compostagem com baixa relação C/N, ocorre perda de nitrogênio amoniacal durante o processo, o que prejudica a qualidade do composto. No entanto uma relação C/N alta, torna o processo demorado, e apresentará um composto final, com baixo teor de matéria orgânica. Assim, para podermos corrigir distorções do processo, basta acrescentar mais materiais a pilha, no primeiro caso adicionar restos de vegetais de celulose, resíduos palhosos, e no segundo acrescentar materiais ricos em nitrogênio como dejetos de animais, vegetais verdes, entre outros.

2.3.1.6 Tamanho das partículas

O tamanho das partículas influencia no tempo da compostagem, portanto elas não devem ser pequenas demais para evitar a compactação durante o processo, devido à falta de aeração, e nem grandes demais, como colmos inteiros, pois retardam a decomposição por reterem pouca umidade e por apresentarem uma maior superfície de contato com os microrganismos (milho, sorgo). Já restos de soja e feijão, grama, folhas, por exemplos podem ser decompostos inteiros (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.3.1.7 pH

O estado de compostagem dos resíduos orgânicos pode influenciar no pH do composto (GUSMÃO; RIPP, 2016).

Segundo Jiménez; Garcia (1989), o processo inicial de compostagem, o pH decresce até valores entre 5 e 6, caracterizado por ser um pH ácido e ainda em processo de maturação. Posteriormente vai aumentando gradualmente devido à evolução do processo da compostagem e a estabilização do composto, até alcançar finalmente, valores que variam entre 7 e 8. No entanto, valores de pH baixo, são indicativos que houve falta de maturação devido o processo ser curto, ou a ocorrência de processos anaeróbios no interior da pilha de compostagem.

As bactérias e os fungos presente na massa de compostagem, digerem a matéria orgânica e liberam ácidos, estes se acumulam e causam a acidificação do meio. Com o decréscimo do pH, favorece o crescimento de fungos e a decomposição da celulose e de lignina, após estes ácidos se decompõem e se tornam oxidados. Outro fator importante que merece atenção é a presença de oxigênio no interior da compostagem, devido que a escassez poderá ocasionar a queda do pH a valores inferiores a 4,5, e assim limitar a atividade microbiana causando retardamento no processo de compostagem. Quando isso ocorrer devemos revolver as pilhas para o pH voltar a subir (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.4 UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO

Os compostos orgânicos se destacam por serem ótimos substratos, principalmente os oriundos do processo de compostagem. Apresentam uma estrutura fofa, cheiro agradável, pH próximo de 7, livre da presença de agentes patogênicos e de sementes de ervas daninhas, podendo ser armazenado por um longo tempo (LEAL *et al.*, 2006).

Após o término do processo que varia de 120 a 150 dias, e onde se obtém sua maior eficiência, no entanto se não for utilizado de imediato deve fazer sua armazenagem de preferência em local seco e arejado, protegido da chuva e do sol, cobrindo-o com uma lona (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

Recomenda-se a incorporação ao solo trinta dias antes do plantio, tanto em culturas anuais, como perenes. A quantidade a ser aplicada varia conforme a composição do composto, do solo, e da cultura a ser plantada, no geral aplica-se de

10 a 100 t ha¹, podendo variar para determinados casos (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

2.4.1 Consórcio de culturas

É definido como ocupação de uma mesma área por mais de uma cultura, simultaneamente ou em algum tipo de rotação (SUDO et al. 1998). De acordo com Vieira (1998), nos sistemas de consórcio, duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente na mesma área. Ressalte-se que as culturas não são necessariamente semeadas ou plantadas ao mesmo tempo, mas durante apreciável parte de seus períodos vegetativos, há uma simultaneidade, forçando uma interação entre elas (GUERRA; MOTA; TEIXEIRA, 2005).

O sistema de cultivo em consórcios é utilizado pelos agricultores há séculos, sendo praticado amplamente nas regiões tropicais, sobretudo por pequenos produtores, os quais desenvolveram com pouco embasamento científico, na tentativa de obter o máximo de benefícios dos recursos disponíveis (MUELLER *et al.*; 1998; SULLIVAN, 2003).

O consórcio de plantas se apresenta como um dos métodos mais adequados à prática da olericultura, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no ambiental, produtivo e econômico (SOUZA; REZENDE, 2003). Há consórcios nos quais as interações biológicas representam serviços ecológicos de importância acentuada, dentre elas a redução do nível de dano ocasionado por insetos-pragas, através de estímulos aos inimigos naturais, tais como as joaninhas predadoras (SANTOS, 1998; Patt *et al.*;1997; ALTIERI *et al.*; 2003).

De acordo com Montezano & Peilrmn (2006), o consórcio de hortaliças, embora praticado com frequência, é ainda pouco pesquisado. Segundo estes mesmos autores, os cultivares de hortaliças são selecionados visando o monocultivo, e torna imprevisível o comportamento dos genótipos quando em cultivo consorciado, portanto, indicando a conveniência da experimentação em nível regional.

Tivelli et al. (2006) avaliaram o consórcio de couve com alface (*Lactuca Sativa L.*), constatando aumentos significativos na produtividade da couve, na qualidade da alface e na eficiência do uso da terra, em relação aos respectivos cultivos solteiros. Pesquisas sobre consórcio de diversas hortaliças como o coentro, têm apresentado

resultados promissores, incluindo cenoura (*Dacus Carota L.*) (FREITAS *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2005), cebolinha (*Allium fistulosum L.*) (ZÁRATE *et al.*, 2005), taro (*Colocasia esculenta L.*) Schott (ZÁRATE *et al.*, 2007 a) e rabanete (*Raphanus Sativus L.*) (GRANGEIRO *et al.*, 2008).

Entretanto, a grande desvantagem do consorciamento é que impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e capazes de conduzir altos rendimentos culturais. À medida que o nível tecnológico da agricultura evolui, as culturas consorciadas ficam mais difíceis de serem manejadas, principalmente com a inclusão da mecanização (VIEIRA, 1998).

2.4.2 Interações entre plantas consorciadas

Em uma comunidade vegetal, homogênea ou heterogênea, as plantas estão sujeitas a diversos tipos de interações. Normalmente os vários tipos de interação entre plantas vizinhas têm sido descritos como forma de competição. Contudo, podem distinguir-se dois tipos de interação: a competição e a alelopatia (GUERRA; MOTA; TEIXEIRA, 2005).

A competição entre plantas vizinhas ocorre pelos fatores de crescimento tais como luz, nutrientes ou água (TRENATH, 1975). À medida que se aumenta a densidade de plantas, ocorre redução da disponibilidade desses fatores para cada indivíduo. A redução da energia fotossinteticamente ativa (RAF) disponível para uma ou mais culturas limita a fotossíntese e a energia para a evapotranspiração. Por outro lado, as plantas parcialmente sombreadas podem ser menos sujeitas ao estresse por falta de umidade.

Ainda segundo Trenbath (1975), na competição por água, nutriente e oxigênio, o sistema radicular fica envolvido e em sistemas consorciados é de relevante importância as características inerentes às raízes das culturas associadas como o tipo, tamanho e profundidade do solo explorada. Porém se espera menos competição e melhor aproveitamento do solo quando o sistema é composto de culturas com raízes que exploram o solo a diferentes profundidades.

De acordo com Rice (1984), a alelopatia é definida como qualquer efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial, de uma planta ou de microrganismos sobre outra planta, mediante produção de compostos químicos que são liberados no ambiente.

Carvalho et al. (1994) relatam que, ao longo dos anos, tem-se comprovado que as plantas produzem substâncias químicas com propriedades alelopáticas que afetam ou não algumas espécies de plantas. Tais substâncias são encontradas distribuídas em concentrações variadas nas diferentes partes da planta e durante seu ciclo de vida. Quando essas substâncias são liberadas em quantidades suficientes, causam efeitos alelopáticos que podem ser observados na germinação, no crescimento e/ou no desenvolvimento de microrganismos.

Segundo Rice (1984), os efeitos alelopáticos dependem dos aleloquímicos liberados no ambiente pelas plantas doadoras. Assim, a alelopatia difere-se da competição, pois essa envolve a redução ou retirada de algum fator do ambiente, necessário a outra planta no mesmo ecossistema, tal como água, luz e nutrientes.

Para Smith (1989), a alelopatia é um dos mecanismos por meio dos quais determinadas plantas interferem no desenvolvimento de outras, alterando-lhes o padrão e densidade.

Rice (1979) ressalta que os efeitos benéficos de uma planta sobre a outra não devem ser desvinculados do conceito de alelopatia, uma vez que um dado composto químico pode ter efeito inibitório ou estimulante, dependendo da concentração do mesmo no meio ambiente. Assim, como o efeito alelopático depende de um composto que é adicionado ao ambiente, uma planta em cultivo consorciado pode afetar o crescimento de outra, sem que ocorra o efeito alelopático, mediante competição por fatores do ambiente, tais como água, luz e nutrientes.

2.4.3 Cultivo com o solo coberto

Os tipos de cobertura do solo variam entre materiais vegetais e filmes de polietileno, sendo explorados com vários objetivos, dentre eles, destacam-se: permitir o controle de plantas invasoras; oferecer proteção aos frutos, evitando seu contato direto com o solo; maior precocidade da colheita e capacidade de influir diretamente sobre a incidência de pragas e doenças (CASTOLDI, 2006). Pode-se também citar a redução da evaporação de água na superfície do solo e a diminuição das oscilações de temperatura do solo (KOSTERNA *et al.*, 2014).

A temperatura do solo tem efeito direto no desenvolvimento da planta, podendo afetar positivamente ou negativamente. As altas temperaturas afetam vários processos fisiológicos e bioquímicos, resultando em redução de rendimento, como

atividade enzimática, a integridade da membrana, fotofosforilação, transporte de elétrons no cloroplasto e condutância estomática à difusão CO_2 (SHOAIB *et al.*, 2012).

No caso da cultura da alface, a escolha do tipo de cobertura deve ser feita de acordo com o objetivo e a disponibilidade de material na região do estudo, devendo ser melhor estudada nas regiões tropicais (MOURA FILHO *et al.*, 2009), uma vez que o aumento excessivo da temperatura do solo, causada pelo uso de coberturas plásticas pode afetar, negativamente, o desenvolvimento de raízes e, por conseguinte, a absorção de nutrientes (ANDRADE; VALTER, *et al.*, 2005).

3 METODOLOGIA

A horta escolar com base agroecológica, voltada para a produção sustentável e ensino pedagógico, foi implantada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira (EMEFPLM), localizada na comunidade Nossa Senhora do Caravágio, município de Santo Expedito do Sul – RS (Figura 2), com área de 125.595 km² (Figura 3), bioma Mata Atlântica, e possui uma população estimada de 2.287 pessoas, fica localizada na mesorregião do Nordeste Rio-grandense, microrregião de Sananduva, e possui as seguintes coordenadas geográficas 27° 54' 28' Latitude Sul e 51° 38' 42' Longitude Oeste (IBGE, 2021). O município fica localizado a uma distância de 319 km da capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (GOOGLE MAPS, 2022).

Figura 2 - Localização de Santo Expedito do Sul no Rio Grande do Sul



Fonte: Wikipédia (2022).

Figura 3 - Limite territorial do município de Santo Expedito do Sul



Fonte: Google Earth (2022).

O público alvo que esse projeto de extensão visa contemplar é composto de 67 alunos das séries do Ensino Fundamental I e II distribuídas em turmas do 1º ao 9º ano, da EMEFPLM (Figura 4), ano letivo de 2022, com o Ensino Fundamental I no período matutino e o Fundamental II no período vespertino. A escola fica localizada a uma distância de 5,9 km do município de Santo Expedito do Sul (GOOGLE MAPS, 2022).

Dessa forma, o trabalho também investiga a participação e envolvimento da comunidade através dos pais dos alunos e professores, para desenvolverem em suas propriedades projetos semelhantes, usando técnicas agroecológicas. Os professores podem elaborar e desenvolver atividades com os alunos que relacione os conteúdos ministrados em sala de aula com a prática na horta. Desenvolvendo assim, várias atividades como observação de plantas, de insetos, pragas, preparo do solo, redações sobre a história das plantas, cálculos matemáticos de área, entre outras atividades, pois a horta é mais do que um simples espaço para o cultivo, ela é um laboratório vivo, com inúmeras interações de microrganismos nesse ambiente, solo-planta-homem.

Figura 4 - Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira – Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Google Earth (2022).

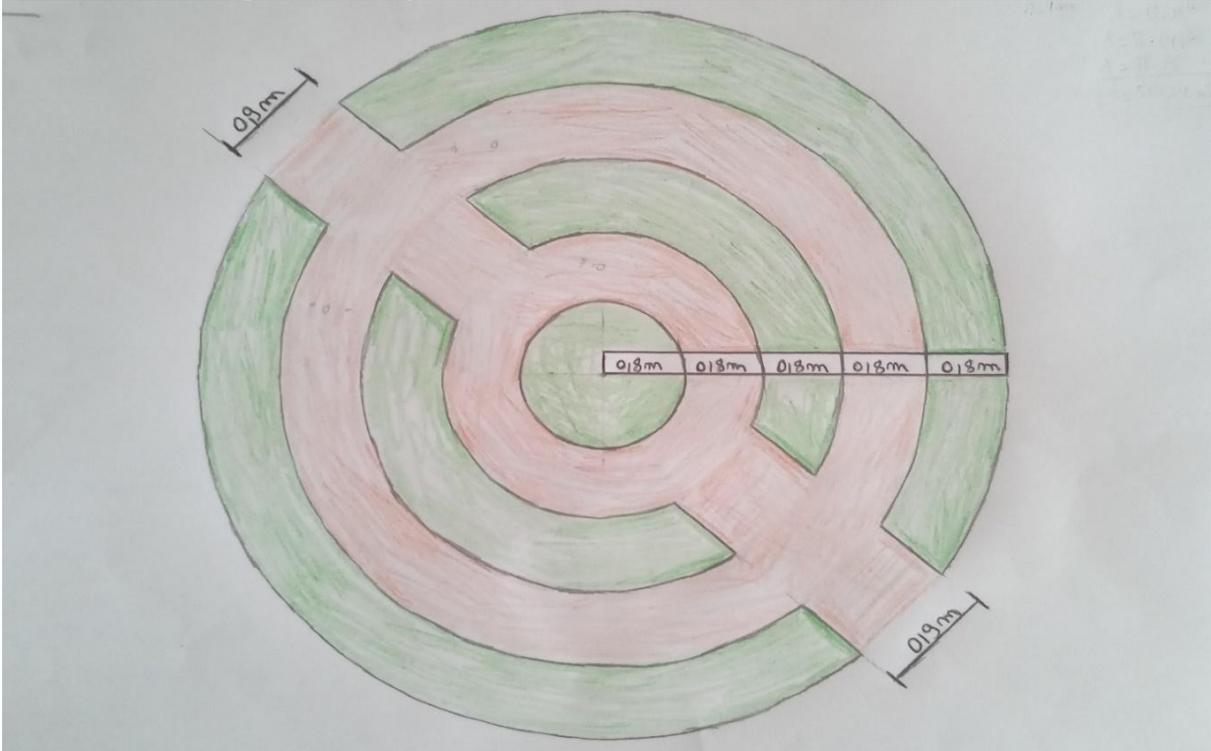
3.1 ESPAÇO LABORAL: HORTA ESCOLAR COM BASE AGROECOLÓGICA

O solo onde foi implantada a horta escolar com base agroecológica é um latossolo escuro. Esse terreno excedente da estrutura da escola e drenado e coberto por grama, possuindo características propícias para o cultivo de hortaliças, pois não faz divisa com nenhuma lavoura agrícola que faz uso de agrotóxicos, além de possuir no seu entorno uma boa barreira vegetativa de árvores nativas.

A escola, portanto, dispõe de um grande espaço físico de lazer. Pensando no melhor aproveitamento desse espaço, a horta de base agroecológica foi instalada nessa estrutura. Portanto, nesse espaço físico disponível foi demarcado e construído uma horta em formato de mandala (Figura 5), com as seguintes medidas: duas entradas com 0,9 metros cada, e corredores de 0,8 metros, e canteiros de 0,8 metros de largura todos em formatos circular. Assim como medidas finais: área total = 50,3 m², área útil para cultivo = 23,1 m², e área total de corredores de 27,4 m². Foram

usadas as seguintes fórmulas para os cálculos. Área do círculo: $A = \pi * r^2$, e área da coroa: $A = \pi * (R^2 - r^2)$.

Figura 5 - Projeto Horta escolar em formato de mandala



Fonte: Autor (2022).

Foram utilizadas produção de hortaliças, mas que tem potencial para plantas medicinais, e plantio de flores (com função de atrair insetos benéficos às culturas, como cravo defunto consorciado com a alface), em um sistema de consorciação de plantas, com o uso de adubação orgânica e cultivo com o solo coberto (capim seco), em um futuro próximo.

Para o preparo e condução da horta foram utilizados os seguintes equipamentos: enxada, enxadeco, ciscador, pá de transplante, carro-de-mão, mangueira, regador, adubo orgânico, mudas de hortaliças, plantas medicinais, flores, capim (seco) para cobertura do solo.

As atividades desenvolvidas com os alunos na Horta Escolar, após a plantação das olerícolas, são as seguintes: aplicação de palestra para os alunos sobre a importância da horta, educação ambiental e o uso de técnicas agroecológicas para produção de alimentos de forma sustentável, como a técnica da compostagem, cultivo consorciado e cultivo com solo coberto, uso correto da água, observação de insetos,

de variedades diferentes de plantas e seus benefícios, além de algumas atividades pedagógicas comandadas pelos professores.

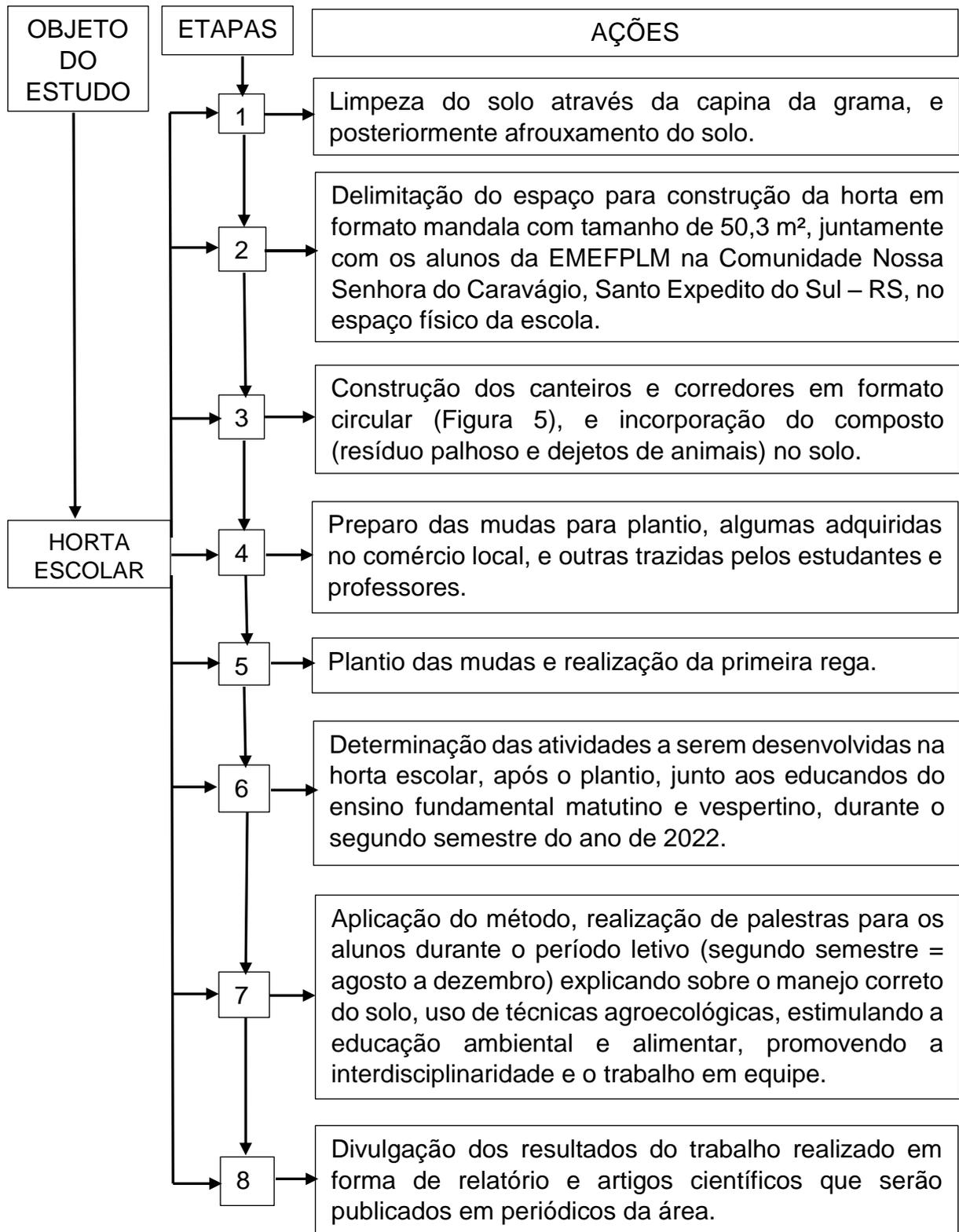
3.2 MÉTODOS UTILIZADOS

Para perspectiva metodológica da investigação o método aplicado é o indutivo que, de acordo com Gil (2008), onde o conhecimento é fundamentado em experiências partindo do particular para generalizações. Também utilizou procedimentos técnicos da pesquisa participante, pois contou com o conhecimento e envolvimento dos alunos sobre educação ambiental, técnicas agroecológicas, bem como na construção da Horta Escolar. Com isso podendo contribuir para melhorar a relação do homem com a natureza, associada com a interdisciplinaridade das disciplinas estudadas pelos alunos.

Em relação a abordagem, a pesquisa se enquadra como qualitativa. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), uma pesquisa qualitativa busca explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, por isso, buscou saber qual a experiência que os educandos possuem com relação a Educação Ambiental (EA) e a relação homem-natureza.

Por fim, quanto sua natureza a pesquisa foi caracterizada como aplicada, porque deve gerar conhecimentos novos que permitam a solução do problema, ou seja, se os educandos revelam baixa compreensão na relação homem-natureza, Educação Ambiental, uso de técnicas de cultivo agroecológico, essa pesquisa deverá apresentar as possíveis soluções a fim de elevar o nível dessa compreensão. Para um melhor desenvolvimento e aplicação desse método, foi então dividido em oito etapas (Figura 6).

Figura 6 - Fluxograma metodológico do estudo



Fonte: Autor (2022).

Também foi aplicado um questionário aos alunos contendo 10 perguntas, sendo cinco de múltipla escolha e cinco abertas (Apêndice B) e uma entrevista com a direção da escola, contando com roteiro de três perguntas abertas (Apêndice A), cujas respostas foram transcritas. Os resultados desses questionamentos auxiliaram na composição das discussões dos resultados.

Vale ressaltar que a construção da horta no ambiente escolar além de melhorar a qualidade do ensino, aliando aulas teóricas e práticas, também fornecerá temperos e hortaliças para a merenda escolar, proporcionando também uma maior integração da escola com a comunidade em seu entorno.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer das ações, pode-se enfatizar que tanto o processo de elaboração, implementação e manutenção da horta escolar foram extremamente válidos e satisfatórios, houve a participação dos alunos em todas as etapas desde o plantio até a colheita, também foi notável o interesse dos mesmos em querer aprender mais sobre a produção de hortaliças de maneira orgânica e os benefícios que o seu consumo traz para a saúde.

Segundo Jucoski; Silva (2013), o desenvolvimento da horta escolar deve ser um processo contínuo, primando por disponibilizar condições concretas e saudáveis de aprendizagem na educação ambiental e na educação alimentar e nutricional, uma vez que tal ação pode servir como fonte motivadora para a valorização de um ambiente sustentável e sua relação com o processo de ensino e aprendizagem.

4.1 DESCRIÇÃO DO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira, localiza-se na zona rural do município de Santo Expedito do Sul, na Comunidade Nossa Senhora do Caravágio. Os alunos que nela estudam dispostos pelas turmas do 1º ao 9º ano no período matutino e vespertino, são originários de várias comunidades da região expeditense e alguns oriundos do município de Cacique Doble – RS, devido que a comunidade do Caravágio se subdividir entre os municípios de Cacique Doble e Santo Expedito do Sul.

A comunidade na qual a escola está inserida possuem cerca de 100 famílias, que sobrevivem basicamente da agricultura familiar, desenvolvendo várias atividades agrícolas entre elas a suinocultura, e bovinocultura, que se subdivide entre criação de gado de corte e gado leiteiro, além do cultivo de plantas. A escola possui uma ótima estrutura para o aprendizado dos alunos, contando com diversas salas de aula, contendo computadores, TVs, sistema de som, área de refeitório, quadra de esporte coberta, além de um grande espaço físico ao redor de suas instalações, todo ele fechado, espaço esse que serve para a recreação dos alunos.

4.2 IMPLANTAÇÃO DA HORTA ESCOLAR

Para a implantação da horta escolar, o primeiro passo a ser dado foi apresentar o projeto para a direção da escola. Após sua análise o projeto foi aprovado, visto que a escola não contava com horta até aquele momento, e era um sonho antigo a realização de uma horta escolar, a qual traria muitos benefícios a toda a comunidade escolar, não somente na merenda, como também na área do aprendizado, aliando o ensino teórico com o prático, podendo trabalhar a interdisciplinaridade e educação ambiental, e trabalho em equipe entre os alunos.

Após isso, foi realizado uma reunião com toda a comunidade escolar, com a presença dos pais, alunos e professores (Figura 7), a fim de detalhar melhor o projeto para toda a comunidade escolar, explicando seus objetivos e finalidades, e técnicas de cultivos orgânico que seriam empregadas para a produção de hortaliças, em uma horta de formato circular, chamada de mandala, horta essa construída com a participação efetiva e colaborativa dos alunos em todo o processo.

Figura 7 - Reunião para detalhar o projeto horta escolar - Comunidade Nossa Senhora do Caravágio - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DA HORTA ESCOLAR

A horta escolar em formato de mandala foi implementada no espaço físico da escola, juntamente com a participação e colaboração dos alunos. O primeiro passo foi realizar a limpeza do solo (Figura 8 A), de forma sem usar a utilização de fertilizantes químicos no processo, para tanto foi empregado o uso de capina manual. Após a conclusão dessa etapa de limpeza, foi realizado o afrouxamento do solo, a fim de facilitar a

construção dos canteiros, para isso foi utilizado o uso de trator com subsolador (Figura 8 B).

Figura 8 - Limpeza do solo (A). Afrouxamento do solo (B) para construção da horta mandala - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

Em seguida foi construído os canteiros em formato circular com corredores, fazendo uso de trena e corda para a delimitação exata dos canteiros, visto que o objetivo era de construir uma horta em formato mandala, medindo 50,3 m² de área total (Figura 5), após essa etapa foi feito a incorporação no solo do composto, e em sequência realizado o plantio das mudas de hortaliças, ervas medicinais e de algumas flores, com o intuito de promover a diversificação do ambiente e manter o equilíbrio biológico das pragas (Figura 9 A e 9 B).

Figura 9 - Construção da horta mandala (A). Plantio das mudas de hortaliças (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

O composto utilizado para o primeiro plantio foi adquirido externamente, mas para os próximos vai ser utilizado o adubo de produção própria, visto que foi

construído com a ajuda dos alunos uma composteira, a fim de transformar o lixo orgânico da escola em composto, podendo ser usado posteriormente como fonte de adubo orgânico na horta escolar para produção de hortaliças (Figuras 10 A e 10 B).

Figura 10 - Construção da composteira (A). Composteira sendo utilizada (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

4.4 ATIVIDADES LABORAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: CULTIVO DAS HORTALIÇAS E MANEJO DA HORTA PELOS ALUNOS

Segundo Fiorotti *et al.* (2011), atividades dessa natureza com discentes nas séries iniciais proporcionam o contato direto dos alunos com a terra, haja vista que eles preparam o solo, conhecem e associam os ciclos das hortaliças desde a semeadura até a colheita, além do que despertam o senso de responsabilidade, a divisão comunitária das tarefas, respeito ao próximo e a natureza.

Houve a participação dos alunos no cuidado com a horta, desde o preparo do solo (Figura 9 A), limpeza das plantas espontâneas, irrigação e colheita (Figuras 11 A, 11 B e 11 C).

Figura 11 - Limpeza de plantas espontâneas (A). Irrigação (B). Colheita (C) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

Em um processo interdisciplinar, é muito importante que haja a união, o espírito de grupo, o engajamento, a comunicação e a ação (PHILIPPI, 2000). Nesse sentido a interdisciplinaridade tem como estratégia a união de diferentes disciplinas em busca de compreensão e da resolução de um problema. Nesse âmbito, as diversas disciplinas não precisam se afastar de seus conceitos e métodos para contribuir com um projeto ou com a solução de algum problema (SANTOS *et al.*, 2014).

Houve a realização de palestra para os alunos do turno matutino e vespertino (Figuras 12 A e 12 B), a fim de explicar as técnicas desenvolvidas no cultivo da horta, entre elas o consorciamento de plantas, diversidade de culturas e cultivo com o solo coberto, além de salientar a importância e os benefícios do consumo de vegetais para a saúde humana. Além disso, foi salientado a importância do uso da horta como ferramenta pedagógica, conciliando os estudos entre a teoria e a prática das diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar do ensino fundamental.

4.4.1 UTILIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS NA MERENDA ESCOLAR

Alguns estudos demonstram que a inserção de hortaliças na merenda escolar não é tarefa fácil. De acordo com Cunha; Sousa; Machado (2010), que realizaram um estudo em Florianópolis – SC, os autores concluíram que há necessidade em incentivar os educandos ao consumo de saladas, já que a maioria não gosta.

Nesse sentido se faz importante utilizar de exemplos, como os professores incrementar na sua alimentação a adição de saladas na hora da merenda, além dos pais em casa incentivar o consumo de saladas pelos filhos. Assim com o somatório de exemplos, e também através de ações como a palestra realizada na horta escolar para os alunos do turno matutino e vespertino da EMEFPLM (Figura 12 A e 12 B), ajudam aos estudantes a começar implementar em sua alimentação a ingestão de vegetais variados, como couve-flor, brócolis, cenoura, beterraba, alface, etc.

Figura 12 - Palestra para os alunos do turno matutino (A). Palestra para os alunos do turno vespertino (B) - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

A EMEFPLM, oferece aos alunos uma merenda de excelente qualidade nutricional e com diversidade de alimentos, e desde a implementação da horta, a sua produção está agregando ainda mais alimentos e sabores a merenda escolar, tornando-a ainda mais diversificada, com inúmeros sabores e cores, visto que a horta possui mais de 10 espécies diferentes de vegetais em pleno cultivo e uso pelo corpo acadêmico da escola (Figuras 13 A, 13 B e 13 C).

Figura 13 - Merenda escolar sendo servida para os alunos dos turnos matutino e vespertino com variedades de saladas - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

4.5 RELATOS DA EXPERIÊNCIA

De acordo com a diretora do colégio a implantação de uma horta no ambiente escolar, já vinha sendo debatida há tempos na escola, porém faltava assessoria técnica qualificada para o preparo do solo, delimitação dos canteiros e conhecimento para maneja-la com as técnicas do cultivo orgânico (Apêndice A).

Ela ressalta também a importância dos projetos de extensão voltados a escola pública, pois a escola é carente de apoio técnico qualificado nessa área de cultivo em sistema orgânico, e os professores de seu quadro encontram-se sobrecarregados em atender os alunos e suas demandas, e muitas vezes acabam não percebendo as potencialidades que o ambiente pode lhe proporcionar fora da sala de aula, sendo que muitas vezes a comunidade fica alheia as ações pedagógicas desenvolvidas pela escola.

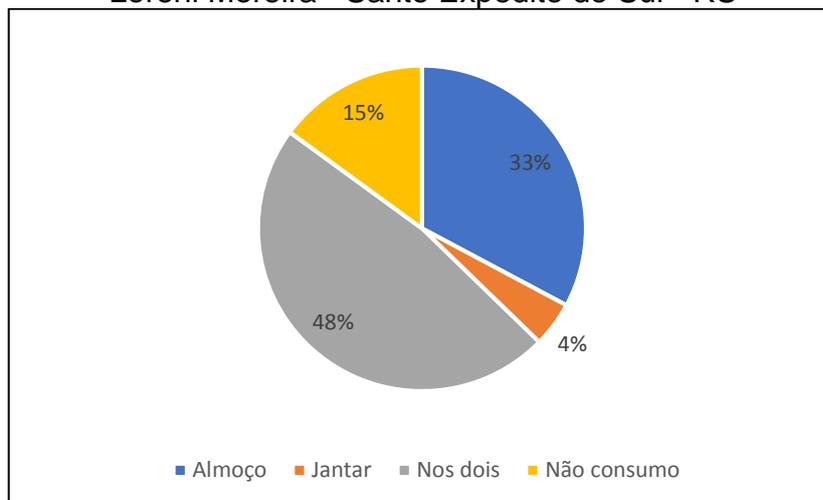
Ainda segundo a diretora da escola possui muitas necessidades na área de paisagismo, jardinagem, pomar, formação de professores e funcionários, além de projetos de pesquisa que estudem sobre o potencial local onde a escola se encontra inserida, e também há uma carência de ambientes pedagógicos para visitaçao dos alunos. Ela salientou também, que a escola tem interesse em desenvolver projetos de extensão no futuro em parceria com a universidade, pois isso gera aprendizado e conhecimento de ambos os lados, e contribui muito para a formação dos alunos e o crescimento da comunidade de maneira geral.

4.6 PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O TEMA HORTA ESCOLAR

Afim de sabermos a opinião dos alunos sobre o tema horta escolar, hábitos alimentares com relação ao consumo de hortaliças, manejo em sistema orgânico e se há presença de horta em suas casas e a sua importância, os mesmos foram submetidos a um questionário (Apêndice B), e baseado em suas respostas foi elaborado os gráficos que seguem abaixo.

Na figura 14, se encontram os dados obtidos do questionamento acerca do consumo pelos alunos de verduras e legumes nas refeições, verificando que 33% do total dos alunos entrevistados consomem verduras e legumes somente no almoço, 4% apenas no jantar, e 48% consomem as verduras e legumes no almoço e no jantar e 15% dos alunos relataram que não consomem verduras e legumes em nenhuma das refeições.

Figura 14 - Consumo de verduras e legumes nas refeições - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

De acordo com Ferreira (2016) o aluno que participa do processo de construção de uma horta será influenciado a consumir o que produziu, tornando-se fundamental a participação da escola, como principal desenvolvedor deste tipo de prática educacional, junto a família, afim de gerir mudanças na dieta alimentar, por meio do incentivo da participação dos alunos no cultivo do seu próprio alimento.

Na figura 15, percebe-se que a grande maioria dos 67 alunos que participaram do questionário, consomem ao menos uma ou duas vezes na semana verduras e legumes, isso representa mais de 90% do corpo discente da escola que consome

verduras e legumes regularmente, o que é um bom sinal do ponto de vista nutricional, nota-se que os hábitos alimentares dos alunos com relação a ingestão de hortaliças estão muito bons, isso deve-se muito ao resultado da educação alimentar desenvolvida no ambiente escolar e familiar, que reflete na alimentação dos alunos.

Figura 15 - Frequência do consumo de verduras, legumes ou frutas por alunos da E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS

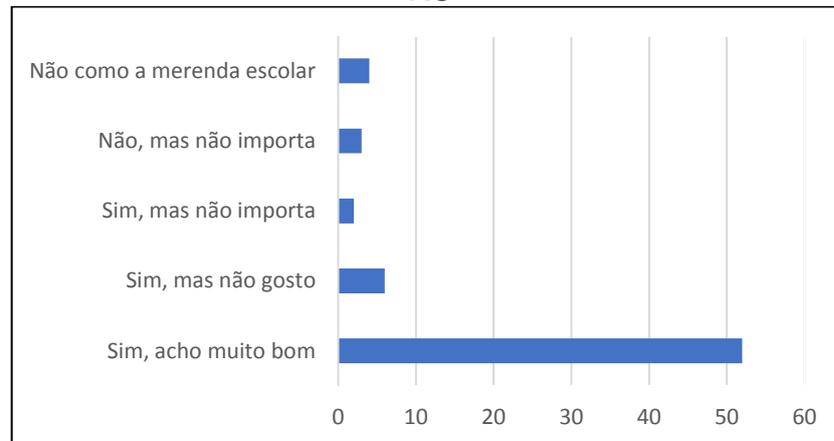


Fonte: Autor (2022).

Segundo Estevo; Barbosa; Oliveira (2013), as hortaliças são alimentos altamente nutritivos por contar com proteínas, carboidratos, sais minerais e vitaminas essenciais na construção, regulação, manutenção, equilíbrio, integridade, energia e resistência do organismo contra doenças.

Na figura 16, procurou saber se os alunos percebem a presença de legumes, verduras e frutas na merenda escolar e o que eles acham disso: novamente a maioria dos 67 alunos responderam que percebem e acham isso muito bom, esses 52 alunos que responderam que gostam da presença de verduras, legumes e frutas, representa mais de 70% do público total da escola, esses dados só reforçam ainda mais a importância da horta no ambiente escolar, contribuindo não só para parte nutricional, como pedagógica.

Figura 16 - Percepção dos alunos quanto a presença de legumes, verduras ou frutas na merenda escolar - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

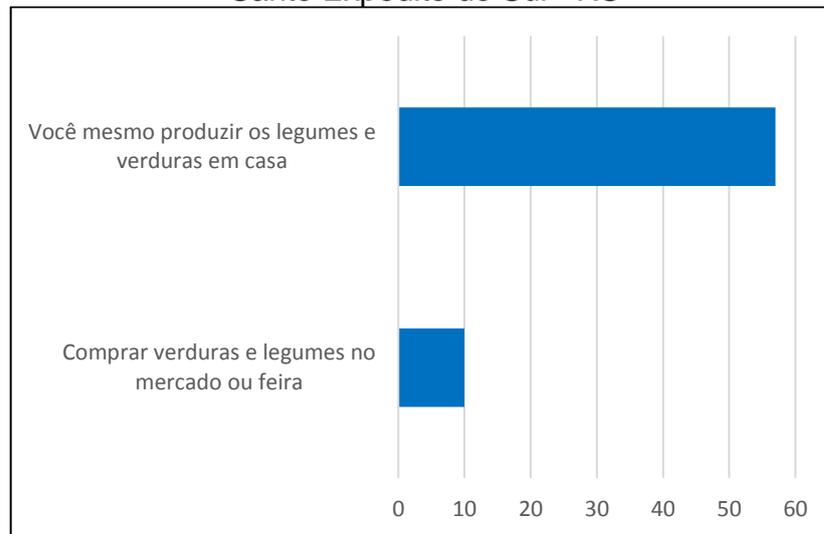
De acordo com Daneliv; Lewandowski (2016), a participação da comunidade escolar na realização de todos os percursos de elaboração da horta escolar é de grande valia, pois a participação nas atividades práticas de plantio e cultivo, além de despertar a valorização relacionada a educação ambiental, estimulam a propagação das ações no âmbito familiar.

Nesse sentido de valorização do que se produz, do conhecimento daquilo que consumimos de alimentos, além da questão financeira, foi perguntado aos alunos, o que eles achavam melhor: - Comprar verduras e legumes no mercado ou feira; ou eles mesmos produzirem as verduras e legumes em suas casas;

Em sua grande maioria (Figura 17), 57 dos 67 alunos, responderam que preferem produzir os alimentos em suas próprias casas, isso representa 85% do público-alvo ao qual a pesquisa foi direcionada. Tal resultado demonstra a percepção dos alunos, quanto a importância de se produzir o seu próprio alimento, além que quando se produz aquilo que consome, se conhece a origem, e a qualidade daquilo que é consumido. Também temos que levar em consideração, que a escola se encontra localizada no interior do município, é uma escola com raízes na comunidade, e os alunos que nela estudam são advindos na sua grande maioria do meio rural, ou seja, aprendem desde cedo com seus pais, a importância de se produzir seus alimentos, manejo do solo, e os custos envolvidos nesse processo, e percebem assim, que é muito mais rentável do ponto financeiro como da qualidade de vida e nutricional, produzir o quanto for possível de alimentos na própria propriedade, do que estar adquirindo tudo o que se precisa nos mercados e feiras, onde os valores dos produtos

são elevados, essa ação de se produzir ao invés de se comprar, gera economia nos gastos, com isso sobra mais dinheiro em caixa para a família investir em outros projetos da propriedade, melhorar sua qualidade de vida através de uma alimentação mais saudável e práticas de lazer com sua família.

Figura 17 - Preferência dos alunos quanto à questão de comprar ou ele mesmo produzir as verduras e legumes em casa - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



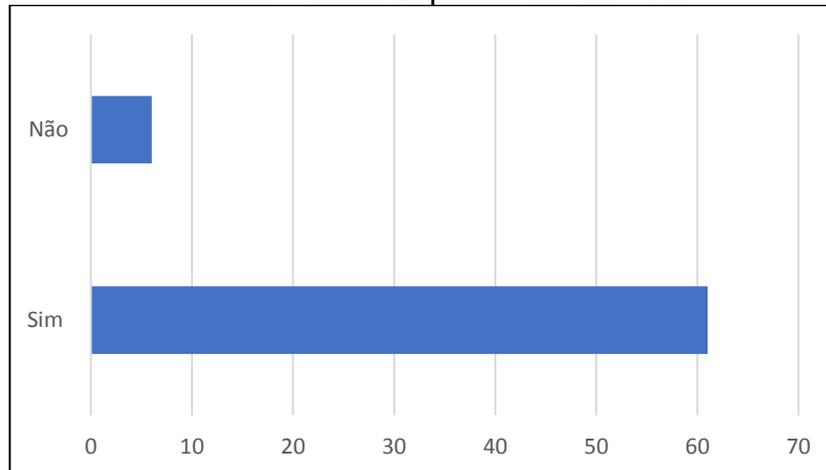
Fonte: Autor (2022).

A horta pode ser utilizada como integrante do processo de ensino e aprendizagem, tornando-se importante para o desenvolvimento do aprender, além de contribuir para uma educação sustentável (PESSOA; GOMES; LIRA, 2014). E esses aprendizados do ambiente escolar, eles podem ser levados para a família, debatidos e postos em prática no dia a dia, como no manejo da horta familiar, onde podem conversar sobre vários assuntos, como de ordem nutricional, ambiental, as relações entre o solo-homem-planta, equilíbrio ecológico, entre outros assuntos.

Pensando em toda essa importância que a horta pode trazer e gerar no âmbito nutricional, social, educacional e ambiental, foi questionado para os alunos, se em suas casas há cultivo de hortaliças. Dos 67 alunos que participaram da pesquisa 61 responderam que sim e 06 que não, esse público que respondeu que em suas casas há cultivo de hortaliças, representa mais de 90% do corpo discente da escola (Figura 18). Fica evidente portanto que a maioria das famílias dos alunos cultivam hortaliças em suas casas, e que a partir desse projeto de extensão da horta orgânica, podem melhorar ainda mais suas técnicas de cultivo, empregando técnicas como

consorciamento, cultivo com o solo coberto, uso da compostagem, e com a soma dessas técnicas proporcionar um melhor desenvolvimento das espécies.

Figura 18 - Cultivo de hortaliças nas residências - E. M. E. F. Professora Loreni Moreira - Santo Expedito do Sul - RS



Fonte: Autor (2022).

A horta, portanto, pode gerar mudanças de valores e atitudes, instituindo na escola um espaço de formação e informação, propiciando a aprendizagem de conteúdos ao favorecer a inserção do educando no dia a dia das questões sociais (SOUZA; GARCIA; FERNANDES, 2017).

Logo, para que a sala de aula e todo o entorno da escola se tornem espaços de aprendizagens significativas, é necessário que os dois atores, professor e aluno, estejam presentes e atuantes, desencadeando o processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA, 2009; KOCH, 2013).

Segundo Pereira (2009), ao pensar o professor sendo o principal ator nesse processo onde procura fazer uso de recursos inovadores e que fazem parte da realidade do educando, buscando caminhos que transformem a maneira de se apresentar os conteúdos, ele assume o papel de facilitador da construção do conhecimento pelo aluno e não mero transmissor de informações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado com os alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Loreni Moreira alcançou o objetivo de promover a interdisciplinaridade, a educação ambiental e nutricional no ambiente escolar. Desde a implantação da horta estimulamos o trabalho em equipe, promovemos o contato dos alunos com a natureza, onde eles aprenderam sobre o uso de técnicas de manejo orgânico no cultivo de hortaliças.

Dessa forma, estimulando e despertando nos alunos, a importância da preservação ambiental, do trabalho em equipe, bem como, através das ações para melhorar a qualidade do ensino ofertado, aliando aulas teóricas a práticas na horta. Também, houve o aumento da oferta de verduras e legumes na merenda escolar, vindo a atender a um anseio antigo da direção da escola quanto a construção de uma horta em seu espaço físico.

Para os alunos, em meio ao preparo do solo, plantio e colheita das hortaliças, relataram que a implantação da horta foi uma experiência muito positiva. Pois através de seu manejo, e as ações práticas realizadas e palestras acrescentaram muito conhecimento ao seu aprendizado, e este saber pode ser empregado para reprodução dessas técnicas em suas casas para a implantação de uma horta. Nesse sentido, a compreensão do que seja sustentabilidade, equilíbrio ecológico através da adoção de práticas agroecológicas no manejo da horta foi evidenciado durante o estudo.

Entretanto, houveram dificuldades enfrentadas para a implantação do projeto, desde o desenho do modelo da horta mandala até a sua construção, visto que foi necessária a realização da capina e da limpeza do solo manualmente. Vencida essa etapa construíram-se os canteiros e realizou-se a adubação e o plantio das mudas em sistema consorciado e com diversidade de espécies, com objetivo de promover o controle biológico do ambiente.

Junto a isso as principais limitações enfrentadas para o desenvolvimento do projeto foram: a falta de um sistema de irrigação instalado; a indisponibilidade de adubo orgânico em grande quantidade no local (estoque) a fim de agilizar o processo de plantio das hortaliças; falta de espécies variadas no comércio local para se adquirir. Essas dificuldades foram superadas com a participação coletiva de todos os envolvidos.

Como sugestão de trabalho futuro, surgiram algumas possibilidades como a construção de um pequeno pomar de frutíferas próximo a horta. Esse pomar ajudaria a contribuir para a diversidade de espécies no local, além de poder acrescentar futuramente, frutas a merenda escolar. Assim, podendo também fazer uso para instalar um meliponário de abelhas nativas (sem ferrão), que seriam uteis para a polinização das plantas, além de servir para realizar temáticas educativas com os alunos e a comunidade.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P.C.B. *et al.* Da Teoria À Prática Em Educação Ambiental. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. v. 6, n. 2, 2017.
- ALEXANDER, M. **Introduction to soil microbiology**. 2 ed. New York, John Wiley & Sons, 467 p. 1977
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos. 226 p. 2003
- ANDRADE, J. Valter C. *et al.* **Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface**. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 899-903, 2005.
- AQUINO, A. M. Integrando **Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos**. EMBRAPA. Circular Técnica. n. 12. 2005.
- BANDEIRA, P. D. Práticas Sustentáveis na Educação: interdisciplinaridade através do projeto Horta Escolar. **Revista de educação do COGEIME** – Ano 22 – n. 43 – julho/dezembro 2013. Disponível em: <https://www.metodista.br/pdf>. Acesso em: 30 de março de 2022.
- BATISTA, I.M. *et al.* Horta escolar: alimentação como fonte de prazer e sustentação. **Universidade Estadual de Goiás**. Goiás, s/n, p. 209 -218, 2013.
- BONILLA, J. A. **Fundamentos da agricultura ecológica**: sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992.
- BOFF, L. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres**. São Paulo: Ática, 1998. – Sustentabilidade: o que é: o que não é. Petrópolis, RJ. Vozes, 2012.
- BÓGUS, M. C.; COELHO, P. E. D. **Vivências de plantar e comer: a horta escolar como prática educativa, sob a perspectiva dos educadores**. **Saúde Soc. São Paulo**, V. 25, n. 3, p. 761 – 771, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 23 de março de 2022.
- CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 69 - 101, set./dez. 2001.
- CARVALHO, S. I. C.; NASCIMENTO, J. D.; ALVARENGA, E. M.; REGAZZI, A. J. Efeitos alelopáticos de *Brachiara brizantha* cv, Marandu no estabelecimento de plantas de *Stylosanthes guianensis* var, Vulgaris e CV. Bandeirantes: **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 930 – 937, 1994.
- CARVALHO, B. I. **Planejamento e implantação da produção agroecológica de hortaliças, em sistema de cultivo protegido, no núcleo da Missão Vida de Brasília, Sobradinho, DF**. Trabalho de Conclusão de Curso / Bacharelado em Agronomia – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/16449> . Acesso em: 30 de março de 2022.

CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; ITO, L. A.; BRAZ, L. T. **Effect of plastic film mulch on the production of butterhead lettuce cultivars under protected cultivation.** *Acta Horticultura*, V. 67, p. 205, 2006.

CONRADO, L.M.N.; SILVA, V.U. Educação Ambiental e interdisciplinaridade: um diálogo conceitual. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 3, 2017.

CONTRERAS, J.; GARCIA, M. **Alimentação, sociedade e cultura.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011. Disponível em: <http://www.portal.fiocruz.br>livros>. Acesso em: 23 de março de 2022.

CUNHA, E.; SOUSA, A.A.; MACHADO, N.M.V. Alimentação orgânica e as ações educativas na escola: diagnóstico para educação em saúde e nutrição. Florianópolis (SC): **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 15, n.1, 2010.

CUNHA, V. T. *et al.* Horta na escola: uma forma didática de trabalhar a sustentabilidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 38-48, 2014.

DANELIV, L.; LEWANDOWSKI, H. **Horta escolar: um instrumento ecoalfabetizador no ensino fundamental.** In: Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor. Cadernos PDE, 2016.

DI GIOVANNI; CARLA, P.; ZANETTI, B. C. Educação ambiental e construção de horta orgânica na escola: um alerta sobre o cultivo e o consumo de produtos com agrotóxicos. **Revista Hispeci E Lema.** São Paulo, v. 9, 2006. Disponível em: <http://www.fafibe.br/down/revista/revista9.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2022.

ESTEVO, E.; BARBOSA, N. B.; OLIVEIRA, C. C. N. Q. Hortaliças cultivadas em horta doméstica: prática alternativa para promoção da saúde 2013, Belém. **Anais...** Belém: CBMFC, 2013.p.12 – 677, 2013.

FERREIRA, R. F. **Horta escolar como ferramenta para a educação ambiental e alimentar:** estudo de caso em escola pública no município de Nova Mutum – MT. 2016. 51f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2016.

FIOROTTI, J. L. *et al.* Horta: a importância no desenvolvimento escolar. **Anais... XIV Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica. Universidade Vale do Paraíba**, 2011.

FONSECA, A. B. *et al.* Modernidade alimentar e consumo de alimentos: contribuições sócio antropológicas para a pesquisa em nutrição. **Ciência & Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, V. 16, n. 9, p. 3853 – 3862, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/nDxskbc8FySP6mFqFhz5ZFj/?lang=pt#>. Acesso em: 23 de março de 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: Cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo. Editora Unesp, 2000.

FREITAS, K. K. C.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; AZEVEDO, C. M. S. B.; OLIVEIRA, E. Q.; BARROS, J. A. P. **Uso de efluente e água de rio no desempenho agroeconômico de cenoura, alface e coentro em associação.** Caatinga 17: 98 – 104. 2004.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho.** 2003.

GARCEZ, B. T.; OLIVEIRA, A. C. E.; SARTORI, H. R. **Compostagem.** Piracicaba – São Paulo. Maio de 2008. 19 p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Compostagem>. Acesso em: 01 de maio de 2022.

GARUTTI, S.; PERALTA, P. Necessidades de incentivo ao desenvolvimento da horta escolar nas instituições da rede pública. Dialogia, São Paulo, n. 15, p. 93 – 105, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/ver> . Acesso em: 28 de março de 2022.

GARUTTI, S.; SPIGOLOTTI, F. C. Desenvolvimento de Horta na Instituição Centro de Convivência João Paulo II em Maringá-PR. **Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, 2012.

GERHARDT, E. T.; SILVEIRA, T. D. **Métodos de pesquisa.** 1 ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GOOGLE MAPS. **Distância da cidade de Santo Expedito do Sul – RS, a cidade de Porto Alegre – RS.** Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso dia 28 de maio de 2022.

GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; SANTOS, A. P.; COSTA, L. M.; SILVA, A. R. C.; LUCENA, R. R. M. **Crescimento e produtividade de coentro e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio.** **Ciência e Agrotecnologia** 32: 55 – 60. 2008.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas da pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008, 197 p.

GUSMÃO, P. A.; RIPP, C. P. **Utilização de composto orgânico para produção de mudas.** Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental, Medianeira – PR, UTFPR, 2016. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/pdf>. Acesso em: 31 de março de 2022.

GUERRA, S. A.; MOTA, H. J.; TEIXEIRA, R. I. **Consórcio de Hortaliças.** Semina: Ciências Agrárias, Vol. 26, n. 4, outubro – dezembro, 2005, p. 507 – 514, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272655995_Consorcio_de_Hortalicas.

HOLANDA, C. P. Compostagem e Minhocultura. Fortaleza. P. 13 – 22. Fundação Demócrito Rocha. Instituto Centro Ensino Tecnológico – CENTEC, 2013. Disponível em: <https://issuu.com/edicoesdemocritorocha/docs/compostagem-e-minhocultura?e=3799256/1031578>. Acesso em: 31 de março de 2022.

IBGE: Cidades e Estados. Santo Expedito do Sul – RS, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 de maio de 2022.

JIMÉNEZ, E. I.; GARCÍA, V. P. Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Canarias CSIC, Avda. **Francisco Sanchez**, v. 3, p. 38206, 1989.

JORGE, M. H. A.; JARD, W. F.; VAZ, A. P. A. **Como implantar e conduzir uma horta de pequeno porte**. Brasília: Embrapa, 2012.

JUCOSKI, R.; SILVA, V. **Horta na escola como espaço educacional sustentável**. In: Desafios da escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor. Cadernos PDE, 2013.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1985. 492p.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba, E. J. Kiehl, 1998.

KOCH, M.Z. As tecnologias no cotidiano escolar: uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem. 2013. 36p. Monografia de especialização (Gestão Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Sarandi, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/498/Koch_Marlene_Zimmermann.pdf?sequence=1. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

KOSTERNA, E. **Soil mulching With Straw in broccoli cultivation for early harvest**. *Journal of Ecological Engineering*, V. 15, n. 2, p. 100 – 107, 2014.

LAMANA, S. R.; GÜNTHER, W. M. R. **Compostagem caseira como instrumento de minimização de resíduos e de mobilização social: experiência na Vila Santo Antônio, Campos do Jordão, SP, Brasil**. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica*, 1(4): 24 – 34. 2008.

LEAL, M. A. A. *et al.* **Produção e eficiência agronômica de compostos obtidos com palhada de gramínea e leguminosa para o cultivo de hortaliças orgânicas**. 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. In: **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2004. pág. 150-150.

MALACARNE, V. *et al.* Formação do Pedagogo e Ensino de Ciências: a horta escolar como espaço para diálogos sobre educação ambiental. **Educere et Educare**, v. 9, n. 17, p. 283-292, 2014.

MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

MERKEL, A. J. **Managing livestock waste**. Westport: Avi Publishing Company, 1981.

MONTEZANO, E. M.; PEILRMN. 2006. **Sistema de consórcio na produção de hortaliças. Revista Brasileira de Agrociência** 12: 129 – 132.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** São Paulo: Papyrus, 2002.

MOURA FILHO, E. R.; FREIRE, J. O.; DANTAS, M. M.; **Efeito da cobertura do solo na produtividade da alface. Revista Brasileira de Agroecologia**, 2009, V. 4, n. 2, p. 161 – 164, 2009.

MUELLER, S. et al. **Épocas de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p. 1361-1373, 1998.

NBR 13591: **Compostagem.** Terminologia. Rio de Janeiro, 1996.

NETO, C. N. *et al.* Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percursos**, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

OLIVEIRA, E. Q. *et al.* Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura brasileira**, v. 23, p. 285-289, 2005.

OLIVEIRA, E. C.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem.** Piracicaba–São Paulo, p. 19, 2008.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções.** 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educs, 2008.

PEIXOTO, J. O. **Destinação final de resíduos, nem sempre uma opção econômica Engenharia Sanitária**, (1): 15-18, 1981.

PEREIRA, B.T. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola.** Programa de Desenvolvimento da Educação – PDE, Universidade Federal do Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

PEREIRA NETO, T. J. **Manual de Compostagem: processo de baixo custo.** Viçosa, Minas Gerais. 81 f. 2011.

PESSOA, E. B.; GOMES, M. P.; LIRA, V. S. Contribuição da horta na escola no processo de ensino e aprendizagem. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 6, 2014, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Realize, 2014. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Modalidade_2datahora_22_05_2014_16_09_33_idinscrito_876_d313d05a55b179a839fd80008397027a7.pdf. Acesso em: 03 de setembro de 2022.

PHILIPPI JUNIOR, A. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais.** São Paulo: Cegos, 2000, 102 p.

POULAIN, J. P. **Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar**. Florianópolis: UFSC, 2004.

RICE, E. L. **Allelopathy: an update**. *The Botanical Review Bronx*, V. 45, p. 15 – 109, 1979.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. Ed. New York: Academic Press 1984. 422p.

RUY; VIVEIRO, A. R.; A educação ambiental na escola. **Revista Eletrônica de Ciências**. N. 26, maio 2004. Disponível em: https://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/eduambiental.html-20k. Acesso em: 30 de março de 2022.

SANTOS, F. *et al.* Avaliação da inserção de alimentos orgânicos provenientes da agricultura familiar na alimentação escolar, em municípios dos territórios rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1429-1436, 2014.

SANTOS, R. H. S. **Interações interespecíficas em consórcios de olerícolas**. Viçosa: UFV. 129 p. (Tese doutorado). 1998.

SANTOS, M. J. D. *et al.* Horta escolar agroecológica: Incentivadora da aprendizagem e de mudanças de hábitos alimentares no ensino fundamental. **HOLOS**, v. 4, p. 278-290, 2014.

SERRANO, C. M. L. **Educação Ambiental e Consumerismo em Unidades de Ensino Fundamental de Viçosa – MG**. Dissertação / mestrado em Ciência Florestal – Universidade Federal de Viçosa: UFV, 2003. 91p. Disponível em: <http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/serrano,cml.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2022.

SOUSA, R.R.; GARCIA, S. L. S.; FERNANDES, L. P. **Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao meio ambiente**. *Ciência Agrícola*, Rio Largo, v.15, número suplementar, p. 1-5, 2017.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda fácil, 564 p. 2003.

SUDO, A.; GUERRA, A. J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. **Cultivo de cenoura e alface sob manejo orgânico**. Seropédica: CNPAB, 4 p. (Recomendação Técnica, 2). 1998.

SULLIVAN, P. **Intercropping principles and production practices**. Fayetteville: ATTRA, 2003. 12 p. Disponível em: <http://www.attra.org/attra-pub/PDF/intercrop.pdf>. Acesso em: 01 de abril de 2022.

SUREMAIN, C. E.; KATZ, E. **Introdução: modelos alimentares e recomposições sociais na América Latina**. *Anthropology of food*, n. 56, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/aof.6433>. Acesso em: 23 de março de 2022.

SHOAIB, M.; AHMAD, M. Z.; ATIF, M.; PARVAIZ, M.; KAVSAR, V.; TAHIR, A. A. Review: **Effect of temperature and water variation on tomato (*Lycopersicon esculentum*)**. *International Journal of Water Resources and Environmental*, V. 1, n. 3, p. 82 – 93, 2012.

SMITH, A. E. **The potential allelopathic characteristics of bitter sneeze weed (*Hellenium amarum*)**. *Weed Science*, Champaign, V. 37, n. 5, p. 665 – 669, 1989.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista brasileira de educação*, v. 13, n. 39, p. 545-554, 2008.

TIVELLI, S. W.; TRANI, P. E.; PURQUEIRO, L. F.; MOREIRA, S. R. **Consórcio de couve de folha e alface: produtividade e análise econômica**. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 46, Goiânia. Anais... Goiânia: SBO (CD – ROM). 2006.

TRENBATH, B. R. Plant interactions in mixed crop communities. In: PAPENDICK, R. I.; SANCHES, P. A.; TRIPLE, G. B. (eds). *Multiple cropping*. Wisconsin: **American Society of Agronomy**, v. 1, p. 129-160. 1975.

VIEIRA, C. **Cultivos consorciados**. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (eds.). *Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais*. Viçosa: UFV, p. 523-558. 1998.

ZÀRATE, N. A. H.; VIEIRA, M.C.; HELMICH, M.; CHIQUITO, E. G.; QUEVEDO, L. F.; SOARES, E. M.; **Produção e renda bruta da cultura do taro, em cultivo solteiro e consorciado com as culturas de salsa e de coentro**. *Acta Scientiarum Online*, Agronomy 29: 83 – 89. 2007

ZÀRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; ONO, F. B.; SOUZA, C. M. **Produção e renda bruta de cebolinha e de coentro, em cultivo solteiro e consorciado**. *Semina: Ciências Agrárias* 26: 149 – 154. 2005.

APÊNDICES

APÊNCIE A

Questionário voltado à direção da escola sobre a importância da horta escolar, e projetos de extensão que envolvam a universidade e a escola pública.

1) Na sua visão como diretora da escola, a horta trouxe benefícios a comunidade escolar? Poderia citar quais.

2) A senhora acha importante projetos de extensão que envolvam a universidade e a escola pública e a comunidade?

3) Após essa experiência a escola teria interesse de desenvolver novos projetos de extensão em parceria com a universidade? Por quê?

APÊNDICE B

Questionário voltado para os alunos da escola dos turnos matutino e vespertino,
sobre o tema horta escolar.

1) Você costuma comer frutas, legumes ou verduras? Se sim, quais?

2) Você consome verduras e legumes nas refeições?

Almoço Jantar nos dois não consumo

3) Com qual frequência você consome as verduras, legumes ou frutas?

todos os dias pelo menos três ou quatro vezes
 pelo menos uma ou duas vezes na na semana
semana não consumo

4) Na merenda escolar, você percebe quando tem legumes, verduras ou frutas? O que
você acha?

sim, acho muito bom não, mas não importa
 sim, mas não gosto não como a merenda escolar
 sim, mas não importa

5) Para você, o que é melhor?

A) Comprar verduras e legumes no mercado ou feira

B) Você mesmo produzir os legumes e verduras em casa

6) Na sua casa há cultivo de hortaliças?

() Sim () Não

7) Você já havia participado da construção de uma horta? Onde?

() sim () não Onde? _____

8) O seu entendimento sobre horta orgânica mudou após a implantação do projeto?
Se sim, de que forma?

9) Você consumiu as hortaliças cultivadas? Se sim, houve mudança no hábito alimentar?

10) O que você aprendeu com a implantação do projeto da horta escolar?
