

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE UNICENTRO-PR

**HORTAS: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA ENTRE
CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ROSÂNGELA APARECIDA RIBAS FERNANDES

GUARAPUAVA, PR

2018

ROSÂNGELA APARECIDA RIBAS FERNANDES

**HORTAS: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA ENTRE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para a obtenção do título de Mestre.

Prof.a. Dra. Rosilene Rebeca

Orientadora

GUARAPUAVA, PR

2018

ROSÂNGELA APARECIDA RIBAS FERNANDES

**HORTAS: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA ENTRE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS**

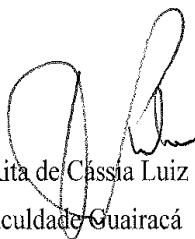
Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 24 de agosto de 2018.



Prof. Dra. Rosilene Rebeca

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO
Orientadora



Prof. Dra. Rita de Cássia Luiz da Rocha
Faculdade Guairacá



Prof. Dra. Ana Lucia Crisostimo

Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO

GUARAPUAVA, PR.

2018

Catálogo na Publicação
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Cedeteg

F363h

Fernandes, Rosângela Aparecida Ribas

Hortas: uma abordagem integrativa entre ciências, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências nos anos iniciais / Rosângela Aparecida Ribas Fernandes. – – Guarapuava, 2018.

xiii, 90 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2018

Orientadora: Rosilene Rebeca

Banca examinadora: Rosilene Rebeca, Ana Lucia Crisóstimo, Rita de Cássia Luiz da Rocha

Bibliografia

1. Ciências Naturais. 2. Matemática. 3. Hortas. 4. Ensino-aprendizagem. 5. Alfabetização científica. 6. Ensino fundamental I. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

CDD 500.7

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar saúde e muita força para superar todas as dificuldades.

Aos meus pais **Frontino Jorge Ribas** e **Maria Iraci Almeida Ribas** (*in memória*), por todo o amor que me deram, além da educação, ensinamentos e apoio.

Ao meu esposo **Admir** e filhos, **Fernando**, **Alexandre** e **Jorge**, pela paciência, apoio, compreensão e amor, vocês são a pulsão do querer ser sempre uma pessoa melhor.

Aos meus irmãos, **Andréia**, **Daniela**, **Daniel** e **Vanderlei**, pelo alicerce que representam em minha vida, por serem a fortaleza que protege e me ampara.

A minha cunhada **Mayra**, por todo carinho e dedicação a que me destinou.

A minha orientadora professora **Dr^a. Rosilene Rebeca**, pelas orientações e todo o tempo que dedicou a me ajudar durante o processo de realização deste trabalho.

As minhas queridas amigas **Elisangela Bertelli**, **Deide Lopes** e **Scheila Iassiunik**, por sempre acreditarem em meu potencial, sempre com uma palavra de carinho e incentivo quando ninguém mais o tinha.

Aos meus amigos e companheiros de Mestrado, pelo apoio, incentivos e tantas experiências compartilhadas.

Aos **professores**, que articularam seu conhecimento ao desejo de ensinar e contribuíram para o crescimento pessoal e profissional, cuja sensibilidade, nos encoraja a superar os obstáculos para nos tornarmos profissionais mais críticos e humanos.

A **Secretaria de Educação de Guarapuava**, que nos proporcionou esta investigação, cuja trajetória, possibilitou os resultados.

A **Escola**, pelo acolhimento, disponibilidade, acessibilidade e compreensão de que é necessário um repensar pedagógico constante.

A Diretora **Eliane Serbai** pela disponibilidade e carinho durante todo o processo investigativo da pesquisa.

A banca professoras **Dr^a Ana Lucia Crisóstimo** e **Dr^a Rita de Cássia Luiz da Rocha** pela disponibilidade e valiosas contribuições. Obrigada!

Aos **alunos**, pais e comunidade que participaram deste trabalho, vocês foram fundamentais ao desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

A todos, a minha gratidão por todos os encaminhamentos e entrelaces que esta fase me proporcionou.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE QUADROS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT	iii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo geral.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. REFERENCIAL TEÓRICO	5
3.1. O Ensino de Ciências e CTS: breve histórico	5
3.2. Ensino de Ciências na perspectiva CTS e contribuições teóricas de Paulo Freire.....	12
3.3. Escola: espaço complexo para a interdisciplinaridade	19
3.4. Alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um processo construtivo	23
3.5. Uma abordagem associativa entre hortas e o ensino de Ciências nos anos iniciais.....	27
4. METODOLOGIA.....	31
4.1. Caracterização do Espaço e Comunidade Escolar	34
4.2 Delineamento da Pesquisa.....	35
4.3 Etapas da Pesquisa	36
4.4 Coleta de dados	40
5. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	42
5. 1. Estruturação das hortas.....	42
5.2. Sistemas de Cultivo – Convencional e Hidropônico/NFT	43
5. 3. Funcionamento do sistema NFT: Fluxo de água.....	45
5.4. Estruturação das Bancadas	47
5.5. Processo do Cultivo: solução nutritiva das plantas	48
5.6. Produto Educacional – Possibilidades de uma visão construtiva por intermédio de um vídeo	50
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
6.1. Diagnóstico dos saberes prévios dos alunos	55
6.2. Atividades Problematicadoras.....	56
6.2.1. Reestruturação da arquitetura das hortas	57
6.2.2. Preparação dos canteiros e bancadas hidropônicas.....	58
6.2.3. Adubação do solo e solução nutritiva	62
6.2.4. Colheita	65
6.3. Alfabetização Científica: apropriação dos conceituais, procedimentais e atitudinais dos alunos por meio das hortas	66
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	76
9. ANEXOS	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema organizacional das etapas que constituíram as atividades.....	40
Figura 2. Arquitetura da estufa.....	43
Figura 3. Estufa de hidroponia em sistema NFT.....	44
Figura 4. Estufa de hidroponia com fluxo da água no sistema NFT.	46
Figura 5. Bancadas de cultivo em estufa hidropônica.....	47
Figura 6. Estufa.	48
Figura 7. Três Momentos Pedagógicos.	53
Figura 8. Esquema de como funciona a planta (fotossíntese) –	59
Figura 9. Como ocorre a ABSORÇÃO pelas raízes das plantas.....	60
Figura 10. Observação das plantas em hidroponia.....	61
Figura 11. Adubos para Hidroponia –	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Estrutura do sistema educacional brasileiro após a reforma de 1971.	9
Quadro 2- Estrutura do sistema educacional após a Lei nº 9394/96.....	11
Quadro 3- Estrutura do sistema educacional após a Lei nº11.274 de 2006.....	11
Quadro 4. Inferências Metodológicas.	37
Quadro 5. NUTRIENTES - ÍONS.....	49
Quadro 6. Atividades desenvolvidas.....	55
Quadro 7. Esquema facilitador para compreensão de como as plantas funcionam.	60
Quadro 8. Conhecimentos Conceituais demonstradas pelos alunos nas hortas.	67
Quadro 9. Conhecimentos Procedimentais demonstradas pelos alunos nas hortas.	68
Quadro 10. Conhecimentos atitudinais pelos alunos nas hortas.	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição de turmas - Ensino Fundamental I - Manhã e tarde	35
--	----

RESUMO

Rosângela Aparecida Ribas Fernandes: Hortas: Uma abordagem integrativa entre Ciências, Tecnologia e Sociedade para o Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Com o advento da modernização, da urbanização e da ascensão tecnológica, a educação brasileira passa, ao longo das décadas, por mudanças em vários setores e níveis educacionais. Tais mudanças exigem do professor um novo olhar para o processo de ensinar e aprender. Dentre outras possibilidades emerge o uso das hortas no sistema convencional e no sistema de hidroponia como potencializadores do processo ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. Esta pesquisa teve por objetivo ensinar ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem integradora entre Ciências, Tecnologia e Sociedade. A metodologia foi alicerçada na pesquisa qualitativa de natureza exploratória e interpretativa. As atividades pautaram-se numa abordagem integradora, que proporciona a articulação entre os conteúdos e as problemáticas construídas no decorrer das atividades. Os participantes das pesquisas foram alunos dos 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I de uma escola pública do município de Guarapuava Paraná. Dentre os resultados encontrados, destaca-se a motivação, interesse e sentimento de pertencimento dos alunos em relação a função social da escola, fator fundamental na construção de uma aprendizagem contextualizada e significativa, de uma alfabetização científica crítica dissociada da apropriação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Palavras-Chave: Hortas, Ensino-aprendizagem, Alfabetização científica, Ensino fundamental I.

ABSTRACT

Rosângela Aparecida Ribas Fernandes: Vegetable gardens: An integrative approach between Sciences, Technology and Society for the Teaching of Sciences in the initial years.

With the advent of modernization, urbanization, and technological advancement, Brazilian education has undergone, over the decades, changes in various sectors and educational levels. Such changes require the teacher a new look at the process of teaching and learning. Among other possibilities emerges the use of gardens in the conventional system and in the hydroponics system as potentiators of the teaching and learning process in the initial grades of Elementary School I. This research aimed to teach science from the structuring of gardens in school spaces from a perspective of integrating approach between Sciences, Technology and Society. The methodology was based on qualitative research of an exploratory and interpretative nature. The activities were based on an integrative approach, which provides the articulation between the contents and the problems built during the activities. The research participants were students of the 3rd, 4th and 5th years of Elementary School I of a public school in the municipality of Guarapuava Paraná. Among the results found, the students' motivation, interest and sense of belonging in relation to the social function of the school is a fundamental factor in the construction of contextualized and meaningful learning, of critical scientific literacy dissociated from the appropriation of conceptual, procedural contents and attitudinal.

Keywords: Vegetable gardens, Teaching-learning, Scientific literacy, Elementary education I.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade atual depara-se com diversas problemáticas que instituem a crise contemporânea, tais como a exploração dos recursos naturais, a exploração do trabalho humano, o aumento das desigualdades sociais, entre outras. O paradigma positivista teve grande influência na crise socioambiental. A visão fragmentada, apoiada em pressupostos instaurados para o modelo de ciência de Descartes valoriza a neutralidade em detrimento dos sentimentos e emoções. A ciência se desenvolveu expressivamente nas últimas décadas, no entanto, as consequências negativas desse progresso exponencial são muitas vezes esquecidas.

A temática relacionada às práticas de ensino e ao processo de ensino e aprendizagem tem abarcado na sociedade contemporânea cada vez mais destaque, despertando em todos os tempos inúmeras discussões e a formação de opiniões diversas e difusas. Assim, para valorizar as práticas de ensino integradoras e o papel do outro no processo de ensino e aprendizagem, o trabalho com hortas escolares se mostra eficaz e atrativo. O interesse pelo tema surgiu a partir de observações e leituras acerca do ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais. Ao experimentar práticas com hortas em diferentes sistemas de cultivo com turmas de 3º ano, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental I, percebeu-se a necessidade de se discutir e refletir sobre as práticas docentes utilizadas para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Ao discutir esta temática cabe evidenciar as inquietações acerca da aquisição de conhecimentos, estritamente contextualizados e fracamente transferíveis, dentro de uma relação de competências essenciais a serem construídas para a formação de um sujeito crítico e emancipatório. Também se fez necessário o questionamento sobre o sentido do trabalho pedagógico na relação com os saberes e a utilização de recursos didáticos.

Nos tempos atuais a educação na condição de uma prática globalizada e tecnológica, deve relacionar ou potencializar nos alunos os saberes acerca das diferentes inferências em nosso modo de viver já nos anos iniciais da escolarização. Assim, proposta desenvolvida neste trabalho teve como foco o relato, o compartilhamento e as discussões acerca da utilização de hortas em contexto escolar a partir de uma ação reflexiva conjunta, pré-estabelecida por uma problemática fundamentada no diálogo para a execução dos objetivos e metodologias diversas. O desenvolvimento da proposta distanciou-se da pretensão de dar “receitas” ou estabelecer “modelos” a serem seguidos.

Nesta perspectiva buscou-se responder a problemática norteadora desta pesquisa, bem

como promover a discussão sobre estas duas questões pontuais: De que maneira as práticas de ensino podem, ou não, favorecer a aprendizagem dos alunos se o instrumento didático for uma horta escolar? O ensino de ciências por meio de hortas facilitou de algum modo, a aprendizagem e contribuiu para a alfabetização científica dos alunos?

Para os propósitos estabelecidos, esta pesquisa organiza-se em 4 capítulos:

O primeiro capítulo contempla o referencial teórico com breve histórico acerca do ensino de ciências no Brasil e CTS, destaca-se as contribuições de Paulo Freire para o ensino e aprendizagem; a alfabetização científica como um processo construtivo, e por fim, discute-se as hortas numa abordagem associativa entre ciências, tecnologia e sociedade para o ensino nos anos iniciais. No segundo capítulo, descreve-se os procedimentos metodológicos norteadores da proposta desta pesquisa. Considerando os objetivos da presente investigação, apoiou-se na pesquisa do tipo qualitativa de natureza interpretativa com observação participativa. Neste tipo de pesquisa a preocupação não se dá somente com o produto da pesquisa, mas com o processo em si, e a descrição do mesmo. Conforme Richardson (1989) o pesquisador neste método, interfere e faz parte da circunstância analisada. No terceiro capítulo, destaca-se o percurso metodológico da intervenção pedagógica que contempla: a estruturação das hortas, os tipos de cultivos, funcionamento dos sistemas e bancadas, o processo de cultivo e descrição do produto educacional resultante desta abordagem. No quarto capítulo, emergem as discussões e descrição dos resultados obtidos por meio de dados coletados durante a pesquisa, cuja proposta divide-se em: diagnóstico dos saberes prévios dos alunos e atividades problematizadoras. A perspectiva interdisciplinar foi evidenciada como possível no trabalho com as hortas, tanto na relação entre as disciplinas como na apropriação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Seguindo esta perspectiva, cumprindo com os objetivos proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), desenvolveu-se um produto educacional, que visa à disseminação da prática pedagógica, para auxiliar o professor em sua prática docente. O produto educacional elaborado constitui-se de um manual didático e um vídeo com sugestões para o professor, da estruturação, dos materiais, dos conteúdos, das atividades, depoimentos de alunos e comunidade bem como dos resultados obtidos na pesquisa.

Para a fundamentação dessas observações utilizou-se como aporte teórico as ideias de AULER (2006; 2009), SANCHO e HERNÁNDES (2006), DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2009), BAZZO (2009), MALACARNE e ENISWELER (2014), entre

outros, cujos trabalhos e pesquisas são bases fundamentais para discussões e reflexões dos resultados obtidos.

Acredita-se que um dos fatores mais relevantes para o processo de ensino e aprendizagem é estudar as possibilidades e assegurar as condições para que cada aluno possa desenvolver com o auxílio do professor ou de colegas sua personalidade, criatividade e autonomia, por meio de práticas reflexivas e contextualizadas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Ensinar ciências a partir de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem integradora entre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS).

2.2. Objetivos específicos

- Utilizar hortas em espaços escolares em sistemas diferenciados para aplicação de conteúdos da matriz curricular da disciplina de ciências;
- Analisar a aplicabilidade do instrumento horta diante dos conteúdos elencados na matriz curricular de ciências do Ensino Fundamental I;
- Elaborar um manual didático que auxilie o professor em sua prática pedagógica no tocante a implantação e utilização de hortas em contexto escolares.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Para constituir os pressupostos nos quais este trabalho está alicerçado foram selecionados livros, teses, dissertações e artigos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, numa perspectiva CTS e pressupostos de Paulo Freire, alfabetização científica e hortas nos espaços escolares.

3.1. O Ensino de Ciências e CTS: breve histórico

Para compreensão da dualidade entre ensino e aprendizagem na sua complexa dimensão, cabe destacar um breve histórico acerca do ensino de ciências no Brasil e sua configuração na educação básica com ênfase nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, assim como as inferências da abordagem CTS no meio educacional brasileiro a partir da década de 1970 quando o movimento emerge em vários países e chega ao Brasil.

No que se refere à inserção do ensino de ciências na escola, este se deu no início do século XIX. Neste período o sistema educacional centrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e da Matemática, de modo semelhante aos métodos escolásticos da idade média. Diante disto, é necessário remeter-se ao passado para compreender a cronologia que estabeleceu o atual cenário educacional, cuja processo histórico gerou as discussões e processos pelo qual o ensino se constituiu em sua totalidade, incluindo as disciplinas, o conteúdo, o currículo e os avanços e retrocessos.

Somente em 1890, com a Reforma Benjamin Constant, na República Velha, é que foi incluído no sistema educacional brasileiro, nos últimos anos do ensino Secundário, o ensino de ciências. Em retrocesso, conforme aponta Vieira e Farias (2009), no ano de 1901 a Reforma Eptácio Pessoa, retirou o ensino de ciências do currículo escolar, excluem-se também as disciplinas de Biologia, Sociologia e Moral para inclusão da Lógica. Em 1924 foi criada a Associação Brasileira de Educação (ABE), a qual o objetivo era “fundamentar a nova educação em parâmetros científicos”, ou seja, preconizavam a adoção de métodos pedagógicos fundados na psicologia (testes vocacionais e de aptidão) e na Biologia (preceitos higienistas) (VEIGA, 2007). Foi neste contexto, que o ensino de ciências se manteve vivo na educação brasileira, de forma fragmentada e empobrecida, restrito a área de saúde pessoal e tendo como intuito consertar as deformidades e os problemas da população brasileira.

Logo após a revolução de 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, com isso a educação começava a ser de fato reconhecida, inclusive no plano institucional,

como uma questão nacional. Acontecimentos e medidas de grande impacto relativo à educação ocorreram neste período e, algumas de alcance nacional, como o:

Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova em 1932, dirigido ao povo e ao governo, que apontava na direção da construção de um sistema nacional de educação; a Constituição de 1934, que colocava a exigência de fixação das diretrizes da educação nacional e elaboração de um plano nacional de educação; as “leis orgânicas do Ensino”, um conjunto de reformas promulgadas entre 1942 e 1946 por iniciativa de Gustavo Capanema, ministro da Educação do Estado Novo (SAVIANI, 2006, p. 19).

Logo após a queda de Getúlio Vargas em 1946, foi promulgado o decreto nº 8.529, chamado de Lei Orgânica do Ensino Primário, que surgiu num momento de crise política, gerada pela substituição do regime que implantara o Estado Novo por um regime de volta à normalidade democrática. De acordo com Romanelli (2007), os artigos 2º e 9º deste documento deram estrutura ao Ensino Primário, que ficou subdividido em duas categorias: a) Ensino Primário Fundamental e Primário Complementar; b) Primário Supletivo. O Ensino Primário Fundamental ficou dividido em Primário Elementar, de quatro anos de duração, e Primário Complementar, com duração de um ano, destinado a crianças de sete a doze anos de idade. Já o Primário Supletivo, com dois anos, era destinado à educação de adolescentes e adultos que não receberam esse nível de educação na idade adequada. A estruturação do currículo contemplou as seguintes especificidades nos cursos:

Curso Primário Elementar: leitura e linguagem oral e escrita; Iniciação a matemática; Geografia e História do Brasil; Conhecimentos gerais aplicados à vida social para a saúde e ao trabalho; Desenho e Trabalhos Manuais; Canto Orfeônico; Educação Física. *Curso Primário Complementar:* Ao currículo anterior a lei acrescentou, para esse curso, noções de Geografia Geral e História das Américas e Ciências Naturais e Higiene. *Curso primário supletivo:* leitura e Linguagem oral e escrita; aritmética e geometria; Geografia e História do Brasil; Ciências Naturais e Higiene; Noções de direito usual (legislação do trabalho, obrigações da vida civil e militar); Desenho; Economia Doméstica e Puericultura, só para os alunos do sexo feminino. (ROMANELLI, 2007, p. 160-161).

Tomando como marco a década de 1950, Krasilchik (2000), ressalta que é possível reconhecer neste período, movimentos que refletem diferentes objetivos da educação, modificados evolutivamente em função das transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional. Nas considerações da autora, conforme a ciência e tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social no contexto mundial, o ensino das ciências em todos os níveis foi gradativamente

crescendo em importância, e ao ser objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, pôde servir de ilustração do impacto as reformas educacionais.

Com isso, o ensino de ciências foi introduzido no currículo do ensino básico como condição da formação do cidadão e para atender as necessidades do desenvolvimento tecnológico do Brasil. Os valores e temáticas ligadas aos problemas sociais foram sendo incorporados aos currículos e tiveram grande repercussão nos programas vigentes. As inovações tecnológicas tiveram papel fundamental nas modificações e discussões na educação e ensino brasileiro, no sentido de que o ideário do mundo contemporâneo se assenta no conhecimento científico e em habilidades e competências.

Sempre se acreditou que a ciência e tecnologia eram supremas e únicas, capazes de dar a solução para todos os problemas. Este paradigma era vigente até recentemente, agora se sabe que elas não os resolvem dissociadas de outros fatores como, o entorno determinado pelo comportamento social sintonizado com suas responsabilidades técnicas e sociais. Neste contexto, é necessário “[...] encarar a ciência e a tecnologia como forma de vida e avaliá-la, entendê-las dentro de um tripé que parece fundamental: como instrumento (técnico), como organização e como cultura” (BAZZO, 2010).

Para Santos e Mortimer (2002), a tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite modificar o mundo e apontaram que a tecnologia está diretamente relacionada ao conhecimento científico, considerando o modo como estas se apresentam, tecnologia e ciência são termos indissociáveis, muitas vezes levado a uma ideia errônea e confusa comum, de reduzir a tecnologia a uma dimensão de ciência aplicada.

Os aspectos técnicos envolvem os conhecimentos, as habilidades e as técnicas, assim como, instrumentos, ferramentas e máquinas, incluindo os recursos humanos e materiais, as matérias primas, os produtos obtidos e resíduos. Nos aspectos organizacionais estão envolvidas as atividades econômicas e industriais, os profissionais, os técnicos, os usuários e os consumidores. Enquanto no aspecto cultural, estão imersos os objetivos, os valores e códigos éticos, crenças sobre o progresso, a consciência e criatividade (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Por décadas a tecnologia tem sido analisada apenas sobre o enfoque técnico/instrumento ignorando os processos organizacionais e culturais, aspectos fundamentais para compreender como ela depende dos sistemas sócio-políticos, de valores e das ideologias da cultura em que se insere. Esse entendimento é necessário para a compreensão do cidadão em relação às inferências que a tecnologia tem em sua vida e como ela poderá interferir neste processo.

Nas décadas de 1960, durante a “Guerra Fria” os Estados Unidos, no fervor de vencer a batalha espacial, investiram alto em recursos humanos e financeiros na educação, para produzir projetos de ponta no ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio, pois almejavam a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço. Entretanto, havia a necessidade de uma escola secundária que fosse capaz de identificar e incentivar jovens talentos a seguir a carreira científica. Este movimento impulsionou as sociedades científicas das Universidades e de acadêmicos renomados, apoiados pelo governo, foi produzindo o que hoje se conhece por “sopa alfabética” na literatura especializada. Tal reconhecimento se deve ao fato de os projetos reconhecidos no campo da Física (*Physical Science Study Committe – PSSC*), da Biologia (*Biological Science Curriculum Study – BSCS*), da Química (*Chemical Bond Approach – CBA*) e da Matemática (*Science Mathematics Study Broup – MSG*) serem reconhecidos mundialmente por suas siglas (CHASSOT, 1998). Estes projetos impulsionaram e direcionaram os olhares de outros países, incluindo o Brasil, no entanto, eram necessários investimentos financeiros significativos.

No Brasil este processo foi sendo implantado gradativamente. Um dos marcos mais importante neste processo, ocorreu em 1961, período da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Lei 4.024, de 21 de dezembro de 1961), que impulsionou grandes mudanças no papel da escola e a Ciência no currículo escolar, a qual passou a figurar desde os primeiros anos do ensino. A Lei 4.024/61 ampliou significativamente a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do então, Ensino Ginásial.

Tais mudanças, nos remetem a indagar sobre as questões metodológicas e a qualidade das condições oferecidas para o ensino, uma vez que era dissociado da busca pelo pensamento crítico e emancipatório do cidadão.

Quando promulgada a Lei nº 4.024/61, o cenário escolar era dominado pelo Ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a observação das informações. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao qual os alunos deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em sala ou no livro-texto escolhido pelo professor (PCN, 2000, p. 19).

Nota-se que ao longo da história da educação brasileira que, o ensino de ciências sofreu inúmeras modificações e adaptações para atender ao contexto social e político do período. Bayerl (2014) ressaltou que mediante a obrigatoriedade do ensino de ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, deslumbrava-se a necessidade de estruturar e renovar o ensino, principalmente no que se refere aos aspectos metodológicos, já que se evidenciava a necessidade de uma ruptura com o paradigma do ensino tradicional, o qual se baseava em recursos de estudo de livros/textos e resolução de questionários descontextualizados e fragmentados.

A partir da década de 1970, por meio da Lei nº 5.692/71, o ensino de ciências passou a ter caráter obrigatório nos oito anos do primeiro grau. Neste cenário incerto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, de 1971, passou a nortear as modificações educacionais e, conseqüentemente, a estrutura do sistema educacional e as propostas de reforma no ensino de ciências ocorridas neste período. O ensino de ciências para os anos iniciais, assim como a formação de professores para este segmento educacional, passou a integrar de forma mais efetiva a atenção de pesquisas no Brasil, o que contribuiu para o alerta acerca da situação paradoxal no período. As discussões ganharam força e abriram novas possibilidades para o ensino de ciências.

Essa reforma estruturou a matriz curricular da educação básica em etapas do desenvolvimento conforme o quadro 1:

Quadro 1- Estrutura do sistema educacional brasileiro após a reforma de 1971.

Nível	Duração	Faixa Etária
Pré escola	3 anos	De 4 a 6 anos
1º Grau (<i>obrigatório</i>)	8 anos	7 a 14 anos
2º Grau	3 anos	15 a 17 anos
Ensino Superior	***	Após os 17 anos

Fonte: Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961 e, Lei nº 5.540, de 28 de dezembro de 1968.

Delizoicov e Slongo (2011) salientaram que a presença da disciplina de ciências no currículo é recente no cenário escolar brasileiro, com obrigatoriedade apenas para os anos iniciais do Ensino Fundamental em 1971. Com a Lei nº 5.692/71, normatiza-se a disciplina de ciências como obrigatória para os anos iniciais do então primeiro grau, passou-se a exigir uma formação mais equivalente para o professor, que gradativamente é transformada de curso normal para uma versão mais profissionalizante em nível médio denominado de curso de Magistério. Este é um período importante de atenção e discussões sobre o parâmetro educacional brasileiro.

A partir do momento em que ciências e a tecnologia foram reconhecidas como fundamentais ao desenvolvimento econômico, social e cultural, a educação necessitaria acompanhar essa evolução. Entretanto, “[...] a exclusão de aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais do ensino de ciências impedem que se atinja seu potencial educacional” (KRASILCHIK, 2005, p.2).

A transição entre a década de 1970 e 1980 teve grande importância nos debates sobre o ensino de ciências, pois além de se estabelecer neste período um consenso em torno das ideias construtivistas, a incorporação de abordagens interacionistas contribuiu para importantes avanços nos debates e pesquisas sobre o ensino de ciências, alicerçando bases para questionamentos de interpelações simplistas e ingênuas que estavam sendo amplamente disseminadas, como por exemplo:

[...] o ensino como transmissão de informações; aprendizagem como absorção passiva de informações que eram, em seguida, gravadas na mente do aprendiz, aluno como ser sem atividade própria e de mente vazia, cuja virtude principal é a atenção e o silêncio; avaliação como verificação da capacidade do aluno em reproduzir definições, descrições classificações, enunciados, algoritmos etc. (WALDHELM, p. 46. 2007).

Estas interpelações causaram inquietações. Na década de 1970, um grupo de professores de Física na Universidade de São Paulo (USP), discutiu uma metodologia de inspiração freiriana para tentar transformar o ensino escolar de ciências, tradicionalmente formal e propedêutico, a partir de uma proposta de ensino de ciências para a escola elementar de Guiné-Bissau na África. Segundo Zauith e Hayaschi (2010) os pesquisadores mentores desta metodologia foram Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) que desenvolveram um modelo curricular organizado em três momentos pedagógicos, que eram: o Estudo da Realidade; Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento; mais tarde, o Estudo da Realidade passou a chamado de Problematização Inicial.

Nas décadas de 1970 e 1980 a ideia era tornar possível o enfoque unificado dos problemas de natureza científica para permitir a compreensão do papel e da função da ciência na vida diária dos estudantes. Portanto, as organizações de estudos de ciências em torno de temas e tópicos dotados de caráter unificador visou evitar a duplicação de conteúdos presentes nas programações escolares (KRASILCHIK, 1987).

No período entre 1980 e 1985, crescia o debate sobre a preocupação do ensino de ciências, voltado para a formação do cidadão, com o slogan “Ciências para Todos” (ZAIUTH; HAYASHI, 2013). Incorporava-se aí, uma visão das ciências como atividade humana

historicamente determinada, articulada entre o senso comum e o conhecimento científico. A partir deste momento passou a ser levado em conta o conhecimento prévio dos alunos. As discussões pareciam convergir para as interações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino das disciplinas científicas. As mudanças nos municípios e estados brasileiros ocorridas entre os anos de 1980 e início dos anos de 1990 absorveram essas influências e as incorporaram.

Para Fonseca (2008), as tendências para o ensino de ciências da década de 1990 foram marcadas pela importância atribuída à história e filosofia das ciências. A ênfase CTS foi dada devido à urgência da alfabetização científica para aproximação entre a ciência e o cidadão.

Em 1996, com a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96 (LDB), estabeleceu-se, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social, vindo a contribuir significativamente para modificações nos diversos patamares de decisões que atuavam nos componentes curriculares (temáticas e conteúdo, modalidades didáticas e recursos e processos de avaliação). O quadro 2 explora a nova estruturação educacional do país.

Quadro 2- Estrutura do sistema educacional após a Lei nº 9394/96.

Níveis	Divisão	Subdivisão	Duração	Faixa Etária
Educação Básica	Educação Infantil	Creche	4 anos	0 a 3 anos
		Pré escola	3 anos	4 a 6 anos
	Ensino Fundamental (Obrigatório)		8 anos	7 a 14 anos
	Ensino Médio		3 anos	15 a 17 anos
Educação Superior	Curso por Área		***	Acima de 17 anos

Fonte: BRASIL, (1996).

No ano de 1998, o Ministério da Educação colocou à disposição da comunidade escolar, no documento intitulado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), uma proposta de reorganização curricular mais harmoniosa com o ideário presente na Lei nº 9.394/96 e uma nova estruturação do sistema educacional foram realizadas (quadro 3).

Quadro 3- Estrutura do sistema educacional após a Lei nº 11.274 de 2006.

Níveis	Divisão	Subdivisão	Duração	Faixa Etária
Educação Básica	Educação Infantil	Creche	3 anos	0 a 3 anos
		Pré Escola	2 anos	4 a 5 anos
	Ensino	Anos	5 anos	6 a 10 anos

	Fundamental	iniciais		
		Anos Finais	4 anos	11 a 14 anos
	Ensino Médio		4 anos	15 a 17 anos
Ensino Superior	Cursos por Área		***	Acima de 17 anos

Fonte: BRASIL, (2006).

Assim, a educação tem evoluído em função da necessidade da sociedade em produzir novos sujeitos, dotados de habilidades e competências que o tornem autônomos, alfabetizados cientificamente e capazes de exercer a cidadania com posturas críticas e emancipatórias para o convívio com a tecnologia.

3.2. Ensino de Ciências na perspectiva CTS e contribuições teóricas de Paulo Freire

O estudo CTS no Brasil abrange instituições de ensino e pesquisa nas suas várias dimensões e níveis educacionais e, abarca inúmeras possibilidades de discussões. Neste sentido, percebe-se a necessidade de aprofundar as discussões os pressupostos do educador Paulo Freire, numa correlação com o movimento CTS, na tentativa de evidenciar estas relações em práticas e metodologias para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

De acordo com Palácios et al. (2003) o objetivo da educação CTS no âmbito educativo e de formação pública é a alfabetização para propiciar a formação de amplos segmentos sociais de acordo com nova imagem de ciência e da tecnologia que emerge ao ter em conta seu contexto social. Os enfoques CTS também pretendem que a alfabetização contribua para motivar os estudantes na busca de informações relevantes e de significados sobre a ciência e tecnologias da vida moderna, com a perspectiva de que possam analisá-la, avaliá-la, refletir sobre essa informação, definir valores implicados nela e tomar decisões a respeito. (PALACIOS et al., 2003).

Neste contexto, buscou-se estabelecer relações entre CTS e os pressupostos de educador Paulo Freire, que em diversos aspectos, concebem o aluno como protagonista do processo de ensino e aprendizagem.

Paulo Freire (2016b) nasceu em 19 de setembro de 1921, em Recife. A crise econômica que acometeu todo o país o levou juntamente com sua família a Jaboatão. Passou por muitas dificuldades e conseguiu ingressar na escola secundária. Aos quinze anos de idade

segundo seu próprio relato¹, escrevia “rato” com dois “rr”. Aos vinte anos entrou para a faculdade de Direito, se licenciou na universidade hoje conhecida como Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e, iniciou estudos na área da filosofia e psicologia da linguagem.

Os pressupostos teóricos de Paulo Freire possuem estreita relação com a ascensão popular. Seu movimento teve início em 1962, na região nordeste, a mais carente do Brasil, com alto índice de analfabetismo. Freire é um referencial quando se trata de educação como prática da liberdade, em oposição à opressão. Na década de 1970, com enfoque na alfabetização de adultos em contextos não formais, a proposta de Freire (2016a) é um modelo que ultrapassa a “educação bancária”, de modo que o aluno assuma uma posição ativa em sua aprendizagem e não seja um mero receptor de conteúdo.

A maior parte das obras de Paulo Freire foi dedicada a educação de jovens e adultos, ressaltando a importância da contextualização, da educação libertadora, da problematização, não como salvacionista, mas sim como meio para provocar a emancipação crítica do sujeito, de modo a possibilitar trocar de visão de mundo e, conferir aos sujeitos a capacidade de compreender e interferir no seu meio, na sua cultura, na política e na economia, com autonomia de pensamento.

A pesquisa realizada por Nascimento e Linsingen (2006), apontou que a proposta original de Freire, consistia em ambientes não formais e não tinha como cenário a escola. Contudo, algumas experiências bem-sucedidas demonstraram a pertinência da transposição das ideias de Freire para o contexto do ensino formal, em suas várias dimensões. A viabilidade, a complexidade e o potencial prático da concepção problematizadora de Freire, apontam para a necessidade de que suas ideias sejam amplamente estudadas de modo a contemplar todas as modalidades de ensino.

Diante disto, buscou-se nos seus fundamentos teóricos discutir e compreender como estes fatores, tão frequentemente elencados em seus trabalhos, podem ser potenciais geradores de inúmeras possibilidades de diálogos e adaptáveis a todos os campos e níveis educacionais. Incorporou-se as discussões, o referencial teórico de Freire, numa correlação entre os estudos CTS e sua aplicabilidade na educação escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Desde a década de 1970, muitos esforços buscam balizar a educação em ciências em pressupostos do educador Paulo Freire, pautados numa perspectiva curricular cuja sistemática de organização é estruturada com base em temas, a partir dos quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas (AULER et al. 2009). Pesquisadores como Delizoicov

¹FREIRE, P. Conscientização. – São Paulo: Cortez, 2016b, p. 38.

(2004; 2005), articularam uma aproximação entre referenciais ligados ao movimento CTS e pressupostos de Paulo Freire, a qual contribuiu para a educação em ciências com a constituição de parâmetros a fim de romper a tecnocracia e a perspectiva determinista entre a ciência e tecnologia:

[...] a superação do modelo de decisão tecnocrática, superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e a superação do determinismo tecnológico, respaldados por uma concepção de não neutralidade da Ciência-Tecnologia, têm balizado a análise de compreensão de professores e estudantes sobre interações entre CTS, curso de formação de professores, assim como sinalizado eixos para configurações curriculares mais sensíveis a temas sociais marcados pelo componente científico-tecnológicos (AULER, 2009, p. 68).

De acordo com Costa e Pinheiro (2013), na base teórica de Paulo Freire é possível reconhecer em sua proposta de educação, inicialmente pensada para a formação de adultos, a aplicabilidade para o ensino regular, independente da etapa da escolarização.

Além de compreender os aspectos organizativos e conteúdo curricular, a perspectiva CTS deve alcançar também aspectos da didática. Neste sentido é importante entender que o objetivo geral do professor é a promoção de uma atitude criativa, crítica e ilustrada, na perspectiva de construir coletivamente a aula e em geral os espaços de aprendizagem.

Auler et al. (2009) fizeram aproximações em Freire e CTS e, mostraram que ambos os referenciais defendem o uso de temas. Os temas, chamados de geradores, têm suas bases teóricas na pedagogia de Paulo Freire e fonte na obra “Pedagogia do oprimido”. Para Delizoicov et al. (2009), os temas geradores foram idealizados como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo assim, um estudo da realidade em que emerge uma teia de relações entre situações significativas individuais, social e históricas, assim como uma correlação que direciona e orienta a discussão, a interpretação e a representação da realidade.

Os temas geradores resultam de um processo denominado de “investigação-redução temática”, o qual é constituído por cinco etapas: 1) O “levantamento preliminar”, que corresponde a um levantamento das condições da localidade, onde, por meio de fontes secundárias e conversas informais com os sujeitos, realiza-se a aproximação inicial e uma coleta de informações; 2) A “análise das situações e escolhas das codificações”, refere-se a escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que posteriormente serão apresentadas na etapa seguinte ; 3) Os “diálogos descodificadores” é o momento onde se obtém os temas geradores, é o momento em que os investigadores/pesquisadores voltam ao local para os diálogos descodificadores; 4) A

“redução temática” consiste na elaboração do programa/planejamento a ser desenvolvido na última parte, ou seja, no trabalho de sala de aula ou espaços afins; 5) A quinta etapa é o “trabalho em sala de aula” e compreende, respeitar as quatro etapas anteriores, com planejamento estabelecido e o material didático preparado, somente então ocorrerá o trabalho de sala de aula² (AULER et al. 2009).

De acordo com Delizoicov (2009), os temas geradores retratam assuntos de grandes significados para os participantes no processo educativo. São usados para interpretação da realidade, sendo que seus princípios básicos são: uma visão da totalidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; o diálogo como uma essência; exige do educador uma postura crítica de problematização constante, de distanciamento de ser e estar na ação de observar e se criticar nesta ação, apontar para a participação, discutindo coletivamente.

Nesta perspectiva Zaiuth e Hayashi (2011), mostraram que há um relevante interesse em estudos com aproximação entre a dualidade CTS e o referencial teórico de Paulo Freire na contemporaneidade.

Conforme apontou Auler e Delizoicov (2006) os pressupostos de Freire, enraizados em países da América Latina e do continente africano, apontam para além do simples treinamento de competências e habilidades. A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em “ser mais”, neste contexto os autores enfatizaram que:

Os eixos balizadores de sua obra conferem ao seu projeto político pedagógico, uma perspectiva de reinvenção da sociedade. O projeto consubstanciado pela participação daqueles que hoje, encontram-se imersos na “cultura do silêncio” e, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. Freire entende como uma questão ética a constituição de uma sociedade mais democrática, sendo, “para tal, necessária a superação desta cultura, caracterizada pela ausência de participação do conjunto da sociedade em processos decisórios” (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 3).

Para Freire (2005) é necessária a construção do saber por meio da troca coletiva enquanto exercício da cidadania, ou seja, das relações entre os sujeitos, de modo a estimular os educandos a assumirem o papel de sujeitos, de participantes do ato de conhecer, aguçando a criatividade epistemológica e facilitando a aprendizagem numa concepção mais crítica.

Cabe destacar ainda, a relevância de se conhecer e refletir sobre alguns conceitos de Freire, entre eles, a problematização e dialogicidade, essenciais para a compreensão de suas concepções. A dialogicidade é um propósito da educação problematizadora, que levará a

²Para se aprofundar no tema ver: DELIZOICOV, D. et al. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos – 3 ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

percepção de duas dimensões fundamentais, a ação e a reflexão, as quais impulsionam o conceito de práxis, para ser entendido como uma ação verdadeira, a transformação do mundo (ZAIUTH; HAYASHI, 2011). Para Freire (2016a), o diálogo envolvido na educação é aquele que permite a fala do outro, a interlocução, ou seja, a interação entre os sujeitos, enquanto diálogo, cujo conteúdo não é aleatório.

A questão da problematização na concepção de Freire é compreendida como um processo de confronto dos educandos com as situações da vida cotidiana e, este confronto poderá desestabilizar seu conhecimento anterior e criar uma lacuna que faz o sujeito sentir falta daquilo que ele não sabe, oportunizando novas opções para novos saberes (AULER et al.; 2009).

Delizoicov et al., (2009), salientaram que problematizar significa partir de uma situação na qual alunos e professores buscarão juntos as respostas necessárias para a compreensão dos temas estudados. Significa também, vir ao encontro do pressuposto de que o próprio aluno deverá reconhecer as limitações do conhecimento de senso comum e a necessidade de aprimorá-lo. Esse é o momento de ruptura, o qual promove o desequilíbrio do que já se sabe, promovendo a necessidade de se conquistar estabilidade do conhecimento.

Considerar os períodos de desenvolvimento intelectual favorece o processo de ensino e aprendizagem, assim, esse processo precisa ser coerente ao período de desenvolvimento para que a aprendizagem seja significativa.

Freire (2016a) propôs, então, uma metodologia que permitiu a operacionalização da educação problematizadora: a investigação do universo temático dos educandos ou o conjunto de seus temas geradores.

Nascimento e Linsingen (2006), com base nas concepções e pressupostos de Paulo Freire, identificaram que problematizar supera a ideia de se utilizar um problema do cotidiano do educando para, a partir dele, introduzir conceitos pré-estabelecidos pelo professor. Neste sentido, o conhecimento prévio do educando é o ponto inicial de uma educação que considera que seu contexto de vida pode ser apreendido e modificado.

Para Zaiuth e Hayashi (2013), é inquestionável que o olhar contextualizado nas transformações históricas e social aproxima a pedagogia de Paulo Freire e o ensino de ciências, fazendo com que a própria ciência seja questionada e seu ensino problematiza os marcos históricos, a força produtiva e a globalização que hoje se estabelecem.

Já o estudo realizado por Schnorr e Rodrigues (2014) sobre a história e filosofia do movimento CTS na educação e no ensino de ciências, revelou que a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS é permitir ao cidadão agir, tomar decisões, compreender o que

está explícito nos discursos. As autoras supracitadas destacaram ainda, que considerável parte dos trabalhos de pesquisa e na literatura que apresenta como objetivo definir as características da educação em Ciências, Tecnologia e Sociedade apontaram como uma das principais metas a pedagogia para a cidadania, enfatizando em especial a participação pública nas decisões políticas escolares, nos processos sociais.

Ao fazer uma aproximação com a concepção crítica de Paulo Freire (2016a), se propõe uma educação que supere a concepção bancária de ensino, ou seja, uma educação fragmentada e que se preocupe apenas com a quantidade e acúmulo de conteúdos e desconsidere a problemática, dialogicidade e criatividade do conteúdo. Dessa maneira, tanto o enfoque CTS quanto o método de investigação temática proposta por Freire rompem com o currículo tradicional de ensino de ciências. Os conteúdos são selecionados a partir da identificação de temas que contemplem situações cotidianas dos alunos, como o uso de artefatos tecnológicos (jornais, celulares, revistas, computadores e outros), abarcando as patologias que envolvem a comunidade e as questões sociopolíticas que os relacionam.

A perspectiva educacional de Freire como uma visão humanística do ensino de ciências, pressupõe ver além do modelo reducionista que por vezes permeia o enfoque CTS. De acordo com Santos (2008), a perspectiva de Freire traz a educação política que busca a transformação do modelo racional de ciências e tecnologia excludente para o modelo voltado para a justiça e igualdade social. O referido autor considera os temas geradores de Freire e os temas da Educação CTS, distintos em sua origem conceitual, pois enquanto as concepções de Freire concentram-se em uma visão humanística para as condições existenciais a concepção CTS; está abarcada em uma visão clássica, centrada nas questões ambientais e no desenvolvimento das habilidades para argumentação e a participação. Entretanto, o autor considera que a abordagem CTS, vinculada ao referencial freiriano, pode contribuir para resgatar a agenda política do movimento CTS.

A relação de Paulo Freire com a matriz CTS se dá em diversas vertentes, entre elas os temas geradores e a relação temática. Uma proposta de CTS na perspectiva humanística freiriana busca uma educação que não se restrinja ao uso e não uso dos aparatos tecnológicos, nem a forma com que a tecnologia é usada.

Para Roso et al. (2015), os currículos temáticos, particularmente quando inspirados em pressupostos de Freire, tem sido praticado como encaminhamentos para o enfrentamento de desafios presentes na educação (evasão escolar, didática defasada, metodologias descontextualizadas). Portanto, repensar a educação e o currículo, tendo como eixo a abordagem temática, constitui-se algo em ascensão. Estão em curso, no cenário brasileiro as

práxis educacionais estruturadas com fundamentação teórico-metodológica resultantes de uma aproximação crítica entre o pensamento educacional freiriano e dos pressupostos de encaminhamentos do movimento CTS. Contudo, Roso et al. (2015) nos chama a atenção no sentido de que conceber e executar currículos temáticos demandam desafios.

Para Santos e Mortimer (2002), os currículos de CTS se articulam em torno de temas científicos ou tecnológicos que são relevantes ao ponto que estes trazem em sua problemática ascensões da vida social, assim, um tema social nesta perspectiva deverá ter sua origem nessas atividades e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades de resolução associados as variáveis de crenças e valores articulados ao cotidiano.

Santos e Mortimer (2002) corroboram nas discussões por trazerem em sua pesquisa teóricos cuja base defendem a inclusão de temas relacionados a CTS nos currículos. Neste aspecto Paulo Freire (2006) enfatiza que os temas têm sua origem na situação presente, existencial, concreta dos educandos e refletem as suas aspirações e organizam o conteúdo programático, ou seja, o tema se origina nas relações do homem com o mundo. Freire sugere ainda que se parta de situações locais para análise e se ampliem para uma forma global de discussão dos temas.

Freire (2016b) defende que processos educativos problematizem essa realidade, identificando nelas os temas geradores, estruturantes de currículos temáticos, cujo processo educacional deve ter início na busca desses temas, deve propiciar uma leitura crítica do mundo, com vistas a sua transformação. Se Freire contribui com objetivos educacionais, sua postulação de uma leitura crítica da realidade pode ser potencializada com uma compreensão crítica das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, algo fundamental na dinâmica social contemporânea.

A articulação entre os pressupostos de Freire e o enfoque CTS tem como ponto central uma nova forma de compreender o currículo, numa perspectiva que avança para compreensões ampliadas sobre a organização escolar. Roso et al. (2015), identificou a presença significativa do referencial freiriano, no entanto, como fragilidade, um desafio a ser enfrentado, destacou ainda, a desconsideração, na construção curricular, de pressuposto central em Freire (investigação temática).

A referida aproximação, atenta para as divergências e distanciamentos, busca complementariedades entre esses dois referenciais, sinalizando novos horizontes para processos pelo que acontece no exterior, por outro lado, não se podem ignorar contextos mais amplos (ROSO et al.; 2015).

O pensamento de Paulo Freire e a evolução do próprio ensino de ciências são

marcados por acontecimentos históricos, a partir de marcos definidos entre 1945 e 2000.

Frente à importância do pensamento de Paulo Freire no contexto educacional atual, Rocha e Dias (2015), ao realizarem um levantamento bibliográfico nas pesquisas elencadas de dissertações, teses e artigos, observaram referências aos pressupostos de Paulo Freire empregado em modalidades de ensino, voltados tanto para jovens e adultos quanto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Haja vistas que estas observações apontaram para a importância de seus pressupostos e ao fato de estarem vinculados ao contexto em que o aluno está inserido, possibilitando a condição para uma aprendizagem significativa.

Diante disso, cabe neste trabalho um paralelo entre a interdisciplinaridade e a conjuntura educacional que permeia o ensino das diferentes áreas. Uma maneira eficiente disto ocorrer é por meio da prática de pedagógicas que busquem a diversidade dos materiais, da prática, da abordagem dos temas, do ambiente e dos conteúdos, como por exemplo as hortas, ou seja, um instrumento para o ensino que propicia a relação do aluno com os conhecimentos escolares e não escolares e traz uma proximidade com sua vida cotidiana estreitando as dimensões entre as áreas do conhecimento.

3.3. Escola: espaço complexo para a interdisciplinaridade

O campo econômico exerce forte influência sobre o pensar fragmentado e suas consequências. A exploração descontrolada dos recursos naturais, as transformações nas modalidades do trabalho e as demais mudanças na sociedade nas últimas décadas necessitam de novos olhares, principalmente para o campo educacional. Assim, é importante repensar a organização, o conteúdo e a estrutura da escola para redefinir suas políticas e pressupostos, tendo em vista as novas demandas da sociedade contemporânea.

Os fundamentos do cartesianismo colaboraram para a produção científica na modernidade fiando-se na perspectiva analítica por meio da decomposição lógica e a separação das áreas de conhecimento (NOGUEIRA; NETO, 2013). Para Japiassu (1976), essa separação da ciência em diversas especializações ocasionou uma patologia do conhecimento, caracterizada pela demasiada especialização e pela hermeticidade. Essa conjuntura de criação científica acarreta a falsa ideia de que os fatos estudados são ponderados de modo desvinculado dos problemas da vida, assim, a ciência tem o fim em si.

Nesse sentido, a exigência pelo interdisciplinar não é simplesmente acadêmica ou uma prerrogativa científica, mas, eminentemente, é uma necessidade social. Surge a sociedade que, de maneira geral, solicita uma saída para os empecilhos ocasionados pelo desenvolvimento

econômico. Tais exigências requerem uma inquietação com a formação do homem moderno para ultrapassar a perspectiva fragmentada e para implementar uma visão interdisciplinar do mundo (Ibid, 1976).

O termo interdisciplinaridade no âmbito da produção científica e no ensino vem sendo discutido desde a década de 1970 e amplamente utilizado no sentido de manter relação entre as disciplinas. Ganhou destaque nas discussões teórico-práticas que aconteceram nos diversos domínios educacionais e, influenciaram as propostas e determinações dos órgãos governamentais tais como as DCNEMs (Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio) e os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) (PIERSON; NEVES, 2001).

Contudo, a perspectiva interdisciplinar indica o inter-relacionamento das disciplinas para o entendimento dos acontecimentos a serem analisados, no intuito de cooperar para uma visão mais integrada e totalizante do homem e da ciência. Análogo à ciência, o currículo escolar foi organizado em disciplinas (Matemática, Ciências Naturais, Língua Portuguesa, etc.), embasadas nas especialidades da ciência. No contexto escolar, esse acondicionamento curricular comumente contribui para esse contato fragmentado do estudante com as distintas áreas do saber (NOGUEIRA; NETO, 2013).

Nesse modelo fragmentado de ensinar, fundamenta-se o conhecimento em partes especializadas, isoladas do contexto e desarticuladas do todo e do cotidiano do aluno. Essa fragmentação da realidade os coloca distantes de sua vivência. Sobreviver na modernidade exige uma compreensão mais ampla da realidade que o rodeia e de si mesmo, o que, por consequência pode dificultar o posicionamento crítico e o entendimento perante aos problemas coletivos e individuais (Ibid, 2013).

A abordagem interdisciplinar traz intrinsecamente a concepção de um indivíduo que esteja imerso na união do universo, que seja também protagonista de sua história e apto a superar e expandir a concepção multidimensional do mundo. A aptidão para o viver atual exige um novo caminho para a formação escolar. O modelo atual mostra-se insuficiente para habilitar as possibilidades de efetivação individual e coletiva do aluno para o exercício da cidadania com dignidade (FAZENDA, 1995).

Diversos autores em distintas áreas têm se dedicado a temática sem entrar em consenso em relação ao significado do termo interdisciplinar, apesar de, as definições assemelharem-se. Neste estudo, foram utilizados dois autores para fundamentar a concepção adotada de interdisciplinaridade: Jean Piaget (1972) e Hilton Japiassu (1976).

A definição de disciplinaridade conforme Japiassu (1976) refere-se ao comando de uma determinada área de estudo sob as demais. A disciplina é instituída como uma ação de

investigação (pesquisa), como uma ciência e também para dar significado ao “ensino” de uma ciência. Para compreender o termo interdisciplinar, é preciso saber discernir os conceitos de multi e o pluridisciplinar, por possuírem diferente significação, como por exemplo, multidisciplinaridade indica, para Japiassu (1976), uma ação realizada em que as disciplinas se exibem de modo justaposto, sem fundamentalmente englobarem um trabalho unificado de distintas disciplinas, isto é, desenvolvem qualquer tipo de ação de modo isolado sem comunicação entre as disciplinas, sem superar as fronteiras entre elas.

A pluridisciplinaridade versa de um grau de escassa cooperação disciplinar. Representa-se pela aproximação de várias disciplinas, possuindo certo grau de colaboração, apesar de que cada área conserve finalidades distintas, ou seja, existe contribuição sem ajuda direta, ou interação de dependência. Isso acontece quando diversas disciplinas desenvolvem um projeto voltado a um tema ou problemática central, assim, cada uma coopera com a sua área sem ultrapassar o limite da outra (Ibid, 1976).

O termo “pluridisciplinaridade” comumente designado por “multidisciplinaridade”, é adotado quando se utiliza uma ação ou projeto multidisciplinar para se referir a algo integrado, onde existe a colaboração de áreas num estudo, cada qual com a sua contribuição específica. Para Japiassu (1976), esse tipo de estudo refere-se aos trabalhos “pluridisciplinares” e não “multidisciplinares”. Para ele, o multidisciplinar indica separação, independência, isolamento. Pluridisciplinar pressupõe também especialização e separação, mas ainda existe, mesmo que de modo diminuto, colaboração e relação entre as áreas do conhecimento.

Em relação à interdisciplinaridade, Japiassu (1976, p.73) refere-se a ela como “axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade”. Nessa categoria, tem-se uma interação direta entre as disciplinas, diferenciada pela colaboração entre as mesmas com uma finalidade única, transpassando os limites disciplinares. Não tem dominância entre as disciplinas, mas um trabalho coletivo de compartilhamento de conhecimentos (NOGUEIRA; NETO, 2013).

Para Jean Piaget (1972), a interdisciplinaridade é analisada de modo ascendente. A multidisciplinaridade é o menor nível de relação. Nesta existe contribuição de outras disciplinas, mas, sem caracterizar-se como evolução mútua dos conhecimentos. O nível posterior é intitulado pelo autor como interdisciplinaridade. Neste existe a troca e evolução mútua entre as disciplinas. O último nível é a transdisciplinaridade. Nele as disciplinas se organizam para estabelecer um sistema total formado por elas, sem existir limites

disciplinares. O termo “multidisciplinaridade” em Piaget (1972) assemelha-se ao conceito de “pluridisciplinaridade” em Japiassu (1976). A visão de Piaget relacionada ao termo multidisciplinaridade é utilizada com maior frequência pelos docentes no âmbito escolar (NOGUEIRA; NETO, 2013).

Muitos são os autores engajados na temática interdisciplinar que não se limitam as reflexões técnico-metodológicas. Nogueira e Neto (2013) relataram trabalhos que adicionaram a essas ações, atitudes unitárias e a compreensão sobre a existência humana atrelada à cooperação das concorrências disciplinares. Tal postura seguramente prescinde de certo desprendimento dos pesquisadores.

No âmbito educacional, essas ações interdisciplinares exigem que haja diálogo entre os docentes, sem dominância entre as áreas e que as pesquisas e estudos aconteçam de modo inter-relacionado, com diversos subsídios disciplinares. Na interdisciplinaridade o professor e aluno são participantes do processo de aprendizagem e, a ligação com as vivências cotidianas dos alunos é fundamental. Nessa visão, a escola modifica-se num espaço estimulante à procura de saberes que causem a autonomia intelectual para o exercício da democracia (Ibid, 2013).

Nesse sentido, o modo como o docente concebe a aprendizagem, o processo de ensino e a ontologia do saber pode interferir em suas práticas diárias na escola. Se a visão fragmentada prevalecer em relação a concepção mais ampla do processo de ensino e aprendizagem a postura docente refletirá, necessariamente no cotidiano escolar (PIERSON; NEVES, 2001). Portanto, muito mais do que uma reforma organizacional e estrutural da escola, há a premência de uma reforma paradigmática capaz de transformar o modo de pensar fragmentado para uma maneira interconectada de pensar que seja solidária e aberta para outros saberes e para a integração/cooperação.

Assim, segundo Morin (2015), muito mais do que uma reforma na organização e estrutura da educação, é necessária uma reforma paradigmática, que estimule à integração das áreas do conhecimento, sem fragmentá-las, que repense o modelo de ciência e de fazer educação e, destaque para as práticas interdisciplinares e transdisciplinares.

Existe uma preocupação ao discutir o fazer pedagógico no contexto da temática interdisciplinar em limitar apenas as reflexões técnico-metodológicas, mas, como relataram Nogueira e Neto (2013) é necessário adicionar nessas ações atitudes unitárias e compreensivas sobre a existência humana, em conjunto com a cooperação das disciplinas, o que exige certo desprendimento dos pesquisadores.

Assim, é preciso requerer além da aprendizagem dos conteúdos em específico, a

finalidade do ensino, e da educação é fornecer bases para que o aluno possa ser ativo e crítico perante o contexto tecnológico e científico e as problemáticas de nossa época, que demandam muito mais do que um saber em caixinha, mas, a integração dos conceitos, atitudes e subjetividades.

3.4. Alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um processo construtivo

As possibilidades de apoiar-se em recursos tecnológicos, vinculadas às práticas educativas integradoras e de perspectiva interdisciplinar são evidentes (SANCHO; HERNÁNDEZ, 2006). No entanto, não se pode esquecer que a tecnologia, em si mesma, não significa uma oferta pedagógica como tal e “[...] sua validade educativa se sustenta no uso que os agentes educativos fazem dela.” (SANCHO; HERNÁNDEZ, 2006, p. 73).

Rosa e Cecílio (2010) destacaram que com o advento e evolução das tecnologias, ocorreu uma integração das diferentes mídias, que alia recursos de vídeo, áudio, som, animação, textos, gráficos entre outros, ampliando assim os espaços do processo ensino e aprendizagem de modo a favorecer o desenvolvimento de competências como a interação entre os sujeitos, a curiosidade, a criatividade e autonomia na busca de novas informações.

Neste contexto, Sancho e Hernández (2006) salientaram que a contribuição mais significativa das tecnologias da informação e comunicação, é a capacidade para intervir como mediadoras nos processos de aprendizagem. No atual contexto tecnológico e sociocultural, as crianças têm acesso a gêneros discursivos diversos, jogos, vídeos e sites disponíveis em suportes eletrônicos que utilizam diariamente e, é desta maneira que as TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) se inserem neste trabalho, como uma ferramenta mediadora do processo Ensino e Aprendizagem (LIZ; QUARESEMIN, 2014).

Para Delizoicov et al., (2009), as transformações de práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, a de sala de aula e da escola como um todo, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade para que se possa oportunizar ao aluno uma Alfabetização científica contextualizada.

Sobre tal aspecto, Arendt (2010) em sua obra “A Condição Humana”, destacou que agir deve ser compreendido no sentido mais amplo do conceito, significa iniciativa, iniciar, imprimir um movimento novo a alguma coisa. Neste sentido, o que se busca é a ação como processo, “[...] se podemos conceber a natureza e a história como sistemas de processos é porque somos capazes de agir, de iniciar nossos próprios processos” (ARENDT, 2010). Por

essa via discursiva pode-se compreender que, ao levar este entendimento para a práxis pedagógica em sala de aula, a ação deve se revelar acompanhada do agente/sujeito que a promoveu, ou seja, precisa de forma reflexiva compreender que a educação/ensino é um processo que se dá pela ação política e reflexiva do fazer pedagógico, o qual se contrapõe a noção de comportamento institucionalizado, como ato educativo mecânico que tem seu fim em si mesmo (GONZAGA, 2014).

André (2013) ressaltou que é cada vez mais exigido do indivíduo dominar e executar determinadas tarefas, ele deverá dominar o saber, ou seja, o conhecimento, saber fazer e saber ser em situações e contextos diversificados. Contudo, o desenvolvimento de competências é essencial para a formação de um sujeito crítico e emancipatório. Assim, o conceito de competência insere-se como a capacidade dos indivíduos para realizar determinada tarefa e refletir sobre ela. Mourão e Esteves (2013) recorrem ao conceito elencado pelo pesquisador Durand (2001) (apud MOURÃO; ESTEVES, 2013, p. 19) que define competências na educação básica como um “conjunto de qualificações” e a divide em três aspectos: conhecimento, habilidades e atitudes. Para o autor supracitado tais aspectos são necessários à consecução dos objetivos educacionais, em qualquer nível de apreensão do conhecimento, aplicando-as em um contexto específico, em que a ação impulsiona o processo integrando aspectos sociais e individuais ao trabalho educacional escolar.

Para Mourão e Esteves (2013) o desenvolvimento de competências se dá tanto por meio da aprendizagem individual como coletiva, neste sentido é possível que o aluno desenvolva e aprimore suas competências tanto individuais e coletivas ao se valer de atividades em que se possibilite uma participação integradora com colegas e professores na resolução de problemas, na elaboração de novos conceitos, no contato com ferramentas tecnológicas na busca de novas informações, por meio de práticas pedagógicas de ensino que os desafiem e os provoquem a conhecer, refletir e agir criticamente em diferentes contextos.

Segundo as teorias disponíveis, aprendizagem é um processo construtivo e é preciso ter em mente o que é “aprender” (DEMO, 2007). Capra (2002) citado por Demo (2007) enfatizou que somos seres autorreferentes e temos da realidade externa uma visão construída não uma cópia reproduzida.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), os alunos não são ensinados como fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados pela escola com os assuntos de suas vidas. É emergente propiciar aos alunos a visão de que a ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado da sua realidade. As escolas, através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e

aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída.

É possível desenvolver uma alfabetização científica nas series iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Entretanto, conforme apontam os autores, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, proporcionando condições para que os alunos possam ampliar sua cultura. Cabe salientar ainda, que ao conceituar e definir alfabetização nos anos iniciais da escolarização, os autores partiram do pressuposto de que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, sentidos e aplicabilidade no seu cotidiano (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Brandi e Gurgel (2002) ao realizarem um estudo em que abordaram o processo de aprendizagem da língua portuguesa (alfabetização) articulado aos conteúdos de ciências nas anos iniciais do Ensino Fundamental encontraram como resultado a fragilidade em articular conteúdos de outras disciplinas ao processo de “alfabetização” e desenvolvimento de uma alfabetização científica e, apontaram que tão importante quanto exercer uma prática reflexiva, é fazer da escola um lugar onde se possa refletir e criar oportunidades para tal. É pertinente compreender este cenário, como um ponto para se buscar novas abordagens para o ensino de ciências, mas também de estimular os docentes a refletirem sobre as concepções que possuem sobre educação, a ciência e a tecnologia, e nesse movimento a alfabetização científica, por meio do enfoque CTS, emerge como uma alternativa pertinente à formação do cidadão.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) defendem a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a de se apropriar da leitura e escrita. Assim, o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento do ato de ler e escrever, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e autonomia aos discursos.

De acordo Zabala (2010), nas últimas décadas a ciência, em seu empenho em compreender a realidade, fragmentou o saber até diversificar o conhecimento numa multiplicidade de disciplinas, e cada qual, com suas especificidades, com metodologias próprias para a observação ou a pesquisa, instrumentos de análise e aplicações práticas. Portanto, a organização dos conteúdos escolares deu lugar a diversas formas de relação e colaboração entre as disciplinas conforme as conhecemos hoje.

Para Japiassu (1976), práticas interdisciplinares devem supor a concorrência de várias

disciplinas num mesmo nível hierárquico, de maneira colaborativa.

Estamos diante de um processo interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicas, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados. Donde podemos dizer que o papel específico da atividade interdisciplinar consiste, primordialmente, em lançar uma ponte para religar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a um seu caráter propriamente positivo, segundo modos particulares e com resultados específicos (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Evidencia-se assim, a necessidade de diálogo contínuo e de reconhecimento da diversidade, identificação, elaboração e de recursos pedagógicos que ofereçam e proporcionem um enriquecimento pedagógico das aulas, visando aprofundar o conhecimento, utilizar novas estratégias de ensino que possibilitem a interrelação entre as disciplinas, para reduzir a fragmentação do saber.

Para Araújo e Drago (2011), o ensino de ciências no Ensino Fundamental restringe-se a aula teórica e expositiva, entretanto, a importância de atividades práticas é inquestionável segundo os autores e, precisa ocupar lugar de destaque no processo educacional.

[...] a Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos para a leitura e interpretação do mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente (BRASIL, 2015, p. 7).

Nesta linha de interpretações, questionamentos, problemáticas e anseios que circundam o processo educativo, uma articulação teórica/metodológica entre pressuposto de Paulo Freire e referenciais ligados aos estudos CTS podem comportar a efetivação da alfabetização científica e do ensino de ciências em uma perspectiva interdisciplinar, como indicado por Nascimento e Linsingen (2006), Auler et al. (2009), Delizoicov et al. (2009), Freire (2010, 2016) Zaiuth e Hayashi (2011), Rosa e Auler (2015), Roso et al. (2015) e outros.

Na fase inicial da escolarização, é fundamental que a criança seja oportunizada a envolver-se em situações investigativas, de experimentação, de questionamentos, teste de hipóteses, exposição de ideias e argumentos diante de situações de confrontos. Neste sentido Viecheneski et al. (2012) apontaram ser essencial proporcionar aos alunos um espaço favorável à descoberta, à pergunta, à investigação científica, instigando os alunos a levantar

suposições e construir conceitos sobre os fenômenos naturais, seres vivos e as inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias.

A alfabetização científica pode ser considerada segundo Chassot (2003), como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida e enfatizou que essa deve ser uma preocupação muito significativa no Ensino Fundamental I.

Para Krasilchik (2008), as principais funções das aulas práticas, reconhecidas na literatura sobre o ensino de ciências, são: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigação científica; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades.

Neste contexto, a alfabetização científica no ensino de ciências nos anos iniciais deve compreendida como o processo pelo qual a linguagem das ciências adquire significados, constituindo-se um meio para que o aluno amplie o seu conhecimento, a sua cultura e se perceba como cidadão inserido e participante na sociedade.

2.5. Uma abordagem associativa entre hortas e o ensino de ciências nos anos iniciais.

Na atualidade, temos visto uma decadência latente no que se refere aos recursos financeiros destinados as pesquisas nas diversas instituições de ensino do país. Isso reflete diretamente em todos os níveis educacionais, ocasionando um retrocesso ao desenvolvimento das ciências. Deste contexto, Delizoicov et al. (2009), reconheceu, que o conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e em ensino de ciências, acena para a necessidade de mudanças, por vezes bruscas, na atuação do professor, nos diversos níveis de ensino. Nos últimos anos, tem-se verificado a produção de materiais didáticos que de uma forma ou de outra, contemplam o conhecimento mais recente.

Neste sentido, um dos desafios seria incorporar a prática docente e aos programas de ensino os conhecimentos de ciência e tecnologia relevantes para a formação cultural dos alunos, sejam os mais tradicionais ou mais recentes e desequilibrantes (DELIZOIVOV, et al., 2009), assim, o ensino de ciências mostra-se necessário a vinculação das tendencias educacionais em prol de um ensino vinculado com a realidade do aluno (SILVA et al., 2016).

É cada vez mais visível a busca, por metodologias e recursos diferenciados a serem implementadas em sala de aula. A aprendizagem em ciências deve estar voltada para a construção do cidadão, onde os alunos tornam-se reflexivos e transformadores, além de

agentes diretos desse processo.

Para Silva et al. (2016), as atividades de campo, ou seja, o ensino fora da sala de aula oferece e oportuniza práticas interdisciplinares onde pode-se trabalhar vários temas, porém estas devem ser discutidas e planejadas para que os alunos alcancem um bom desempenho, visto que os mesmos terão contato com uma grande diversidade de informações, dessa maneira a ciências deve ser entendida como um processo, no modo de ver o mundo.

É neste contexto, que se insere a horta escolar, como possibilidade para o aluno aprender a fazer, relacionar e refletir sobre os conhecimentos anteriormente adquiridos como teoria tomando forma na prática, consubstanciando o que Paulo Freire enfatiza como práxis.

Um pequeno jardim, uma horta, um pedaço de terra, é um 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 emocional idade com a Terra: a vida, a morte, a sobrevivência, os valores da paciência, da perseverança, da criatividade, da adaptação, da transformação e renovação (GADOTTI, 2003, p. 62).

Masini (2011) ressaltou que utilizar recursos facilitadores da aprendizagem é uma das condições a serem oferecidas aos alunos para que ocorra a aprendizagem. Neste sentido, Souza (2015) destacou que a concepção de aprendizagem por meio de hortas no contexto escolar ocorre quando o professor consegue motivar os estudantes, realizando acordos e desafiando-os. “Os experimentos, associados a outras informações, favorecem a mudança de comportamento social e de atitudes em relação à saúde, à alimentação, aos cuidados com o corpo, ambiente e cidadania” (SOUZA, 2015, p. 20).

Sobre a relevância de hortas no contexto escolar Cypriano et al. (2013, p. 01) destacaram que: “[...] a horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o incremento de diversas atividades pedagógicas em Educação, unindo teoria e prática de forma contextualizada.” Assim, restringir o conhecimento à sala de aula é deixar de oportunizar a interação do aluno com outros espaços como potencializadores de experiências possíveis de aprendizagem e construção de novos conhecimentos.

Diante desta perspectiva, Coelho e Bógus (2016) destacaram que as hortas possibilitam estabelecer relações com o papel da escola na produção de conhecimento, com atividades que saíam do padrão informativo para possibilitar práticas educativas que, além de associarem teoria e prática, permitam trabalhar aspectos sensíveis do conhecimento, contribuindo para a formação de vínculos com o alimento e conhecimentos produzidos.

Garutti e Pereira (2017), ao desenvolverem uma pesquisa com a implantação de hortas

escolares em um Colégio de Maringá no Paraná, evidenciaram algumas características relevantes além da boa alimentação e reequilíbrio alimentar por parte dos alunos. Para os autores a construção de hortas em espaços escolares contribui para o envolvimento dos alunos nas atividades, favoreceu o desenvolvimento de trabalhos coletivos/cooperativos, possibilitou a não fragmentação do conhecimento e contribuiu de forma efetiva no processo de ensino e aprendizagem. Com a implantação da horta escolar, torna-se possível desenvolver, acompanhar, dinamizar e avaliar ações destinadas a educação, por meio da oferta de possibilidades para conteúdos pedagógicos que resultam no desenvolvimento de atitudes dos alunos em relação aos hábitos alimentares saudáveis (ROCHA, 2013).

Horta escolar é caracterizada por Capra (2006) como um local capaz de religar as crianças aos fundamentos básicos da comida e ao mesmo tempo integra e enriquece as atividades escolares. As atividades na horta despertam para a conscientização do não depredar, mas para conservar o ambiente e a trilhar caminhos para o desenvolvimento sustentável.

A construção de hortas no espaço escolar e sua utilização como prática de ensino tem um significado potencial para o estabelecimento das relações do homem com o meio ambiente. Tal ferramenta auxilia no desenvolvimento da consciência de que é necessário adotarmos um estilo menos impactante sobre o meio ambiente (MALACARNE; ENISWELER, 2014). As hortas nos sistemas convencional e hidropônico cujo objetivo “[...] integra tanto o plano pedagógico quanto a dimensão de alimentos frescos para o cardápio da escola” (FERNANDES, 2007, p.12), traz a possibilidade de exploração e compreensão do meio social e natural à luz do conhecimento advindo das vivências e informações.

De acordo com Capra (2006) a construção de hortas no espaço escolar permite o restabelecimento da conexão dos alunos com os fundamentos da alimentação e a horta passa a ser, segundo Irala et al. (2001), um laboratório vivo para diferentes atividades didáticas, podendo se trabalhar diversas atividades, dentre as quais, o histórico da agricultura, conceitos, princípios, formas de plantio, cultivo, cuidados com as hortaliças, sustentabilidade, saúde e bem estar.

Para Brandi e Gurgel (2002) as hortas contribuem na inserção escolar, para introdução do aluno à cultura científica, a qual poderá evitar a fragmentação do conhecimento das áreas de saber, construindo uma nova visão curricular para os anos iniciais.

Práticas pedagógicas realizadas nos anos iniciais propõem muitos desafios segundo Santos et al. (2015), dentre os quais se destacam trabalhar a ciência como processo de construção humana em constante reformulação; proporcionar ao aluno uma visão crítica e

ética das transformações ocorridas no ambiente e, ainda, das consequências dessas interpelações entre o homem e o saber científico.

4. METODOLOGIA

Para garantir a ética e o respeito aos participantes da pesquisa, associado aos itens vinculados ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-oeste, esta pesquisa recebeu o parecer número 1.971.957 (COMEP/UNICENTRO). Para assegurar o respeito e a postura ética aos participantes desta pesquisa, foi entregue e preenchido o Termo de Assentimento aos alunos integrantes, além do Termo de Consentimento aos pais e Termo de Consentimento da Escola. A avaliação do projeto como um todo, deu-se por meio dos depoimentos das crianças participantes, além dos professores e da comunidade escolar.

Esta pesquisa teve um viés qualitativo de pesquisa e empregou como instrumento a observação participante. Nas pesquisas qualitativas, a preocupação não se dá somente com o produto da pesquisa, mas com o processo em si, e a descrição do mesmo. A análise dos resultados e do processo é indutiva e o pesquisador focaliza no sentido que os indivíduos impõem aos fenômenos e fatos de sua vivência (LUDKE; ANDRÉ 1986).

Para alcançar os objetivos elencados optou-se pela pesquisa qualitativa que tem sido empregada na educação, por se importar com o que não se pode ser mensurado quantitativamente. O pesquisador busca por distintos métodos entender as relações entre o que será estudado e o meio em que se insere. Nesse tipo de pesquisa consideram-se na análise os valores, as atitudes e as crenças, os quais serão interpretados por meio da metodologia escolhida (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Por meio das práticas desenvolvidas com hortas hidropônica e convencional, objetivou-se elaborar um material didático com os procedimentos dessa pesquisa. No material didático foram apresentadas orientações didáticas para trabalhar a proposta aplicada nessa pesquisa, ou seja, foi orientado sobre como abordar conteúdos de ciências numa perspectiva CTS por meio de hortas escolares.

A partir do levantamento das informações, foram implementadas hortas escolares em sistemas de cultivo diferentes (convencional e hidropônico). A estruturação de hortas numa perspectiva CTS tem como objeto "[...] a linguagem comum das pessoas e sua vida cotidiana, seus significados, motivos, aspirações, atitudes, crenças e valores" (SILVA, 2005, p. 85). Coube também uma investigação de natureza interpretativa com observação participativa que, segundo Moreira e Celeffe (2008, p. 73) possibilitam "[...] explorar características do indivíduo e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente".

Foram aplicadas diversas metodologias, estratégias e técnicas de ensino envolvendo o trabalho com hortas, como: levantamento de hipóteses e diagnóstico dos saberes prévios dos

alunos (por meio de diálogos, gravações de áudios, vídeos, desenhos e escrita) e atividades problematizadoras, trabalhos em grupos, manipulação de diferentes materiais e fontes de pesquisa, participação direta na construção das estruturas, enfrentamento dos desafios encontrados, cita-se: a utilização da água na escola e destinação dos restos de material orgânico da merenda escolar, bem como da troca de experiências entre os alunos e comunidade, cooperação, registros diversos (escrita, grafismo, vídeos, gravações de áudios, etc.), e a utilização das TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) como aporte integrador deste processo na construção de conceitos e vivências cotidianas. Estas ferramentas auxiliaram os alunos na análise e decodificação das mensagens tanto dos materiais/objetos destinados ao fazer escolar como os que se inserem em vídeos, jornais, revistas, sites e outros.

A exploração destas ferramentas se deu durante o processo de implantação, efetivação e desenvolvimento do trabalho.

As etapas que contribuíram para a organização da pesquisa foram:

- Caracterização do espaço e comunidade escolar;
- Delineamento da pesquisa
- Etapas da pesquisa
- Estruturação das hortas
- Aplicação do projeto

Realizou-se um levantamento bibliográfico em periódicos e anais de eventos científicos nacionais do ensino de ciências com o intuito de identificar trabalhos sobre hortas em contextos escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, trabalhos estes, respaldados sobre a ótica CTS e/ou pressupostos freiriano. Os periódicos consultados foram: Ciência & Educação (UNESP), Investigação em Ensino de Ciências (UFRGS), Revista Brasileira de Pesquisa e Educação (ABRAPEC), Revista Ciência Hoje, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Periódicos CAPES³ e da biblioteca virtual Scielo⁴ (Scientific Electronic Library Online) e outros. A pesquisa foi realizada diretamente nos sites das revistas e eventos. Utilizaram-se palavras chaves para busca e leitura dos resumos dos artigos.

A coleta de dados teve início em março de 2017 e durou até novembro de 2017, respeitando-se as etapas essenciais ao desenvolvimento das atividades e estruturação das hortas. O período que se destinou à aplicação do projeto de pesquisa justifica-se pela

³ Portal periódicos CAPES pode ser acessado no seguinte endereço: http://www-periodicos-capes-govbr.ez132.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome

⁴ biblioteca virtual Scielo pode ser acessada no seguinte endereço <http://www.scielo.org/php/index.php>

necessidade de apropriar-se dos resultados, mediante evidências de que, além do conhecimento e apropriação dos conteúdos conceituais, os alunos tenham se apropriado dos procedimentais e atitudinais, todos necessários à leitura de mundo (ZABALA, 2010). As informações foram registradas em vídeos, áudios e em um diário de bordo pela pesquisadora e serviram de aporte para análise e discussão dos resultados. A coleta das informações e estruturação da proposta implantada na escola pautou-se nos Três Momentos Pedagógicos, fundamentado na perspectiva de uma abordagem temática (DELIZOICOV et al., 2009) capaz de promover a transposição da concepção de Paulo Freire para o espaço da educação formal, a qual caracteriza-se em: Problemática Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Na **Problemática Inicial** conforme apontada por Muenchen e Delizoicov (2012), apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. A finalidade deste momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpelações das situações propostas para a discussão e fazer com que o aluno sinta a necessidade de aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

A **Organização do Conhecimento**: é o momento que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problemática inicial são estudados.

O terceiro Momento Pedagógico é a **Aplicação do Conhecimento**, este é o momento em que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

Ao propor o trabalho com hortas em contexto escolar, permeou-se o receio de um “reinventar da roda”, por este ser um tema cuja visão pode ser entendida como simplista. Mas, o tema é conhecido e faz parte da vivência de muitos alunos que por uma vez ou outra, já ouviram ou tiveram um contato com o tema, mesmo que por intermédio dos pais, avós ou vizinhos. Ao debruçar sobre a literatura, no intuito de romper com este paradigma ingênuo, evidenciou-se que é necessário ter criticidade para ensinar e, assim, buscar nas entrelinhas do processo educativo dar subsídios a prática docente. Sobre isso, Freire (2010) nos lembra de que ensinar exige criticidade, e que esta se constrói com a superação de uma curiosidade ingênua, arraigada pelo senso comum, para uma curiosidade epistemológica, cuja orientação

se dá por princípios de pesquisa científica que ultrapassa a predisposição espontânea.

4.1. Caracterização do Espaço e Comunidade Escolar

A pesquisa foi desenvolvida no município de Guarapuava PR, na Escola professora Carlita Guimarães Pupo, uma escola da rede municipal de ensino, a qual compreende Educação Infantil e 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. Os participantes convidados para a pesquisa foram alunos e professores. O critério de inclusão para os participantes referiu-se ao quadro docente pertencente à escola, bem como dos alunos pertencentes às turmas selecionadas, em conformidade e de acordo com a direção da Escola.

A escola está localizada em um bairro periférico do município de Guarapuava Paraná. O quadro docente era composto por 27 professores com tempo de atuação entre 01 e 27 anos. A formação acadêmica destes docentes compreendia áreas como: Magistério, Pedagogia e História, sendo que 60% dos professores possuía alguma especialização. A escola possui 10 salas de aula, 01 biblioteca, 01 cozinha, 01 laboratório de informática, secretaria, sala de professores, banheiros e quadra poliesportiva, entre outras instalações/espços.

Os sujeitos da pesquisa foram 72 alunos de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I. Optou-se por trabalhar com este nível de ensino por entender que é nos anos iniciais que a curiosidade aparece como um importante facilitador para aprendizagem. Para descrever e caracterizar a instituição realizou-se a análise do PPP (Projeto Político Pedagógico) da escola e da grade curricular com ênfase na disciplina de ciências.

O ambiente pedagógico da escola subdivide-se em: 10 salas de aula, 01 sala de recursos multifuncional, 02 salas de aula para “reforço escolar”, 01 sala para serviços gerais, 01 almoxarifado, 01 cozinha, 01 sala para secretaria e 01 sala para direção da escola. De acordo com o PPP da Escola, o tempo escolar é seriado anual, ou seja, a base de organização é o conteúdo e é a matéria que define a disciplina e a carga horária necessária para se trabalhar o seu conteúdo. No que se refere à organização curricular, esta se subdivide em disciplinas e projetos. A proposta pedagógica curricular da escola segue as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais/LDB (Lei 9394/96).

A escola atende os alunos em dois períodos, manhã e tarde. São em média 360 alunos com faixa etária de 05 a 13 anos de idade em ambos os turnos, distribuídos em turmas de Educação Infantil e de 1º ao 5º ano, sendo, turmas de Educação Infantil no período da manhã e tarde. No período da manhã a escola dispõe de turmas de 3º ao 5º ano e Educação

Infantil além de atendimento em Sala Multifuncional. No período da tarde turmas de Educação Infantil ,1º ao 3º ano e Sala Multifuncional conforme tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de turmas - Ensino Fundamental I - Manhã e tarde

Turmas manhã	Nº de Turmas	Turmas tarde	Nº de Turmas
Educação Infantil	1	Educação Infantil	2
3º ano	1	1º ano	2
4º ano	2	2º ano	2
5º ano	2	3º ano	1
AEE / Sala Multifuncional *	1	AEE / Sala Multifuncional *	1
Oficinas**		Oficinas**	
Total de turmas manhã	07 turmas	Total de turmas tarde	08 turmas

*Atendimento Educacional Especializado.

** Oficinas diversificadas.

Fonte: Dados retirados do PPP - Projeto Político Pedagógico da Escola (2017).

O conhecimento da estruturação do espaço escolar, sua organização diária, planejamento e distribuições do espaço físico foram fundamentais para os encaminhamentos pedagógicos da pesquisa.

4.2 Delineamento da Pesquisa

No que se refere ao delineamento da pesquisa, esta foi de natureza qualitativa exploratória e participativa a qual implica não somente a observação direta, mas, todo um conjunto de técnicas metodológicas e um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada. Ludke e André (2015) ressaltam que a observação participante permite ao observador chegar mais perto da “perspectiva dos sujeitos”. Para Gil (2017, p. 43), esta modalidade de pesquisa tem como finalidade “[...] auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas”, pois a população não é considerada passiva.

A observação participante, é denominada também de observação ativa, refere-se à observação em que o pesquisador faz parte do fenômeno analisado, da situação e do grupo específico na averiguação, ou seja, o observador se reconhece como integrante (GIL, 1994). Conforme Richardson (1989) o pesquisador neste método, interfere e faz parte da circunstância analisada.

4.3 Etapas da Pesquisa

Cada pesquisa possui no seu campo, especificidades e procedimentos únicos. No entanto, não é dissociada de delineamentos prévios, como por exemplo: elaboração de um projeto piloto, formulação e exploração preliminar do projeto, conhecimento prévio dos participantes sobre a temática abordada por meio de instrumentos de pesquisa diversos, coleta e análise de informações e redação dos relatórios.

O planejamento da pesquisa foi formulado levando-se em conta as particularidades curriculares para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. Neste aspecto, o planejamento das atividades ocorreu de modo a contemplar temas cujo documento norteador para este segmento educacional se apresenta. No entanto, no transcorrer da prática do planejamento, as relações de ensino e aprendizagem se condensaram numa correlação com outras áreas do conhecimento. A proposta de trabalhar com hortas dentro do contexto escolar revela-se como um laboratório para experimentação, observação, registros, questionamentos e aproximação com tecnologias e conceitos diversos. Inicialmente estruturaram-se os seguintes passos:

- Primeiro momento: teve como ponto de partida o contato prévio com a instituição para explicar objetivos, documentos, finalidades e delineamento da pesquisa e como transcorreria a mesma;
- Segundo momento: foi o da escolha dos participantes da pesquisa durante visita e breve conversa com os alunos e professores, lembrando-os que a participação seria voluntária;
- Terceiro momento: trata-se do planejamento, encaminhamentos metodológicos e execução prévia do projeto;
- Quarto momento: refere-se à execução do projeto na prática;
- Quinto momento: descreve os resultados e discussões.

Os temas abordados foram selecionados conforme a grade curricular com apontamentos da direção, equipe pedagógica e professores. Assim, o quadro de temáticas ficou estruturado em temas e subtemas, sendo os temas geradores: alimentação, tipos de solo, efeito estufa, seres vivos, e outros. Alguns dos conteúdos referentes às temáticas selecionadas podem ser observados conforme descrição no quadro 4.

Quadro 4. Inferências Metodológicas.

Tema	Unidade	Conteúdos	Desenvolvimento
H O R T A S	Alimentação saudável e saúde	*Alimentação saudável: vitaminas, proteínas, etc. (de onde vem?); *Histórico da Agricultura; *Hortas: hidropônica e convencional; *Evolução das técnicas agrícolas.	Levantamento sobre o conhecimento prévio que os alunos trazem acerca de alimentação saudável e temas afins.
	Solo	Tipos de solos: Arenoso, argiloso, calcário e humoso.	Observação e transformação dos tipos de solos. Contextualização do tema.
	Seres vivos, plantas e animais	*Tipos de nutrientes: micronutrientes e macro nutrientes. *Germinação. *Fotossíntese.	Desenvolvimento e nutrição das plantas em suas diferentes etapas.
	Lixo, separação e reciclagem	Temperatura.	Percepção do fenômeno “efeito estufa” por meio de experimentos.
	Ambiente e Seres vivos	***	O ambiente e os indivíduos como um todo interligado.
	Feira de Ciências	Abordagem integradora	Transposição do conhecimento.

Fonte: Autora, (2018).

Os conteúdos sugeridos pelos professores foram conteúdos da matriz curricular de ciências para o Ensino Fundamental I. Entretanto, ao se descrever o processo, foi evidenciada a relação mútua com outras áreas do conhecimento e suas interpelações pedagógicas, ao se valer de hortas como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Martins e Paixão (2011), para conseguir objetivos definidos que possibilite ao aluno melhorar o pensamento crítico, a resolução criativa de problemas e tomada de decisões, o ensino de ciências deverá basear-se em problemáticas sociais técnico-científicas, em outras palavras, tratar temáticas de impacto social.

A intenção da contextualização no ensino de ciências, deve ter seu ponto de partida na sociedade (o contexto) para desenvolver os conceitos que poderão usar para explicar e compreender outros contextos (MARTINS; PAIXÃO, 2011).

Nesse sentido, Moraes (2002, p.2) sinalizou que as ferramentas tecnológicas “vem fortalecendo o desenvolvimento de práticas pedagógicas instrucionistas, tecnologicamente mais sofisticadas, mas política e pedagogicamente vazias e empobrecidas”. Essas tecnologias são usualmente utilizadas de forma descontextualizadas e sem significados para o aluno. A

autora afirmou que apesar de estarmos utilizado cada vez mais as tecnologias na educação, essa prática privilegia a dimensão instrutiva e informativa sob a base do antigo paradigma, em desvantagens das dimensões criativas, reflexivas ligados ao processo de ensino e aprendizagem e às ações relacionadas ao desenvolvimento humano.

Nesta conjuntura, a abordagem CTS quanto a sua orientação para o ensino de ciências destaca que:

[...] torna-se evidente que o Ensino CTS abandona os modelos transmissivos, os modelos de descobertas ou, ainda, os modelos interacionistas de mudança conceptual para assentar numa perspectiva construtivista de cariz social que prima pela decisão consciente de preparar os alunos para assumirem um papel mais dinâmico e ativo na sociedade. Assume-se assim, a educação em Ciência de orientação CTS como uma força cultural capaz de induzir uma participação mais ativa de todos os cidadãos numa sociedade de melhor qualidade democrática (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p.147).

A construção de valores mais humanizados deve permear todo o processo educativo para que se estabeleçam, desde os anos iniciais, relações saudáveis com o meio ambiente e os seres humanos para a formação de cidadãos capazes de assumir novas atitudes em relação à busca de soluções para os problemas sociais, econômicos, culturais e ambientais.

Mendes e Martins (2016) enfatizaram e caracterizaram cinco orientações para o ensino de ciências, que são: 1) a Centralidade dos alunos, 2) a Contextualização do ensino, 3) a Realização de trabalhos práticos, 4) a Compreensão da natureza das ciências e 5) a Articulação de disciplinas. Estas orientações, segundo as autoras, têm por objetivo promover a educação científica dos alunos.

A primeira orientação refere-se à **Centralidade dos alunos**, a qual caracteriza-se como a perspectiva de ensino por questionamento numa concepção construtivista de aprendizagem, em que se considera as características dos alunos como elemento central dos processos de decisão didática e parte do pressuposto que se aprende melhor ciências se assumirem uma postura de pesquisa. A segunda orientação é **Contextualização do ensino**, que é caracterizada por abordagens de ensino contextualizadas, a qual pretende promover uma aprendizagem significativa e integradas de conceitos e de processos científicos, assim como de valores e de atitudes cientificamente informadas. A terceira orientação compreende **Realização de trabalhos práticos**, que possuem cariz questionadores apropriados com perspectivas construtivas de aprendizagem com a realização de trabalhos em laboratórios, experimentais em locais externos à sala de aula, pesquisas de informação, análise de

documentos, que caracterizam atividades práticas que permitem desenvolver aprendizagens científicas conceituais, procedimentais, atitudinais e diversificadas. A quarta orientação trata-se da **Compreensão da natureza das Ciências**, cujo enfoque supõe uma intencionalidade de promoção da educação científica dos alunos. Neste aspecto torna-se de suma importância que os alunos desenvolvam atitudes positivas face às ciências e às tecnologias, compreendendo que estas são acessíveis e importantes para a vida de todos os cidadãos, sendo estas construções humanas que traduzem valores e interesses. A quinta orientação refere-se à **Articulação de disciplinas**, os quais destacam um ensino de ciências por questionamento, prático e contextualizado, uma vez que se valoriza a exploração e problematização de situações relevantes para os alunos e evitem uma visão fragmentada da realidade e do trabalho científico (MENDES; MARTINS, 2016).

Diante desta perspectiva, para valorizar práticas de ensino e o papel do outro no processo de ensino e aprendizagem numa dualidade de construção e apreensão de saberes, a utilização de hortas nas anos iniciais tem potencializado o conhecimento interdisciplinar das diferentes áreas (ecossistema, fotossíntese, ciclo de cultivos, alimentação saudável, nutrição das plantas, irrigação, efeito estufa, cultivo protegido de plantas, relação homem natureza, evolução tecnológica, relações de produção e transformações dos hábitos alimentares, utilização e reaproveitamentos de espaços, recursos naturais, ações sustentáveis, tamanho e dimensão de áreas, distribuição e disposição dos canteiros, operações matemáticas, situações problemas, leitura de revistas como Ciência Hoje, e outros, além do livro didático, pesquisas de textos, vídeos e exploração de sites na internet envolvendo a temática, produção textual, produção de materiais de divulgação na comunidade das ações desenvolvidas pelos alunos na implantação e manutenção da horta convencional/hidropônica, entre outros). As atividades desenvolveram-se em torno das etapas conforme figura 1.

Para Santos et al. (2015), as hortas, podem constituir-se como estratégia para a construção de conceitos científicos e, gradativamente, promover um adequado desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Ainda sobre as considerações dos autores, estes enfatizaram que na experimentação o confronto do saber prévio do aluno, muitas vezes constituído de saberes informais quando relacionados a hipóteses embasadas do senso comum para o conceito científico, proporciona ao aluno a reformulação de sua postura frente às transformações ocorridas em sua realidade.



Figura 1. Esquema organizacional das etapas que constituíram as atividades.

Fonte: Autora, (2018).

Diante das contribuições teóricas, cabe detalhar no tópico seguinte o processo que caracterizou a estruturação das hortas, os sistemas, os processos e o funcionamento dos sistemas de cultivos (hidropônico e convencional), as estruturas das bancadas, e sua utilização e aplicabilidade para o ensino e aprendizagem.

4.4 Coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados foram um diário com anotações da pesquisadora; gravações em áudios e vídeos, material escrito e desenhos feitos pelos alunos. Durante todo o desenvolvimento do estudo, os dados foram coletados utilizando-se da observação.

A partir destes instrumentos foram feitas algumas considerações sobre o desenvolvimento da proposta e das atividades. No diário foram anotados acontecimentos considerados relevantes para o processo, assim como expectativas, falas dos alunos, questionamentos e sugestões.

O diário de campo configura-se como um dispositivo de registro das temporalidades cotidianas vivenciadas na pesquisa, ao potencializar a compreensão dos movimentos da pesquisa e das diversas culturas inscritas no cotidiano da comunidade e da escola (OLIVEIRA, 2014).

Para Araújo et al., (2013):

[...] o diário tem sido empregado como modo de apresentação, descrição e ordenação das vivências e narrativas dos sujeitos do estudo e como um esforço para compreendê-las. [...]. O diário também é utilizado para retratar os procedimentos de análise do material empírico, as reflexões dos pesquisadores e as decisões na condução da pesquisa; portanto ele evidencia os acontecimentos em pesquisa do delineamento inicial de cada estudo ao seu término (ARAÚJO et al., 2013, p. 54).

As informações registradas contribuíram para as análises e resultados descritos no item (6.3) e, permitiram a organização e aprofundamento na área de investigação no objetivo de melhor compreender o trabalho realizado no que se refere as problemáticas encontradas, o domínio dos temas, a expressão das ideias, o comportamento, os conflitos, o erro, a participação e a interação dos alunos mediante as atividades propostas

5. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo destaca-se o percurso metodológico da intervenção pedagógica que contemplou: a estruturação das hortas, os tipos de cultivos, funcionamento dos sistemas e bancadas, o processo de cultivo e descrição do produto educacional resultante desta abordagem.

5. 1. Estruturação das hortas

Para efetivação desta pesquisa foi indispensável estruturação e implantação de hortas no contexto escolar. Neste trabalho foram apresentados dois sistemas de cultivo em hortas: o sistema hidropônico e o sistema convencional. Para o cultivo convencional com a utilização do solo, aproveitou-se um espaço da escola, o qual foi preparado em etapas (limpeza, aragem, correção do solo, preparação dos canteiros, etc.). Já no sistema hidropônico, a base para a produção é a água.

A integração entre Ciências, Tecnologia e Sociedade teve como alvo favorecer e possibilitar a alfabetização científica e a aprendizagem significativa dos conteúdos elencados na grade curricular dos anos iniciais do Ensino Fundamental I. As estruturas, o planejamento das atividades e conteúdos foram discutidos em parceria com a escola e Secretaria de Educação do município de Guarapuava - PR e implantadas pela pesquisadora. Foi necessário ao longo da pesquisa coletar e registrar a interação, o conhecimento adquirido, a criatividade, a participação e outros aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem por meio de vídeos, registros escritos e orais dos alunos.

Cabe ressaltar que no espaço físico da referida instituição já havia a estrutura montada de uma estufa. Entretanto, os reparos e adaptações para a aplicabilidade das atividades foram feitas durante a pesquisa com a colaboração dos alunos e comunidade, uma vez que, ao apresentar a proposta para a comunidade escolar, esta despertou interesse pelo fato de ter aproximações com a vivência de muitos alunos e suas famílias.

Para a estrutura coberta foram utilizados materiais como: madeiras de eucalipto, mangueiras, lona, pregos e barbantes. A cobertura foi feita no formato de arco. Para a arquitetura da estufa, deve-se ter em mente sua funcionalidade e praticidade para o controle do seu ambiente interno e manutenção da estrutura como um todo. As estufas em forma de arco facilitaram a colocação do plástico, mas apresentaram o inconveniente acúmulo de ar quente.

Conforme mostra a figura 2, a estrutura da estufa era de madeira de eucalipto, o telhado em forma de arco e com duas portas para facilitar a entrada de correntes de ar. A estufa mediu 5,20cm de comprimento por 2,45cm de largura, com altura de 2,90cm. A estrutura não possuía janelas. Os arcos foram formados com restos de ferros de construção e revestidos com mangueiras pretas de água.



Figura 2. Arquitetura da estufa.

Fonte: FERNANDES e ROMANIWE (2017).

A cobertura em forma de arco é recomendada para cultivos em baixa escala, pois não interferem na movimentação do ar, sendo este um item importante em cultivos protegidos. No que se refere ao plástico, o ideal é que a espessura compreenda de 100 a 150 micras. O utilizado nesta cobertura foi de 150 micras por ser mais resistente às intempéries e ter maior durabilidade, tendo em vista o fluxo de crianças e exploração do ambiente.

5.2. Sistemas de Cultivo – Convencional e Hidropônico/NFT

Para desenvolver a prática optou-se por dois sistemas de cultivo: o chamado sistema convencional de cultivo com o uso do solo e no sistema hidropônico com a utilização da água.

Para hidroponia, optou-se pelo sistema tipo NFT⁵, em que o cultivo acontece na água com uma solução balanceada de nutrientes, no qual a solução é circulante e os canais de cultivo levemente inclinados (2,5 a 4% de declividade). De acordo com o professor e pesquisador Barcelos (2015) da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e

⁵ “Nutrient Film Technique” (NFT) - Técnica do fluxo laminar de nutrientes.

coordenador do LabHidro (Laboratório de Hidroponia), o sistema NFT é o mais difundido na atualidade. Como não há substratos sólidos entre as raízes das plantas, a solução circula pelas canaletas e volta rapidamente ao reservatório. Dessa forma, um reservatório pequeno consegue manter um número significativo de plantas.

Para exemplificar, a figura 3 mostra a estrutura experimental construída durante o processo de efetivação da pesquisa. Utilizou-se um reservatório com capacidade de 60 litros e um segundo reservatório de 100 litros. Os dois reservatórios foram necessários, pois se optou por bancadas individuais, por possibilitarem uma menor incidência de pragas e perda das plantas.

O manejo no sistema foi bastante simplificado, compreendeu basicamente a desinfecção do reservatório e dos canais de cultivo/tubos de PVC, bem como a troca total da solução. A grande desvantagem deste sistema é que, caso ocorra uma queda de energia por um longo período, as plantas podem ficar desidratadas e comprometidas por falha no sistema de funcionamento da bomba.



Figura 3. Estufa de hidroponia em sistema NFT.

Fonte: FERNANDES e ROMANIWE (2017).

Este sistema contribuiu para agilidade no processo de efetivação e aplicabilidade do planejamento metodológico das práticas pedagógicas por ser de fácil montagem e simplificado.

5. 3. Funcionamento do sistema NFT: Fluxo de água

No cultivo hidropônico em que se utiliza o sistema NFT, o fluxo de água é contínuo com intervalos de 10 minutos ligados e 10 minutos desligados enquanto houver luz do dia. Para obter um resultado significativo, se faz necessário utilizar a água de boa qualidade, previamente analisada, ressaltando suas características físico-químico-biológicas e mensurada quanto à disponibilidade.

Para Barcelos (2015) a indicação para produção em hidroponia é de água subterrânea ou água tratada. A água da chuva neste caso não é muito recomendada, uma vez que traz muitas impurezas e pode interferir no desenvolvimento das plantas. Em alguns casos é necessário fazer a análise biológica e física da água, mesmo sendo subterrânea. Segundo Barcelos (2015), numa análise química normalmente os parâmetros que devem ser considerados são: macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B). Se a análise destacar a presença de Ca (cálcio), Mg (magnésio), S (enxofre) e Cl (cloro), então a "água é dura"⁶, pois a água deve conter carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloretos e se contiver sódio é salobra. Então, qual a água ideal para este tipo de sistema? Por meio de pesquisas e discussões se chegou à conclusão de que a água ideal para desenvolvimento do projeto seria as encontradas em fontes naturais, ou a água tratada como a que é fornecida pelas empresas de saneamento e tratamento. Entretanto, o cloro (Cl) não é ideal para as plantas, sendo necessário eliminar o cloro para que se possa utilizar no sistema hidropônico. A água que sai da tubulação deve repousar por 24 horas em um reservatório qualquer e semiaberto para que o cloro ativo volatilize, ou seja, evapore, ou para depreender menos tempo, deve-se promover agitação da água. Todas estas informações foram resultantes de pesquisas em revistas e sites com os alunos e interação da família e escola.

No que se refere ao fluxo da água com solução de nutrientes, este circula uniformemente pelos canos e as plantas absorvem pela raiz o composto de água e nutrientes (micro e macronutrientes)⁷, que se dá por gravidade em uma lâmina fina, a qual passa pelos tubos de PVC com furos que foram feitos com “serra copo” em espaçamentos intercalados de 20 cm. Os tubos utilizados foram de 40 mm na bancada inicial e 75 mm na banca final, com 6,0 m cada. Uma das vantagens da utilização deste material é que pode ser reciclável e

⁶Níveis elevados de carbonatos (CO_3^{2-}) e bicarbonato (HCO_3^-) tendem a alcalinizar a solução e precipitar Mg, Mn e Fe. O pH da água é elevado e ela não ensaboa adequadamente. Quanto mais dura a água menos sabão fará.

⁷Macros e micronutrientes – nutrientes absorvidos em grande quantidade são denominados macro nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) e, os requeridos em baixíssimas quantidades, micronutrientes (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo, Cl).

facilmente encontrado no comércio. Como desvantagem aparece a questão do excesso de luminosidade que as raízes das plantas recebem, o que por sua vez, ocasiona a formação de algas e doenças nas plantas. Para eliminar o problema da luminosidade nas raízes, utilizou-se um material alternativo, uma espécie de manta térmica laminada de fina espessura. Os canos foram cobertos com a manta que se mostrou eficaz ao passo que as plantas se mantiveram saudáveis.

O fluxo de água deve ser igual em todos os canos com mesma intensidade. A figura 4 mostra como foram dispostas as bancadas. A água é impulsionada por uma bomba de aquário, que por meio de uma mangueira fixada na saída da bomba eleva a água até o ponto mais elevado da estrutura fixa na lateral da estufa e a distribui uniformemente. A distribuição da água se dá por gravidade e é contínua. Esta água retorna ao reservatório e reinicia o processo.

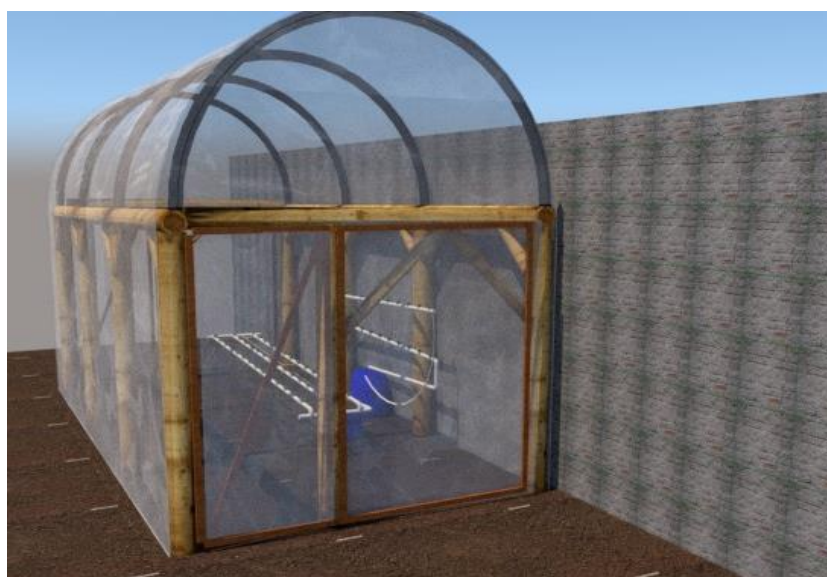


Figura 4. Estufa de hidroponia com fluxo da água no sistema NFT.

Fonte: FERNANDES e ROMANIWE (2017).

Conforme mostra a figura 4, a bancada no centro foi estruturada sobre cavaletes para evitar saliências nos canos. Esta bancada recebeu as plantas maiores e com raízes avantajadas, com um reservatório de 100L. Uma bomba de aquário impulsiona a água com a solução nutritiva até o centro dos canos, onde fica um sistema de conexões de mangueiras de espessura fina, acopladas aos canos de 75mm, para que o fluxo de água seja uniforme até o retorno d'água, de modo que o processo de circulação e recirculação da água seja uniforme.

5.4. Estruturação das Bancadas

As bancadas foram compostas pelos canais de cultivo e pela estrutura que a sustenta, geralmente de madeira, que é uma espécie de mesa ou cavalete.

Conforme descreve Barcelos (2015), a hidroponia geralmente envolve três tipos de bancadas: a maternidade, o berçário ou bancada intermediária; e a bancada final de produção propriamente dita. Nesta pesquisa optou-se por não utilizar a maternidade, porque seria necessário o cultivo das mudas em placas fenólicas⁸. Optou-se por apresentar aos alunos o processo de cultivo de mudas em placa fenólica em um momento específico das atividades, o qual será descrito na sequência. As bancadas utilizadas foram a intermediária e a bancada final, conforme mostra a figura 5. As mudas de alface para os experimentos foram produzidas em sistema convencional, ou seja, em substrato e no solo.

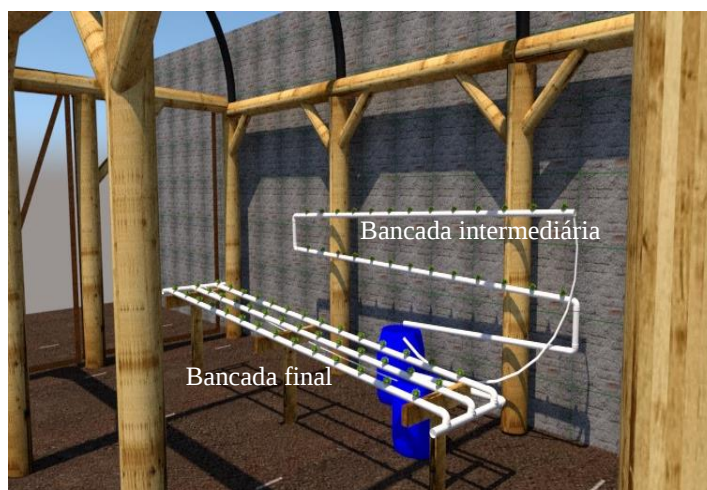


Figura 5. Bancadas de cultivo em estufa hidropônica.

Fonte: FERNANDES e ROMANIWE (2017).

As mudas, produzidas em substrato ou solo, antes de irem para a bancada intermediária são todas lavadas para retirar a terra ou substrato de suas raízes. O objetivo não foi estabelecer uma técnica sem falhas ou tecnicamente perfeita. O intuito era ter a horta como uma ferramenta de múltiplas possibilidades de exploração, observação e aprendizado. Para isso adaptou-se várias situações, entre elas a opção por utilizar mudas em um estágio de desenvolvimento em que as plantas estivessem entre 10 e 15 cm. Os alunos não foram

⁸Placas fenólicas – É um substrato estéril, criado à base de resina fenólica, livre de fungos e bactérias e utilizado no enraizamento de mudas. Oferece boa retenção de água e aeração fundamentais para o desenvolvimento saudável das raízes.

privados de conhecer como se produz as mudas 100% hidropônicas, com utilização de placas fenólicas e sementes peletizadas em momento específico.

A bancada fixada na parede da estufa compreendeu uma sequência de canos e conexões que gerou economia de espaço e material. Esta estrutura foi desenvolvida com capacidade para 42 plantas. Já a estrutura que sustentou os canos de cultivo no centro da estufa foi de madeira em formato de “T” para suportar os canais de cultivo, todos devidamente espaçados entre si e perfurados com “serra copo”. A estrutura central teve capacidade para 45 plantas. As bancadas são parte fundamental do processo de cultivo

5.5. Processo do Cultivo: solução nutritiva das plantas

A temática “Hortas” veio de encontro aos interesses da escola, uma vez que já havia sido detectada a recusa, pelos alunos ao consumo de legumes e frutas a partir dos relatos dos alunos e professores. Tal fato foi atribuído ao desconhecimento do processo de produção desses alimentos, bem como dos benefícios para o corpo, saúde e bem-estar ao consumi-los. As espécies cultivadas no sistema convencional foram: alface, couve-flor, brócolis, rúcula, couve, pepino, abobrinha, beterraba, cenoura, cebolinha verde, espinafre, rabanete e salsa. As espécies cultivadas no sistema hidropônico foram alface crespa e roxa. No sistema protegido/estufa outras espécies de plantas também foram cultivadas, como: morangos, arruda, alecrim, hortelã, salsinha, cebolinha e manjerição roxo e verde suspensos, entretanto, numa mistura de terra e húmus (Figura 6).

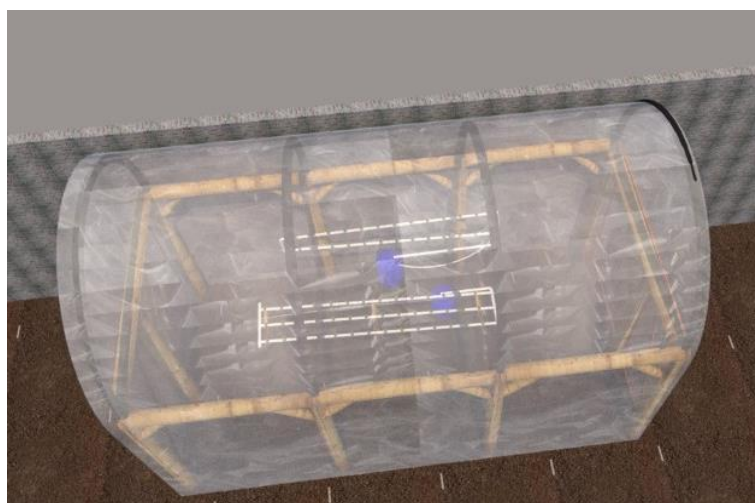


Figura 6. Estufa.

Fonte: FERNANDES e ROMANIWE (2017).

A nutrição é parte essencial neste tipo de cultivo. Para a solução nutritiva utilizou-se o kit de adubos para hidroponia proposto por Furlani – IAC, que vem com cinco saquinhos de nutrientes já pesados em doses para preparar 1.000 litros de solução (750g de Nitrato de Cálcio especial; outro com 500g de Nitrato de Potássio e os microelementos). É importante ressaltar que cada nutriente desempenha um papel importante para o crescimento da planta. Portanto, para um desenvolvimento satisfatório, é necessário que a solução nutritiva esteja ajustada de acordo com as necessidades de cada espécie. Tanto a falta quanto o excesso de nutrientes são prejudiciais. Como bem descreve Barcelos (2015, p. 10), “[...] as plantas absorvem os nutrientes sob a forma de íons (cátions e ânions) ou ácidos” conforme mostra o quadro 5.

Quadro 5. NUTRIENTES - ÍONS

Cátions	NH_4^+ K^+ Ca^{++} Mg^{++} Cu^{++} Fe^{++} Mn^{++} Nn^{++}
Ânions	NO_3^- H_2PO_4^- ou HPO_4^{2-} SO_4^{2-} $\text{M}_0\text{O}_4^{2-}$ $\text{B}(\text{HO})_4^-$ Cl ou HClO^-
Ácido bórico	H_3BO_3

Fonte: Autora (2018), adaptado de SOUZA (2018).

Tanto a alface orgânica como a hidropônica, absorvem os mesmos elementos químicos através das raízes, sejam estes retirados da solução do solo, sejam retirados de solução nutritiva. Tais elementos são exatamente os íons citados no quadro 5. São moléculas muito pequenas e ionizadas em água. Todos os nutrientes utilizados devem ser de alta solubilidade e pureza. A luz é fator fundamental no processo de fotossíntese, o que implica atenção na escolha do local e plástico a ser utilizado na estrutura da estufa. A proporção da luz que contribui para o crescimento das plantas está entre os comprimentos de onda de 400nm a 700nm. Estas informações foram e são necessárias ao conhecimento do professor, uma vez que os alunos imersos na curiosidade se tornam questionadores do processo. O relevante é recorrer à linguagem do aluno para dar-lhe entendimento de possíveis questionamentos como: Como as plantas são cultivadas? Como elas se desenvolvem? Dê que se alimentam? Elas comem ou bebem nutrientes? – o diálogo vivenciado pela experimentação contribui para o que Freire chama de “leitura do mundo”.

Ao passo que os termos são postos, cabe a adequação e não a privação do saber em idade de escolarização inicial. Os conceitos e evidências estão ao alcance dos olhares, toques e percepções dos alunos, uma vez que explorar os recursos cabe ao professor, por meio de

questionamentos, no momento que o aluno está imerso, seja nas atividades escolares, seja nos contrastes do cotidiano. As relações entre a dualidade escola/cotidiano deve implicar um entrave que possibilite ao aluno estreitar estas relações numa transposição do saber escolar e sua vivência familiar, cotidiana, cultural e social.

5.6. Produto Educacional – Possibilidades de uma visão construtiva por intermédio de um vídeo

De acordo com as exigências do programa deste mestrado profissional, desenvolveu-se o produto educacional para auxiliar o professor na construção e utilização das hortas para o ensino de ciências, bem como para as outras disciplinas. O produto educacional elaborado consistiu em um manual para o professor com um passo a passo da elaboração metodológica e um vídeo com os resultados deste processo.

Nesta perspectiva, elaborou-se um vídeo juntamente com um manual ao professor, que servirá como meio de descrição dos resultados, desenvolvimento e possibilidades de aplicação, o qual poderá também servir de material de apoio pedagógico ao professor para suas práticas. O presente produto apresenta características que podem nortear o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental I no que se refere ao ensino de ciências de forma contextualizada e problematizada, aliando a uma perspectiva interdisciplinar dos conteúdos. O vídeo apresenta uma breve introdução, ressaltando o objetivo da proposta, um referencial, cuja metodologia tem seus fundamentos que validam as ações e os encaminhamentos propostos. Descreve algumas atividades desenvolvidas, seguidas de depoimentos e imagens, bem como referências que podem contribuir para novos encaminhamentos pedagógicos e novas perspectivas no âmbito educacional.

O vídeo é parte importante da pesquisa, pois é consolidação do processo pelo qual desenvolveu-se a pesquisa, as atividades e os resultados. É neste material que se evidenciaram a relevância da interação entre o trabalho pedagógico escolar, os alunos e a transposição do processo como um todo a comunidade, o que por vez aproximou a comunidade mais efetivamente da escola.

Para elaboração deste material utilizou-se cenas de registros feitos pela professora e também de um profissional da área de mídias que captou imagens e diálogos importantes para a descrição e análise dos resultados evidenciados em diferentes momentos do processo. Percebe-se na linguagem dos alunos a sua regionalidade (a forma de falar conforme a região e comunidade com convive), entretanto, as informações e riqueza de detalhes com o qual os

alunos nos devolveram sobressaem-se a estas “miúdas” situações e transcendem o aprendizado demonstrado pelos alunos e comunidade.

O vídeo encontra-se disponível no YouTube em duas partes nos links:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bdml7bL9iQ0> Parte 1 – Hortas escolares;

<https://www.youtube.com/watch?v=fEL6JS9syeE&t=41s> Parte 2 – Hortas escolares.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, emergem as discussões e descrição dos resultados obtidos por meio de dados coletados durante a pesquisa. A perspectiva interdisciplinar foi evidenciada como possível no trabalho com as hortas, tanto na relação entre as disciplinas como na apropriação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais pelos alunos durante o processo de intervenção com as hortas.

As atividades foram realizadas com as turmas de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I da Escola Professora Carlita Guimarães Pupo, sendo esta uma pública do município de Guarapuava PR. As atividades ocorreram no período da manhã com uma turma de 3º ano e no período da tarde com turmas do 3º ao 5º ano, os quais participaram no contraturno das aulas para realizarem práticas com hortas. A turma de 3º ano possuía 35 alunos. No contraturno das aulas, participaram 37 alunos, número este, refere-se ao número de alunos que permaneceram durante todo o processo da pesquisa. Os encontros ocorreram duas vezes na semana com adaptações, quando necessárias. As atividades foram realizadas no período de março de 2017 a novembro de 2017 e envolveram a construção de hortas em ambientes de cultivo convencional e hidropônico.

Foram desenvolvidas atividades diversas, como: a manutenção das estruturas, manutenção e verificação da solução nutritiva, verificação da CE (condutividade elétrica) da solução, medição das plantas, contagem das folhas, tratamento de pragas, plantio, colheita, irrigação, manutenção e verificação das culturas, pesquisa na internet, elaboração e implementação de cronograma para atividades (irrigação, colheita, plantio, semeadura, cardápio, etc.), preparação de possíveis cardápios com os produtos das hortas, organização de visitas por turmas, organização de feira, divisão de grupos, planejamento das discussões nas apresentações, exposição do desenvolvimento e de produtos à comunidade, entre outros.

Além dos encaminhamentos em ciências (ciclos de cultivos, fotossíntese, alimentação saudável, seres vivos) estabeleceram-se relações com conteúdo de outras áreas, cuja organização compõe a base curricular de ensino das escolas no Ensino Fundamental I, como por exemplo, da história (relações de produção, relação homem/natureza, transformação ao longo da história dos hábitos alimentares, da produção e conservação dos alimentos); da geografia (da irrigação e características do solo), da Matemática (cálculo de áreas, distribuição e disposição dos canteiros); de português (pesquisa de textos sobre a temática, produção de material de divulgação na comunidade das ações desenvolvidas, como por exemplo, a divulgação da feira de amostras sobre as hortas), de artes (pintura dos canos como

forma de desenvolver nos alunos o sentimento de pertencimento aquele espaço). Contudo, destaca-se que outras possibilidades podem ser construídas nestes espaços.

Para atender o objetivo de ensinar ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem integradora entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, o planejamento das atividades foi respaldado pelos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV et al., 2009).

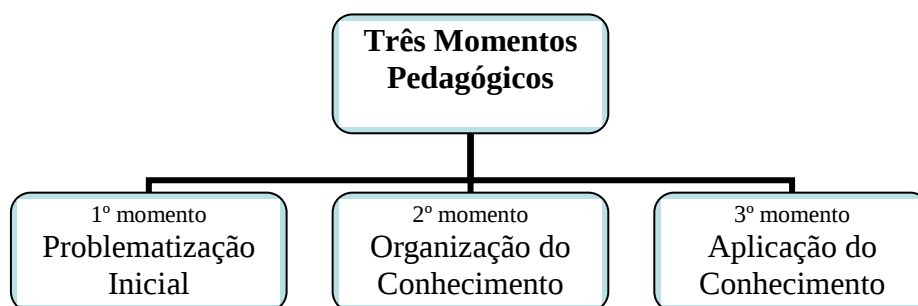


Figura 7. Três Momentos Pedagógicos.

Fonte: DELIZOICOV, et al. (2009) adaptado pela autora (2018).

Assim, as atividades com hortas numa perspectiva CTS, propostas a este grupo específico de alunos, justifica-se na compreensão de que é necessária uma aprendizagem de forma contextualizada, com sentido e relevância para construção de sujeitos mais críticos e emancipatórios. Assim, o ensino é uma forma de mediar à construção dos conhecimentos aos alunos. Portanto, no intuito de descrever o desenvolvimento e resultados desse processo, do qual se utilizou das hortas para evidenciar uma aprendizagem que ancore Ciências, Tecnologia e Sociedade serão apresentadas algumas atividades que tiveram suas problemáticas extraídas com a estruturação das hortas e sua utilização.

Segundo Fabri e Silveira (2013), é necessária uma educação científica que prepare o aluno para conviver com o avanço científico e tecnológico de modo a refletir sobre os impactos, em condições de se posicionar de maneira consciente e responsável diante das situações que emergirem no seu contexto desde os anos iniciais da escolarização, transpondo os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados com consciência crítica.

Sobre este aspecto Bizzo (2008, p. 137) destacou que as aulas de ciências devem:

Modificar a preparação das aulas, proporcionar momentos de autorreflexão aos estudantes, oferecer oportunidades para testar explicações e refletir sobre sua propriedade, limites e possibilidades são atividades que ensinarão uma forma muito diferente de ensinar e aprender ciências.

É fundamental que se quebre o velho paradigma, onde o ato de decorar fórmulas, descrever substâncias e enunciados, dá lugar a novas formas de ensinar e aprender por meio da investigação, da comunicação, de maneira a possibilitar o debate de ideias para além do ambiente escolar, o que torna o aprendizado significativo e atraente. A escola deve ser repensada em sua totalidade, não somente a sua metodologia de ensino, mas a redefinição de sua organização (DUSO; BORGES, 2011).

Para Delizoicov et al. (2009) cada material só conseguirá ter a sua função depois que assumir a finalidade nos diversos momentos de seu uso. A diversidade e organização das atividades, seguida do cuidado com as linguagens, contribui, de acordo com esse entendimento de aprendizagem, a ultrapassagem de dicotomias do processo de aprender e ensinar, de modo a construir uma teia de saberes relacionados e interligados com significados e sentido para os alunos.

A dissociação do processo de aprender e ensinar pode estar relacionada ao modelo fragmentado de se fazer ciência iniciado com Descartes, e que hoje tem consequências não só na ciência, mas também na educação. O modelo disciplinar, prioriza uma visão engessada e isolada. Nesse sentido, as atividades descritas a seguir têm como base a interdisciplinaridade, ou seja, a relação entre as disciplinas e conteúdos de maneira interligada e contextualizada por meio das hortas.

Cabe evidenciar que não houve a preocupação de mensurar em escala o grau de aprendizagem dos alunos e sim evidenciar mediante suas atitudes, diálogos, posicionamentos, conhecimentos frente aos desafios postos. Não se aplicou nenhum instrumento para coleta de análise como, questionários, entrevistas, pré-teste ou pós-testes, pois se entende que nesta faixa etária o diálogo e o discurso dos alunos podem dar demonstrações significativas de novas apropriações de conhecimento, uma vez que se aprende também nas relações que se estabelecem com o outro.

Para estruturar e dar visibilidade à conjuntura que permeou a organização das atividades, estas foram divididas em duas etapas conforme o quadro 6. São elas: Diagnóstico dos saberes prévios dos alunos (etapa 1), Atividades Problematicadoras (etapa 2) descritas no item 6.1 e 6.2.

Dessa forma a descrição dos resultados teve por base os diálogos gravados em vídeo e áudios e um diário com anotações da pesquisadora mediante observações.

Quadro 6. Atividades desenvolvidas.

Etapa	Propostas	Período	Objetivo
Etapa 1 Diagnóstico dos saberes prévios dos alunos	Provocação dialógica para obtenção do perfil dos estudantes para o resgate dos saberes	01/03/2017	Levantar as informações sobre o contexto da escola, bem como dos alunos, além dos conhecimentos anteriores sobre a temática trabalhada.
Etapa 2- Atividades Problematizadoras	-Reestruturação da arquitetura das hortas; -Preparação dos canteiros e bancadas hidropônicas; -Adubação do solo e preparo da solução nutritiva; -Plantio e manutenção dos canteiros convencionais e hidropônicos; -Colheita.	01/04/2017 a 24/11/2017	O objetivo desta etapa foi promover atividades interdisciplinares em torno da temática horta.

Fonte: Autora, (2018).

6.1. Diagnóstico dos saberes prévios dos alunos

No primeiro contato, procurou-se investigar o que estudantes conheciam sobre hortas, como por exemplo, para que servem? Como elas são feitas? O que se planta? Que tipos de materiais são necessários para construção de uma horta? Onde são feitas? Que tipos existem? entre outras questões. Essas respostas foram fundamentais para estruturar e planejar as ações.

As respostas dos alunos foram registradas em gravações de áudio e no diário de campo da pesquisadora. Estas repostas serviram como aporte para o desenvolvimento e encaminhados metodológicos das ações e atividades.

Conforme aponta Delizoicov (2002) problematizar significa uma escolha, bem como a formulação adequada de problemas, os quais devem potencializar e gerar no aluno a necessidade de apropriação do conhecimento do qual ele ainda não tem e não foi lhe apresentado. Neste processo segundo o autor, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser

levantados e promove-se a discussão, cuja finalidade é identificar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos explicitados pelos alunos.

6.2. Atividades Problematizadoras

Neste tópico, serão descritas as atividades realizadas na intervenção com hortas em âmbito escolar. Desde a fase de elaboração até a execução das atividades. Houve a preocupação em organizá-las numa conjuntura de pressupostos que garantissem a abordagem integrativa, de modo que o executar coletivo fosse desvinculado do tradicional e conteúdista modo de ensinar. Diante disto, as atividades priorizaram o enfrentamento de situações adversas, o diálogo, a problematização, a capacidade de dar respostas e demonstrar ações e atitudes que possam solucionar problemáticas do seu contexto.

As atividades iniciaram com uma breve abordagem sobre o que os alunos conheciam sobre hortas (item 6.1). A partir das respostas dos alunos, apresentou-se a proposta a ser realizada, ressaltando as premissas e as etapas sugeridas e os materiais para os encaminhamentos didáticos com as hortas.

Ao passo que se consolidava dentro do espaço escolar a investigação prévia do conhecimento dos alunos acerca de temáticas relacionadas ao ensino de ciências e ao que propõe o documento norteador para o ensino da disciplina, percebeu-se inicialmente durante uma das atividades que muitos dos alunos expressavam uma visão naturalista de “meio ambiente” dissociado de uma percepção de que o meio ambiente é um “todo interligado”.

No cultivo em solo, aproveitou-se um espaço da escola, o qual foi preparado em várias etapas (limpeza, aragem, correção do solo, preparação dos canteiros, etc.). Este tema surgiu a partir de uma necessidade percebida em ambiente escolar em outro momento, (a recusa muitas vezes de consumo de verduras, legumes e até mesmo frutas), percebeu-se que os alunos desconheciam o processo de produção de muitos desses alimentos, bem como dos benefícios para a saúde.

A temática foi apresentada por meio de vídeos, imagens e experiências práticas como a construção de maquetes, pesquisas, desenhos explicativos e produções textuais. A partir do levantamento prévio do conhecimento dos alunos sobre a temática desta prática outros temas foram abordados e problemáticas foram surgindo e sendo postas como meio de desafiar os alunos sobre seu próprio desejo de conhecer e querer saber mais.

Kauark e Muniz (2011) enfatizaram que neste processo, a busca da interdisciplinaridade/transdisciplinaridade passa a significar o deslocamento do foco das atenções dos conteúdos disciplinares para os projetos das pessoas.

Os alunos do 3º ano dividiram-se em grupos para algumas atividades, em outros momentos o trabalho coletivo foi de suma importância. Para as atividades no contraturno os alunos do 3º, 4º e 5º anos seguiram a mesma organização adotada na turma do período da manhã, alternando entre as hortas convencional e hidropônica. A descrição dos resultados seguiu o roteiro elaborado e proposto aos alunos, uma vez que os conteúdos foram sendo abordados conforme sequências.

6.2.1. Reestruturação da arquitetura das hortas

Na atividade de reestruturação das hortas, os alunos por meio de orientações da professora pesquisadora realizaram a construção de maquetes referentes à estrutura da hidroponia (as bancadas). Para realizar esta atividade, os estudantes foram protagonistas de todo o processo e realizaram um levantamento acerca dos materiais que poderiam ser empregados na construção, dando-se ênfase ao reaproveitamento e reuso dos diferentes materiais. Assim, as maquetes foram edificadas com restos de canos, madeiras, potes, pregos, fitas, além de ferramentas como fita métrica, martelo, serrote e etc.

Neste momento dividiu-se a turma em quatro grupos, que nomearam-se grupo 01, grupo 02, grupo 03 e grupo 04. Nesta atividade os alunos mediram as madeiras com fita métrica e realizaram as marcações e anotações destas informações. Em seguida a professora serrou as madeiras no comprimento demarcado. Munidos das informações necessárias para a construção e sobre a estrutura do sistema hidropônico, as maquetes foram ganhando forma e funcionalidade.

Ressalta-se nesta atividade a interação, cooperação e criatividade dos alunos durante a experimentação. Considera-se, então, que o trabalho experimental na escola deve ser voltado para uma valorização do papel do aluno no sentido de confrontar com as suas situações de erro. As experiências conforme apontam Belizário (2012), podem ser dadas com objetivo de promover meios de explicação de determinados fenômenos, que devem ser desafiadoras e causar motivações, possibilitando interrogações e busca de explicações mais consistentes.

6.2.2. Preparação dos canteiros e bancadas hidropônicas

Durante a preparação dos canteiros, exploraram-se os tipos de solos e a destinação de restos de alimentos como: cascas, folhas e outros materiais que podem ser transformados em benefício da escola, alunos e comunidade.

Neste momento os alunos envolveram-se nas atividades e juntamente com a professora discutiram a melhor posição para construção e colocação das bancadas, considerando fatores como: onde as plantas receberiam melhor a luz solar, a direção dos ventos, o posicionamento do sistema de irrigação, melhor declive para colocação do reservatório de modo a facilitar o retorno da água ao reservatório, local ideal para construção da composteira, entre outros.

Após todo o processo de limpeza do terreno a ser construído os canteiros em solo, discutiu-se o tamanho destes canteiros, posição e tipos de culturas a serem plantas. Neste momento surgem problemáticas para novos encaminhamentos, como por exemplo: Quais culturas (tipos de verduras, legumes ou frutas) podem ser plantados nesta época do ano? Por que estes tipos e não outros? O clima interfere?

Algumas respostas dos alunos:

Aluno 1

- *“Pode plantar de tudo!”*

Aluno 2

- *“Acho que não dá porque aqui é frio e tem muita geada.”*

Aluno 3

- *“Pode plantar alface, abobrinha, cebolinha, um monte de coisas.”*

A partir da figura 8, os alunos passaram a realizar outras observações e comparações, procuraram curiosidades sobre o tema. Motivados pelas hortas, trouxeram outras curiosidades sobre as plantas que foram contextualizadas em grupo com mediação da professora pesquisadora. Entre os temas destacou-se como funciona uma planta.

Com vistas nas respostas, foi possível problematizar a temática, instigando-os as novas perguntas e respostas, novas posturas e atitudes diante das vivências e problemas encontrados. Nesse sentido, apresentaram interesse e curiosidades, sobre as plantas, seu modo de vida, seu funcionamento. O processo de observação foi importante para o surgimento de novos problemas sobre o tema. Os alunos passaram a fazer parte do processo de cultivo. Isso os levou a novos questionamentos tais como: Qual a temperatura ideal para o

processo de fotossíntese acontecer? Como se dá a absorção de nutrientes? Qual a importância da estufa nesse processo? Pela perspectiva dos estudantes a transposição dessas questões seriam: Será que as plantas bebem pelas raízes? A raiz é a “boca da planta”? Assim o senso comum algumas vezes converte-se em âncora para a aprendizagem significativa e o conhecimento científico mais humanizado, pois, considera primeiramente as experiências e vivências do dia-a-dia do aluno.

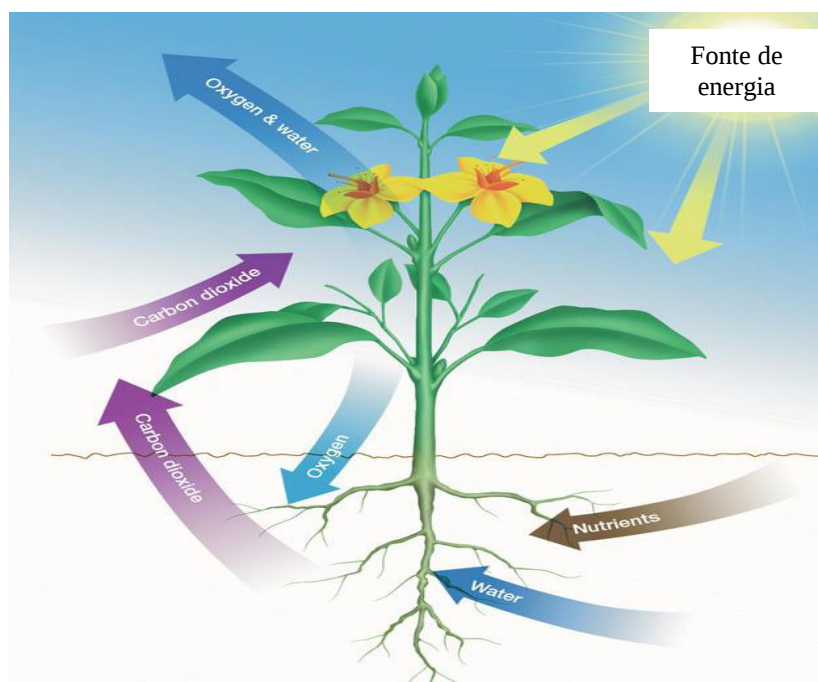


Figura 8. Esquema de como funciona a planta (fotossíntese) –
Fonte: BARCELOS (2015).

Outras considerações trazidas pelos alunos do 4º e 5º anos:

Aluno 1

- “Temperatura ideal para realização da fotossíntese é entre 30º e 40º, aqui na estufa é bem quentinho.”

Aluno 2

- “A planta não come ela bebe nutrientes e a raiz é sua boca.”

Aluno 3

- “As plantas não absorvem húmus produzido pelas minhocas nem matéria orgânica.”

Aluno 4

- As plantas fabricam a matéria orgânica!”

Assim, o esquema serviu para dar suporte ao entendimento dos alunos sobre o funcionamento das plantas e o quadro 7, ajudou a sintetizar a discussão.

Quadro 7. Esquema facilitador para compreensão de como as plantas funcionam.

Problemática	FOTOSSÍNTESE	RESPIRAÇÃO	ABSORÇÃO
ONDE OCORRE?	Folhas	Raiz	Raiz
ENTENDA COMO FUNCIONA	$(Luz + CO_2 + H_2O)$  Açúcar + O_2	$O_2 \rightarrow CO_2$ 	$(\text{Água} + \text{Nutrientes})$  Seiva bruta

Fonte: Autora, (2018).

A figura 9 serviu para ilustrar como ocorre a absorção dos nutrientes pelas plantas. Ao problematizar o assunto, alguns alunos do 3º ano destacaram suas ideias pré-estabelecidas e concepção de como as plantas absorvem os nutrientes pelas folhas.

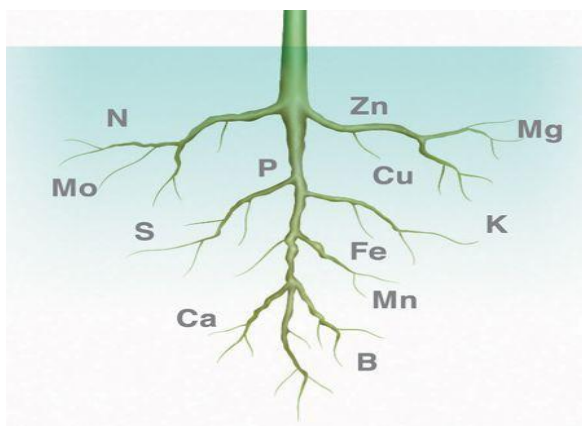


Figura 9. Como ocorre a ABSORÇÃO pelas raízes das plantas.

Fonte: BARCELOS (2015).

Aluno 1- “Achei que era pelas folhas, porque quando chove minha mãe diz que faz bem para as plantas”.

Aluno 2 - “E porque então que a gente molha as plantas, joga água nas folhas quando vai regar?”

Aluno 3 - “Verdade professora!”

Aluno 4 - “A gente molha as folhas!”

Demartini (2017), ancorado em Freire, destacou que falas significativas se apresentam por meio da linguagem oral, em expressões vocais, em que as palavras ditas como visão passiva de mundo carece de problematizações e é por meio destas falas que se encontra acesso a visões de mundo que apresentam os temas geradores, tão elencados por Freire.

Após todos os encaminhamentos, os alunos experienciaram na prática por meio de observações, anotações e questionamentos, que tanto no solo ou nos reservatórios da hidroponia, as plantas absorvem pela raiz os nutrientes que estão dissolvidos na água.

Para melhor compreensão deste processo, utilizou-se a hidroponia para as observações e percepções. Assim que as mudas foram para as bancadas, iniciaram-se as observações, acompanhamentos e registros regulares sobre o desenvolvimento das plantas. Foram registrados, durante estas intervenções, a quantidade de água e nutrientes colocados nos reservatórios e mediram o comprimento das raízes e as folhas. Num primeiro momento, os registros foram realizados durante 10 dias. Neste período os grupos monitoram a solução nutritiva, CE (condutividade elétrica), volume de água, tamanho das plantas, observaram características como, tamanho das raízes e número de folhas, se havia ou não folhas secas, se houve prevalência de insetos ou algas nas plantas, realizaram reposição de nutrientes e água nos reservatórios e destacaram os aparatos tecnológicos envolvidos em todo processo de cultivo nas hortas (Figura 10).



Figura 10. Observação das plantas em hidroponia.

Fonte: Autora (2018).

Para Pereira (2002, apud Belizário, 2012), a procura de dados e de observações é uma constante da atividade científica. Mesmo as hipóteses levantadas e explicações mais precárias

do assunto constituem um quadro conceitual que permite procurar e conferir significados para muitas situações.

Ao se valer das hortas no contexto escolar, explorou-se a tecnologia que engloba o conhecimento técnico, científico e social. Também, a aplicação deste conhecimento por meio de sua transformação no uso de ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados, por exemplo, método ou processo de construção e trabalho realizado nas hortas, a aplicação de recursos para resolução dos problemas, as ferramentas ou instrumentos utilizados para auxiliar na resolução dos problemas, como por exemplo, a utilização do condutivímetro⁹ e a adaptação de caixas para coleta de água da chuva para auxiliar na irrigação, o celular e o computador para pesquisas, os manuais, as revistas, jornais e informativos, o preparo da solução nutritiva, a medição das condições controladas da temperatura, composição química e concentração, dentre outros.

6.2.3. Adubação do solo e solução nutritiva

Enfatizou-se nesta fase, a construção de uma composteira. Para isso realizou-se a leitura de textos sobre o desperdício de alimentos e possibilidades e alternativas de reaproveitamento. Neste momento houve a participação dos pais e vizinhos da escola. A proposta foi fazer uma composteira para contextualizar alguns conteúdos do currículo escolar, além de proporcionar a construção de novos hábitos e conceitos em relação à saúde e o meio ambiente.

Uma das ideias iniciais dos alunos é de que: só se poderia plantar e produzir alimentos utilizando o solo e, que a chuva é a responsável pelo crescimento e desenvolvimento das plantas; que o solo e a nutrição das plantas representam a principal forma de controle de doenças e pragas; que os nutrientes que contribuem para o desenvolvimento das plantas são o Nitrogênio (N), Fosforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S) e o Boro (B) e estes nutrientes são essenciais em qualquer sistema de cultivo.

Foram apresentadas aos alunos, diversas e diferentes imagens de compostagem, com objetivo de provocar diferentes formas de interpretações acerca do processo de compostagem, o qual teve grande importância para o entendimento sobre os tipos de solo, a correção, a

⁹ Um condutivímetro é um equipamento que serve para medir a condutividade de variadas amostras. A condutividade elétrica é uma medida da concentração total de sais dissolvidos presentes na água ou solução nutritiva. Os principais sais que contribuem para a condutividade da água são os sais de potássio, sódio, cálcio, magnésio na forma de sulfatos, cloretos, carbonatos e bicarbonatos. CE ideal para alfaces é de 1,20 a 2,00 mS/cm (miliSiemens por cm).

nutrição e como o homem passou a “controlar” por meio das ciências e inovações tecnológicas, os diferentes segmentos (agricultura, indústria, transporte, saúde, etc.) da nossa sociedade.

Santos et al., (2014) comentam que a exploração das imagens no ensino de ciências e em outras disciplinas tem a possibilidade de exercitar a capacidade de investigação, fazendo o questionamento sobre o que a imagem representa. É interessante pensar que a imagem funciona com uma ponte que liga o mundo real com o mundo da imaginação, que poderá favorecer a exploração para pensarmos os encaminhamentos metodológicos posteriores. Assim, o uso de imagens de uma maneira geral, poderá ser considerado como algo que auxilia na compreensão de um texto ao torná-lo mais claro e atraente e poderão ser compreendidas como um texto. Dentro das ciências, tais recursos são considerados essenciais, porque esse campo possui uma complexidade, envolvendo necessidades comunicativas próprias que favorecem o estabelecimento de diálogos e as relações entre os sujeitos.

Com a escolha do local para construção da composteira, iniciou-se um processo de conscientização dentro e fora da escola. Os alunos conversaram com as merendeiras sobre a separação de restos de folhas, cascas e outros materiais para a composteira. Segundo relato dos alunos o mesmo diálogo ocorreu em casa com os pais, que passaram a organizar o material orgânico em sacolas e pequenos baldes, que de tempo em tempo, eram deixados na escola.

Aluno do 4º ano

“Eu falei para minha mãe separa as cascas de batata e folhas que ela joga fora para deixar aqui na horta.”

Aluno do 3º ano

- *“Será que cascas de ovos também pode?”*

Aluno do 5º ano

- *“Nosso grupo conversou com as “merendeiras”, elas estão separando um monte de coisas.”*

Aluno do 4º ano

- *“Ant0es da horta para onde levavam essas coisas?”*

Aluno do 3º ano

- *“Erva pode trazer também professora?”*

Percebeu-se na comunicação oral dos alunos, a interação com a propostas e as atividades, bem como a transposição destas informações a outros grupos. Neste sentido Maturana (2014) nos elucida, ao dizer que a aprendizagem é o transformar-se em um meio

particular de intercâmbios recursivos que possui intrínseca relação com o modo de vida de cada sujeito.

Além de fazer bem para o ambiente como um todo a compostagem possibilitou a melhoria do solo e produção de alimentos frescos e seguros, sem adição de produtos químicos. Outro aspecto bastante relevante foi a disposição correta dos resíduos, de forma a evitar e despertar a consciência quanto aos danos ambientais.

No que se refere à solução nutritiva da hidroponia, foi exposto aos alunos de forma didática, com linguagem que respeitou o nível cognitivo dos alunos. Para este momento utilizou-se o kit de solução nutritiva para alface descrito por Barcelos, (2015), conforme mostra a figura 11.



Figura 11. Adubos para Hidroponia –

Fonte: Autora (2018).

Por meio desta atividade os alunos estabeleceram relações entre o que são e para que servem os nutrientes, tanto em plantas como para sua própria saúde. Deram demonstrações de que o consumo de alimentos saudáveis é importante e fazer uma horta torna-se interessante, pois possibilita novos conhecimentos sobre diversos assuntos, como o uso de agroquímicos e transgênicos. A dedicação e empenho dos alunos revelaram a motivação e o interesse por querer buscar novas informações para além daquelas que a escola lhes oferece.

Durante a preparação da solução nutritiva para hidroponia, seguiu-se as orientações para preparação da solução.

Com todas as discussões já desenvolvidas, chegou o momento da preparação da

solução nutritiva. Neste momento, os alunos exploraram o material, analisaram os componentes de cada um dos “saquinhos” e a leitura das informações. Na sequência, os alunos, com a orientação da professora, realizaram a preparação da solução conforme indicada por Barcelos (2015), ou seja, a composição dos “saquinhos” foi dissolvida em 5 litros de água cada, sendo cinco saquinhos para 5 recipientes.

6.2.4. Colheita

A colheita foi um momento de muita euforia e alegria por parte dos alunos, pois foi um momento de construção e percepção dos resultados de sua relação direta com o seu objeto de estudo. O consumo, o compartilhamento e a divisão dos produtos cultivados, possibilitou uma aproximação mais efetiva com as pessoas da comunidade e as famílias. As primeiras colheitas das alfaces hidropônicas e outras espécies (rúcula, cenoura, pepinos, salsinha) da horta convencional, foram divididas entre os alunos, que levaram para suas casas para compartilhar com suas famílias o resultado deste processo, uma forma de evidenciar sua autonomia, cuidado e dedicação, uma vez que o ambiente de aprendizagem é dinâmico e diversificado os alunos enfatizam sua realidade, suas percepções, tornando a aula mais interessante e contextualizada.

No mesmo momento em que as crianças fazem a observação, também estão reformulando o conceito de horta, característica presente na dimensão conceitual expressada pelos alunos do 3º ano, 4º anos e 5º anos.

Aluno 1 – 4º ano

- *“Nosso corpo também precisa de nutrientes que vem das verduras e frutas!”*

Aluno 2 – 3º Ano

- *“Lá em casa até meu irmãozinho está comendo verduras.”*

Aluno 3 – 3º ano

- *“Contei para meu irmão sobre a horta na água, ele quer fazer uma.”*

Aluno 4 – 5º ano

- *“Fazer uma horta na escola foi legal, agora todos os colegas comem tomate, verduras e legumes.”*

No decorrer das colheitas em ambas as estruturas, as plantas foram sendo repostas e os produtos passaram a integrar a merenda da escola, um modo de incentivar o consumo regularmente de frutas, legumes e verduras e melhorar a saúde das crianças. Durante estas

intervenções, identificou-se que no próprio relato dos alunos se estabeleceu uma percepção crítica de que os alimentos são essências ao desenvolvimento saudável do ser humano, assim como a relação do ser humano com o meio ambiente.

6.3. Alfabetização Científica: apropriação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais dos alunos por meio das hortas

Mediante as intervenções cuja necessidade era responder a problemática norteadora desta pesquisa, evidenciou-se que as hortas favorecem a aprendizagem dos alunos e oferecem possibilidades de diversas intervenções investigativas, observações e experiências. O ensino de ciências por meio de hortas na perspectiva CTS facilitou a aprendizagem e contribuiu para a alfabetização científica dos alunos, uma vez que possibilitou a apropriação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

A alfabetização científica como a capacidade de o indivíduo ler, compreender e expressar opiniões sobre os temas que envolvem a ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 47) enfatizaram que:

[...] é possível desenvolver uma alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, a alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura.

Com a utilização de hortas, destaca-se a descrição dos conhecimentos demonstrados pelos alunos ao longo da intervenção, em que se utilizou de hortas numa perspectiva CTS, segundo as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais consubstanciado pelos Três Momentos Pedagógicos. Conforme as atividades foram ocorrendo e as intervenções sendo realizadas, percebeu-se no discurso dos alunos que suas explicações tomaram formas mais explicativas e menos descritivas.

Para compreender essas dimensões, Coll et al., (2006) e Zabala (2010) corroboram para identificar o que os alunos se apropriaram em relação aos conceitos e o que desenvolveram por meio das intervenções em relação a atitudes e procedimentos.

De acordo com Coll et al., (2006), os conteúdos conceituais costumam basear-se em procedimentos aprendido, e não somente isso, a aprendizagem de novos conteúdos

conceituais baseia-se fundamentalmente no uso e na aplicação de procedimentos. O autor cita verbos procedimentais referentes à aprendizagem de procedimentos, os quais compreendem: manejar, usar, construir, aplicar, coletar, observar, experimentar, elaborar, simular, demonstrar e planejar.

Diante disto o quadro 8, destaca demonstrações que enfatizam a apropriação de conhecimentos conceituais pelos alunos.

Quadro 8. Conhecimentos Conceituais demonstradas pelos alunos nas hortas.

Mudanças nas ideias sobre meio ambiente e seres vivos.
Ambiente como um todo integrado.
Diferentes tipos de solo e suas transformações; os húmus, a composteira.
Reconhecimento de textos cotidianos: convites, listas, calendários, textos informativos, manual de instrução e receitas.
Ideias sobre a agricultura na Idade Média com a agricultura contemporânea.
Reconhecimento de obras de referência: dicionário, livros, revistas, jornais e sites.
Conceitos de números e operações: adição, subtração, multiplicação, divisão; frações, classificação, seriação e outros.
Mudanças nas ideias ao relacionar a importância e utilidade da água à vida dos seres vivos.
Nutrientes e sua composição - adubo orgânico, adubo, vitaminas, tipos de hortaliças e frutas que podem ser cultivadas em diferentes tipos de hortas.
Cuidados com a saúde e de higiene com o corpo.
Medidas e grandezas (régua, metro, barbante, unidade de tempo: dia, mês, ano).
Apropriação de conceitos em relação: a horta, hortaliças, sementes, seres vivos, germinação.
Conceito sobre como as plantas são divididas: folha, raiz e caule.
Classificação verduras, legumes e frutas.
Classificação de seres vivos - formigas são insetos diferem da minhoca que pertence a outra classe. (Observação direta).
Termos e técnicas de cultivo: colheita, local de plantio, semear, irrigação, mudas, composteira, espaçamento, tipos de cultivo, etc.

Fonte: Autora, (2018).

Ao tratar de práticas procedimentais, estas envolvem o saber fazer, e que envolve uma aprendizagem de ações “[..] que inclui as regras, os métodos, as diretrizes ou habilidades, as estratégias, os procedimentos” (ZABALA, 2010, p. 43). Estes conteúdos devem ser abordados de forma investigativa, contextualizado e significativo. Percebe-se no relato dos alunos a interação entre a aprendizagem e o objeto de estudo, o que por vez contribuiu para dar significado aos novos conhecimentos, procedimentos e conceitos aprendidos.

Alunos 3º, 4º e 5º anos.

- “A hidroponia é um sistema que você usa água em canos com mudas”.
- “Essa água que está preta tem ferro dentro dela”.

- “Aqui não tem terra, aqui só tem água”.

- “A gente só sabe que a planta tá saudável quando a gente vê a raizinha dela, se tá grande, se tá pequena se tá viva. Estas aqui estão na fase do crescimento e daí elas vão crescer e ficar igual aquelas que vocês compram o mercado”.

“Você vê a planta crescendo é muito legal, você sabe o que está fazendo, daí na hora de comer, fazer fica muito fácil”.

Aluno – 2

- “[...] a gente aprendeu muito mais do que só você por uma planta no chão, regar e deixar ela crescer, você aprendeu como ela crescia, as vitaminas que ela precisava, o solo que ela precisava, a água”.

Na concepção de Pereira (2002, apud BELIZARIO, 2012), a construção das representações e conceitos ocorre na medida em que se envolvem com o ambiente à sua volta e este, passa a fazer sentido e trazer significados. Para a autora, os conceitos científicos são construídos pelos alunos após construírem ideias primárias sobre a forma como a ciência convencional é conceituada. Para a supracitada a iniciação aos conceitos científicos deve ser iniciada na infância levando o aluno a formular pequenas hipóteses e estabelecer relações e criar bases e, assim, desenvolver, reestruturas e após transforma-las em conceitos científicos.

Neste sentido o quadro 9, emergem evidências demonstradas pelos dos alunos em relação aos conhecimentos procedimentais percebidos nas suas ações.

Quadro 9. Conhecimentos Procedimentais demonstradas pelos alunos nas hortas.

Implantação das hortas sobre a perspectiva de um baixo custo e com materias reciclados.
Nutrientes e nutrição das plantas.
Organização e construção de maquetes sobre a estrutura hidropônica – construção das bancadas em grupo.
Experimentos diversos: germinação em placa fenólica e solo (controle das variáveis).
Exposição das plantas a situações de estresse (falta de água, luz e nutrientes).
Observar, cuidar, colher e registrar os resultados.
Resolução de situações diversas durante o processo.
Construção de jogos.
Ciclo das plantas.
Pesquisa de informações em sites, revistas, jornais e outros.
Registro dos resultados e hipótese levantados acerca do processo de cultivo e de suas expectativas.
Levantar hipóteses e resolver problemáticas sobre questões diversas
Interpretação de dados dos experimentos e observações realizadas;
Produção de textos individuais e coletivos
Organização e exposição para feira de Ciências – Transposição do conhecimento

Fonte: Autora (2018).

Nos conhecimentos procedimentais, Pereira (2002, apud BELIZARIO, 2012) destaca que a procura de dados, observações, medição, comunicação, levantamento de hipóteses, identificação e controle de variáveis são constantes nas atividades científicas e fazem parte do processo do procedimento científico. Ao realizarem várias atividades, como por exemplo, a confecção das maquetes, um procedimento que faz com que o aluno antecipe o que irá fazer, repense o que entende por hortas e sua funcionalidade, pense nos materiais diversificados para utilizar, classifique, faça medições, observe, dialogue, questione e se comunique.

Neste sentido, ressaltam-se a importância da interação entre os alunos durante as atividades, contribui para que as relações entre eles se estreitem, que se conheçam, troquem ideias, compartilhem experiências, descrevam suas sensações, curiosidades, perspectivas e resultados diante das atividades nas hortas.

Durante o trabalho com a horta, os alunos fizeram várias atividades procedimentais e conceituais como, as observações nas alfaces hidropônicas, onde evidenciou-se o crescimento, as raízes, a nutrição, o controle de pragas e manutenção da água com nutrientes, verificaram também o ciclo e desenvolvimento das hortaliças no solo. Observaram a aparência das plantas (cores, formato, texturas e outros), acompanharam a germinação em placa fenólica e no sistema convencional/solo, observaram e catalogaram alguns insetos que surgiram na horta, verificaram as flores nas hortaliças (alface, rúcula e salsinha) entre outros aspectos. Após as observações fizeram registros por meio da escrita, diálogo e grafismo explicando as suas observações, conforme relato em destaque:

Aluno – 4º ano

- *“A gente descobriu que as plantas começaram a morrer por causa das raízes estarem com bastantes raízes e estava faltando nutrientes suficientes nas plantas.”*

Aluno – 4º ano

- *“Colocamos tipo um papel alumínio (...) a gente colocou essa manta, daí a gente colocou os nutrientes na água para as plantas ficarem crescendo saudáveis.”*

Aluno – 5º ano

- *[...] Se a raiz estiver com outra característica, ela não estiver assim grande, tá dando algum problema, aí você vai perceber nas folhas, elas ficam enrugadas, ficam manchadas, aparecem furinhos, aí a planta não tá crescendo como ela não tá crescendo*

conforme ela devia, não tá tendo os nutrientes certos, aí você tem que cuidar melhor dela”.

Foi possível analisar as mudanças das concepções dos alunos durante o desenvolvimento e aplicação das atividades nas hortas bem como a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e em paralelo a um comparativo entre as ideias primárias e as ideias ao final da realização das atividades planejadas.

Contextualizar e utilizar o cotidiano dos alunos como ponto de partida para temas mais complexos, conceitos elaborados e exploração da linguagem são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Percebe-se no relato dos alunos, que apesar da linguagem regionalista muitas vezes utilizada, os alunos demonstraram entendimento e familiaridade ao descreverem por meio do diálogo alguns pontos que lhes chamaram a atenção durante a realização das atividades apresentadas e das observações realizada nas hortas.

Sobre tal aspecto, Lorenzetti e Delizoicov (2001), ressaltaram que os alunos não são ensinados a fazer conexões críticas entre os conhecimentos sistematizados no ambiente escolar e os assuntos da vida cotidiana, este modelo de fragmentar o “pensamento” não oportuniza uma relação significativa e proporcionando o que o a literatura chama de “defasagem educacional na formação acadêmica” do aluno desde os anos iniciais e, é urgente a necessidade de quebrar este paradigma, uma vez que é necessário despertar o gosto do aluno pelo aprender contextualizado e crítico.

No que se refere a construção de conhecimentos atitudinais, construídos pelos alunos e percebidos durante a conclusão das práticas e atividades com hortas, o quadro 10 destaca algumas destas evidências.

Quadro 10. Conhecimentos atitudinais pelos alunos nas hortas.

Mudanças nas atitudes diante dos conceitos científicos e uso das tecnologias.
Se perceberam como parte e responsáveis pelo meio em que vive.
Ampliaram seu discurso para as necessidades além do seu entorno (escola, bairro, cidade, estado, país ...)
Caracterizaram a produção de alimentos como essencial, que também degrada e prejudicial ao planeta.
Evidenciaram atitudes democráticas.
Demonstraram relações de ajuda mútua.
Participação ativa e compromissos.
Se perceberam como parte da Sociedade com direitos e deveres.
Demonstraram iniciativas em diferentes situações.
Escolheram, decidiram, opinaram, criticaram e dialogaram.
Percepção de que as ciências e tecnologias tem função importante na vida cotidiana.
Trouxeram curiosidade sobre vários assuntos.

Resolução de conflitos como: obesidade e bullying.
Estabeleceram regras para o uso das atividades na horta e de convívio dentro e fora da escola.
Escrita, leitura e interpretação de diferentes gêneros textuais, informação e comunicação.
Preservação, conservação e respeito pelo meio ambiente como um todo.
Trabalho coletivo/cooperativo
Expressividade oral, diálogos e relatos

Fonte: Autora, (2018).

As práticas atitudinais englobam valores, normas e atitudes, são considerados aspectos de conhecimentos mais complexos. Neste sentido, quanto mais próximos os alunos estiverem e vivenciarem os problemas mais possibilidades terão de debater suas ideias e refletir sobre as atitudes de cada um. Para Zabala (2010, p. 48) a “[...] aprendizagem dos conteúdos atitudinais supõe um conhecimento e uma ação sobre possíveis modelos, análises e avaliações de normas, uma apropriação e elaboração de conteúdo.”

Nas considerações de Belizário (2012), os conceitos científicos assimilados pelos alunos são acomodados após construírem ideias básicas sobre a forma como a ciência é conceituada. Ressalta-se que a iniciação aos conceitos científicos deve ser iniciada na infância levando a criança a construir pequenas ideias e estabelecer relações entre estas formulações do pensamento de forma a criar estruturas e, assim, serem desenvolvidas, reestruturadas e transformadas em novos conceitos. Enfatiza-se que a progressão no conhecimento pode acontecer por meio de explicações para os acontecimentos, ou seja, cada vez que o aluno explica acontecimentos suas explicações se tornando mais elaboradas e com riquezas de detalhes; a partir da experiência, as ideias tornam-se mais amplas mediante outras experiências; e a interação entre os alunos e as experiências, proporciona modificar uma ideia construída (BELIZARIO, 2012).

Estas percepções foram evidenciadas em trechos nos discursos dos alunos:

Alunos- 4º ano

Muitos coleguinhas não comiam alfaces, tomates, verduras, daí a gente começou a fazer a horta pra eles começarem a comer isso e descobriram que é muito bom, faz isso, uma horta pra todo mundo comer legumes e daí ajudava a escola também “.

- *“Aprendi ciências, português, matemática e geografia de um jeito diferente ali na horta. Na horta também perdi a vergonha de me expressar pra um grupo, falar minhas opiniões.”*

Seguindo esta ideia, os alunos realizaram vários procedimentos como: a manipulação de instrumentos de medidas (fita métrica, litros, condutivímetro, medidor de ph, e outros) confecção de maquetes (funcionamento de maquete hidropônica) leitura e interpretação de textos/manuais/revistas, classificação e seriação (palavras, sementes, materiais e outros) observação e manutenção de diferentes hortas, realização de experimentos e observação dos mesmos, registros escritos, grafismos, participação dos alunos e comunidade na construção e manutenção da composteira na escola.

Segundo Coll et al. (2006) no ambiente escolar, as atitudes, do mesmo modo que os conteúdos conceituais e procedimentais, não constituem uma disciplina separada, mas são parte integrante de todas as áreas de conhecimento como, por exemplo, o respeito pelo material, a participação em aula ou nas atividades, atitudes de diálogo e debate entre outros aspectos. Mas há atitudes que são mais específicas de uma matéria de aprendizagem como, por exemplo, o interesse pelas contribuições da ciência para a sociedade.

De acordo com Belizário (2012), este fator pode conferir a aprendizagem e formação uma qualidade que busca transcender a fragmentação usual dos conteúdos escolares, ampliando a correspondências desses conteúdos com situações reais e cotidianas, nas quais os saberes sempre comparecem integradamente de forma contextualizada e não fragmentada.

Diante das imparcialidades em que se situa a educação, as novas exigências, os novos modelos, as percepções, os avanços e retrocessos nas últimas décadas, nos levam a compreender a emergência na atenção aos novos rumos educacionais, tendo em vista sua complexidade. Ao discutir as relações entre o ensino e aprendizagem diante da perspectiva CTS, bem como, a aplicabilidade desta no contexto escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, buscou-se ressaltar a relevância de possibilidades do ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mediante práticas já conhecidas, como por exemplo, a utilização de hortas no contexto escolar.

No que se refere à formação de cidadãos, esta transcende o simples aprender os conteúdos. Chassot (2003) explica que a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão tiver acesso ao “conhecimento” e não somente a “informação”, ou seja, ressalta que o papel dos professores nos anos iniciais não se restringe somente em ensinar conteúdos, mas também procedimentos e discutir valores que permitam aos alunos tomar decisões e perceber

as muitas utilidades das ciências e sua aplicabilidade na melhoria da qualidade de vida, assim como, as limitações e consequências negativas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes desafios impostos a toda comunidade escolar é garantir os conhecimentos necessários ao mundo do trabalho e a formação ética, social e cultural dos alunos. A apropriação desse conhecimento deve estar embasada em parâmetros contextualizados e construtivos para a formação escolar. Isso não é algo que possa ser construído momentaneamente, entretanto, as ações reflexivas como, possibilitar um ambiente diversificado, com disciplinas integradas, um espaço para novas ideias e enfrentamento de desafios e problemáticas poderão constituir uma relação unificada, menos fragmentada e complexa do fazer pedagógico.

Diante das discussões e resultados encontrados ressalta-se que atividades que envolvem hortas, proporcionam um olhar diferenciado para o ensino de ciências, biologia, química, física mesmo nos anos iniciais, pois possibilitaram a familiarização com termos e conceitos mais elaborados e científicos.

Por meio das atividades desenvolvidas, como, a construção de maquetes e composteira, o plantio, a manutenção, a colheita, a organização de feiras e oficinas, os alunos demonstraram ser capazes de transpor seu conhecimento ao adulto, seja por meio da oralidade, escrita ou grafismo. As atividades nas hortas proporcionaram desenvolver o interesse dos alunos nas atividades, a participação efetiva da comunidade com interesse nesta prática, a participação dos alunos em oficinas no contra turno das aulas, contribuindo para uma relação afetiva, cognitiva e de interação com a escola e de sua representatividade na vida cotidiana do aluno e comunidade.

As hortas são uma alternativa pedagógica interessante quando aplicadas ao contexto escolar, uma vez que possibilitam a interação entre as várias áreas do conhecimento, além de integrar alunos, professores e comunidade numa relação de pertencimento ao espaço escolar e no fortalecimento de sua função social.

Conclui-se que apesar de a escola ter um papel importante na instrução, a escola sozinha, isolada, dissociada das relações externas, não consegue alfabetizar cientificamente. Entretanto, se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os sujeitos necessitam, esta deverá proporcionar que os alunos saibam buscar os conhecimentos necessários para sua vida diária, seja numa horta, num vídeo, ou em outros aparatos.

Cabe destacar que esta investigação não se esgota neste trabalho, pois o processo educacional em meio a ascensão tecnológica e emergência capitalista é complexo e

impulsiona a escola para novas perspectivas e pressupostos metodológicos, cujo objetivo é a formação do cidadão para atuar de maneira crítica nos diferentes segmentos da sociedade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. D. F. Reflexões sobre aprendizagem: de Piaget a Maturana. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.13, n.04, p. 838 – 862 out./dez. 2015.
- ANDRÉ, A. R. D. **As competências transversais e as práticas de gestão por competências**: Um estudo exploratório de diferentes realidades organizacionais. ESEIG – Politécnico do Porto. Vila do Conde, 2013. (Dissertação de Mestrado) - ESEIG – Politécnico do Porto.
- ARAUJO, L. F. S. de, et al. Diário de pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. **Revista Bras. Pesq. Saúde**, Vitória, 15(3): p.53-61, jul/set, 2013.
- ARAUJO, M. P, M. DRAGO, R. Projeto Horta: A Mediação Escolar Promovendo Hábitos Alimentares Saudáveis. **Revista FACEVV**. Vila Velha. v. 06, jan/jun. 2011.
- ARENDT, H. **A Condição Humana**. 11. ed. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 2010.
- AULER, D. DELIZOICOV, D. **Educação CTS**: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. Les relaciones CTS en la Educación Científica. 2006.
- AULER, D. et al. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia** (1982-5153), v. 2, p. 67-84, 2009.
- BARCELOS J. O. **Curso de Hidroponia**. Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Ciências Agrárias Dep. de Engenharia rural. LabHidro – Fapeu. Florianópolis-SC. 2015.
- BAYERL, G. S. da; O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma reflexão histórica das políticas de educação do Brasil. **SINECT IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Ponta Grossa – Pr. 2014.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 2. Ed. rev. e atual. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010.
- BELIZARIO, A. B. **A construção de conhecimentos um Projeto de Horta numa classe de 2º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Campinas. – Campinas, SP, 2012.
- BIZZO, N. **Ciências: Fácil ou difícil**. 2ª ed. 10ª impressão. São Paulo: Ed. Ática, 2008.
- BRANDI, A. T. E. GURGEL, C. M. A. do. A Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em anos iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Revista Ciência & Educação**, Brasília, v.8, n. 1, p. 113-125, 2002.
- BRASIL, **Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de**

1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na idade certa**. Ciências Naturais no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08. Brasília: MEC, SEB, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ciências naturais /Secretaria de educação Fundamental** – Brasília: MEC/SEF, 2000. 136p.

CAPRA, F. et al. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2006.

COELHO, D. E, O. BÓGUS, C. M. 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.

COLL, C. et al. **Construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2006.

COSTA, J. M. de; PINHEIRO, N. A. M. O Ensino por meio de temas geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Rev. Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37 – 44, 2013.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 21, p. 89-99, set/dez, 2003.

CHASSOT, A. OLIVEIRA, R. J. de. Org. **Ciência, ética e Cultura na Educação**. São Leopoldo, RS, ed. UNISINOS, 1998.

CYPRIANO, R. J. et al. Horta escolar: um laboratório vivo. **Educação Ambiental em Ação**. n. 42, 2013. Disponível em <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1400&class=02> acessado em: jul. 2016.

DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. – 3 ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, N.; SLONGO, I. I. P. O Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, v. 1, p. 205 – 221, 2011.

DEMARTINI, G.R. Abordagem temática Freireana em uma escola Estadual no Maranhão. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências – XI ENPEC** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – jul. 2017.

DEMO, P. **Professor do Futuro e Reconstrução do Conhecimento**. 5 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

DUSO, L. BORGES, R. M. R. **projetos integrados em sala de aula: ressignificação do processo de aprendizagem por meio de uma abordagem CTS**. In. SANTOS, W. L. P. dos. AULER, D. (org.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 395 – 415, 2011.

FABRI, F. SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino

fundamental sobre a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológico que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências** – v 18, p. 77 – 105, 2013.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1995. 174 p.

FERNANDES, M. do C. de A. Orientação para Implantação da Horta Escolar. **Caderno 2**. Brasil/Brasília: MEC. 2007.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. 51 ed. São Paulo: Cortez, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 62ª ed. – Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2016a.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.

FREIRE, P. **Conscientização**. trad, LEME, T. J. R. São Paulo: Cortez, 2016b.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2003.

GARUTTI, S. PEREIRA, R. H. M. Confeção de horta orgânica em um Colégio Estadual de Maringá – Paraná. **Caderno Meio ambiente e Sustentabilidade** – v. 10, n. 6 – 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A.C.G. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Ed. Atlas, 1994.

GONZAGA, M. J. B. Educação Ambiental e práxis pedagógica: uma análise de práticas desenvolvidas em escolas públicas de Natal/RN. **REMOA/UFSM Monografias Ambientas**. v.14, n. 3, mai-ago. 2014.

IRALA, C. H. et al. **Manual para as escolas**. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis – Horta. Universidade de Brasília. Faculdade de Ciências da Saúde. Departamento de Nutrição, Brasília, 2001.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro; editora IMAGO, 1976.

KAUARK, F. MUNIZ, I. **Motivação no ensino na aprendizagem: Competências e criatividade na prática pedagógica**. 2. Ed. – Rio de Janeiro: Wark. Ed., 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, M. reformas e Realidade: o caso do Ensino de Ciências. **São Paulo, em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, p. 85-93, 2000.

LEIS, H. R. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. **Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas**, v. 6, n. 73, p. 2-23, 2005.

LIZ, L. L. de; QUAREZEMIN, S. Formação de professores dos anos iniciais da Educação

Básica. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, Editora UFPR, p. 173-190, 2014.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO** – Pesquisa em Educação em Ciências. v. 03, n. 1, p.45-65, jun, 2001.

LUDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. 2. Ed. – Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

MALACARNE, V. ENISWELER, K. C. Formação do pedagogo e Ensino de Ciências: a horta escolar como espaço de diálogos sobre educação ambiental. **Revista de Educação: EDUCARE et EDUCARE**, vol. 9, n. 17. P. 283 – 292, jan/jun.; 2014.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. de. **Perspectivas atuais Ciências –Tecnologia – Sociedade no Ensino e na investigação em educação em Ciências**. In SANTOS, W. L. P. dos; Auler, D. (org.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 135-160, 2011.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1. p.16-24, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/admir/Pictures/Masini%20%202011-%20artigo%20horta.pdf> Acessado em jul. 2016.

MATURANA, H. **Cognição, Ciências e vida cotidiana**. org. e trad. Cristina Magno, Victor paredes. 2. ed. – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MENDES, A. MARTINS, I. P. Cinco orientações para o Ensino das Ciências: a dimensão CTS no cruzamento da didática e de políticas educativas internacionais. **Revista CTS**, n. 33, v. 11, set. p. 93-112, 2016.

MORAES, M. C. **Tecendo a rede, mas com que paradigma?** In: MORAES, M. C, 2002. Educação à distância: fundamentos e práticas. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2002.

MOREIRA, H. CALEFFE, L. G. Metodologia de Pesquisa para o professor pesquisador. **Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, v. 3, n. 9, p. 244-257, set/dez, 2008.

MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NASCIMENTO, T. G. LISINGEN, I. V. Articulação entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências. **CONVERGENCIA Revista de Ciências Sociais**, n. 42, p. 95-116, set/dez, 2006. UAEM, México.

NOGUEIRA, M. L. D. S. L.S; NETO, J.M. Práticas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de teses e dissertações. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 18, p. 23-37, 2013.

OLIVEIRA, R. C. M. de (Entre)linhas de uma pesquisa: Diário de campo como dispositivo de (in)formação na/da abordagem (auto)bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e adultos**. v.2, n. 4, p. 69-89, jun. 2014.

PALACIOS, E. M. G. et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**.

Cadernos de Ibero-América, 2003.

PIAGET, J. **A Epistemologia das Relações Interdisciplinares. Interdisciplinaridade: problemas de ensino e pesquisa nas universidades.** Centro de Pesquisa e Inovação em Educação. Paris: OCDE, p. 131- 144, 1972.

PIERSON, A.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 120-131, 2001.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Ed. Atlas, 1989.

ROCHA, A.C. M.; DIAS, F. B. Paulo Freire e a Alfabetização: lançando olhares sobre o levantamento de uma pesquisa tipo estado da Arte. **EDUCERE.** Congresso Nacional de Educação, PUCPR, 2015.

ROMANELLI, O. O. de; **História da Educação no Brasil.** 31 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

ROSA, R. CECÍLIO, S. Educação e o uso pedagógico as Tecnologias da Informação e Comunicação: a produção do conhecimento em análise. **Educ. foco**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, p. 107-126, mar/ago., 2010.

ROSA, S. E. da. AULER, D. Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia: Problematizando Silenciamentos em Práticas Educativas CTS. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 203-231, nov. 2016.

ROSO, C. C. et al. Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: Engajamento de professores de Física em formação inicial. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v. 17, nº 2, p. 372-389. maio/ago, 2015.

SANCHO, J. M. HERNÁNDEZ, F. **Tecnologias para transformar a educação.** Tradução Valério Campos. – Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTANA, L. M. S. da, et al. Horta escolar como recurso no Ensino de Ciências na perspectiva da aprendizagem significativa. **Rev. Ciênc. Exatas Tecnol.**, v. 9, n. 9, p. 37-45, 2014.

SANTOS, J. K. et al. Professores, dos anos iniciais: O papel da experimentação em suas aulas. **LASERA – Latin American Journal of Science Education.** v. 2, p. 12021 (1) – 12021 (13), 2015.

SANTOS, W. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do Ensino CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P. dos. AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos. MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências.** vol. 2, n. 2, p. 110-132, jul/dez. 2002.

SAVIANI, D. **O Legado Educacional do Século XX no Brasil**. 2ª ed. – Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

SCHNORR, S. M. RODRIGUES, C. G. História e Filosofia do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação e no Ensino de Ciências: um estudo bibliográfico. **X ANPED SUL**, Florianópolis, out. 2014.

SILVA, M. A. F. da. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 2ª Ed. Ver. Atual – Curitiba. Ibpx 2005.

SILVA, L. o. et al. Técnicas de projetos: uma alternativa ao ensino de e aprendizagem a partir do tema gerador Educação Ambiental. **Scientia Plena**. v. 12, n. 06, 2016.

SILVEIRA, D. T; CORDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1. ed. 2009.

SOUZA, L. A. de ÍONS; Brasil Escola. Disponível em< <https://brasilecola.uol.com.br/quimicva/ions.htm>> acessado em 20 de agosto de 2018.

TIBA, I. **Ensinar aprendendo: novos paradigmas na educação** – 18. ed. – São Paulo: ed. Integrante, 2006.

VEIGA, C. G. **História da Educação**. São Paulo: Ática, 2007.

VIECHENESKI, et al. Desafios e Práticas para o Ensino de Ciências e Alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO** – PPGE- ME – ISSN 1809 – 0354 v. 7, n. 3, p. 853 – 876 set/dez, 2012.

VIEIRA, S. L. FARIAS, I, M. S. **Políticas Educacionais no Brasil: introdução histórica**. Brasília: Liber Livro, 2009.

VIGOTSKI. L. S. **A formação social da mente**. Org. COLE. et. al. – 7ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WALDHELM, M. C. V. de. **Como aprendeu Ciências na educação básica? Quem hoje produz ciência? O papel do professor de Ciências na trajetória acadêmica profissional de pesquisadores da área de Ciências naturais**. (Tese de doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. – Porto Alegre: Artmed. 2010.

ZAUTH, G. HAYASHI, M. C. P. I. A apropriação do referencial teórico de Paulo Freire nos estudos sobre CTS. **Revista Brasileira de Ciências, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n.1, p. 278-292, jan./jun. 2011.

ZAUTH, G. HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no Ensino de Ciências e na educação CTS: Uma análise bibliométrica. **Revista HISTERDBR on-line**, Campinas, nº 49, p. 267-293, mar 2013.

9. ANEXOS

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) Colaborador (a),

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa: **HORTAS: UMA PROPOSTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VISTA PELA PERSPECTIVA CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS** sob a responsabilidade da pesquisadora **Rosângela Aparecida Ribas Fernandes** que irá investigar o Ensino de Ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem CTS, a qual se busca indagar as consequências e contribuições no âmbito escolar das relações entre o ensino e aprendizagem e suas inferências ao se valer de hortas como ferramentas pedagógicas para construção de uma alfabetização científica e de uma aprendizagem significativa.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

emitido Pelo Comitê de Ética em Pesquisa, COMEP-UNICENTRO

Número do parecer: _1.971.957_

Data da relatoria: 20/03/2017

1.. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você estará participando do projeto intitulado “HORTAS: UMA PROPOSTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VISTA PELA PERSPECTIVA CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS” cujo objetivo Ensinar Ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem CTS. Serão envolvidas turmas/alunos de 3º, 4º ou 5º anos do ensino fundamental I. Nesta perspectiva pretende-se promover a discussão sobre duas questões pontuais: De que maneira as práticas de ensino podem ou não favorecer a aprendizagem dos alunos se o instrumento didático for uma horta escolar? O ensino de Ciências por meio de hortas na perspectiva CTS poderá facilitar a aprendizagem e contribuir para uma alfabetização científica dos alunos? Assim, as atividades serão desenvolvidas em acordo com a escola, por meio de observações, registros orais, gráficos e escritos, vídeos e imagens das atividades desenvolvidos pelos alunos valendo-se da ferramenta horta. No desenvolvimento da pesquisa será registrado por meio de fotos parte das atividades, para isto AO ASSINAR ESTE TERMO AUTORIZA-SE A DIVULGAÇÃO DE IMAGENS DOS PARTICIPANTES NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PARA FINS ACADÊMICOS nesta pesquisa.

Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o(a) os(as) atividades, respondido o Pré-teste, participado de parte da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: Os participantes poderão em algum momento sentirem-se constrangidos durante a aplicação do Pré e Pós-Teste e atividades, os quais poderão

envolver gravações de áudio, vídeo, fotografias. Os procedimentos apresentam um risco mínimo que será reduzido pela(o) envolvimento e dinâmica nas atividades. Se você precisar de alguma orientação, tratamento e/ou encaminhamento, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou se sofrer algum dano decorrente da pesquisa, o pesquisador se responsabiliza pela assistência integral, imediata e gratuita.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios dos participantes acontecerão imediatamente durante a aplicação das atividades, uma vez que os mesmos estarão entrando em contato com uma abordagem integradora para o Ensino de Ciências. A longo prazo, toda a escola poderá ser beneficiada a medida que poderão aplicar os conhecimentos adquiridos com seus alunos.

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o (a) Sr. (a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por questionários, fotos, vídeos, áudios serão utilizadas somente para fins acadêmicos pesquisa. Seus (Suas) respostas e dados pessoais, ficarão em segredo e o seu **NOME** não aparecerá em lugar nenhum dos (as) questionários, fotos, vídeos, áudios nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: **Rosângela Aparecida Ribas Fernandes**

Endereço: **Rua Bartolomeu Bueno da Silva**

Telefone para contato: **42/999851-9477 -**

Horário de atendimento: **08h30min ao 11h30min – 13h30min às 15h00min – dias úteis**

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em duas vias, sendo que uma via ficará com você.

O participante da pesquisa ou seu representante legal, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – assinando na última página deste Termo.

O pesquisador responsável deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – assinando na última página do referido Termo.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do

TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, bem como, o uso de imagens e gravações de áudios e vídeos dos participantes/alunos como parte do demonstrativo dos resultados perante a realização de algumas atividades, e que ficou claro que este se destina ao uso exclusivo nesta pesquisa e para fins acadêmicos, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante / Ou Representante legal

Assinatura do Pesquisador

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PAIS

Prezado(a) Colaborador(a),

Seu filho está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “HORTA: UMA PROPOSTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VISTA PELA PERSPECTIVA CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS” cujo objetivo é **ensinar ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem CTS** sob a responsabilidade da pesquisadora Rosângela Aparecida Ribas Fernandes.

O presente projeto de pesquisa será desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEN da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Centro-Oeste, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Natural e Matemática.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

emitido Pelo Comitê de Ética em Pesquisa, COMEP-UNICENTRO

Número do parecer: _1.971.957_

Data da relatoria: 20/03/2017

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você estará participando do projeto intitulado “HORTA: UMA PROPOSTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VISTA PELA PERSPECTIVA CTS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS” cujo objetivo Ensinar Ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem CTS. Serão envolvidas turmas/alunos de 3º, 4º ou 5º anos do ensino fundamental I. Nesta perspectiva pretende-se promover a discussão sobre duas questões pontuais: De que maneira as práticas de ensino podem ou não favorecer a aprendizagem dos alunos se o instrumento didático for uma horta escolar? O ensino de Ciências por meio de hortas na perspectiva CTS poderá facilitar a aprendizagem e contribuir para uma alfabetização científica dos alunos? Assim, as atividades serão desenvolvidas em acordo com a escola, por meio de observações, registros orais, gráficos e escritos, vídeos e imagens das atividades desenvolvidas pelos alunos valendo-se da ferramenta horta. No desenvolvimento da pesquisa será registrado por meio de fotos parte das atividades, para isto AO ASSINAR ESTE TERMO AUTORIZA-SE A DIVULGAÇÃO DE IMAGENS DOS PARTICIPANTES NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PARA FINS ACADÊMICOS nesta pesquisa.

Lembramos que a participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o(a)

os(as) atividades, respondido o pré-teste, participado de parte da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

2. RISCOS E DESCONFORTOS: Os participantes poderão em algum momento sentirem-se constrangidos durante a aplicação do Pré e Pós-Teste e atividades, os quais poderão envolver gravações de áudio, vídeo, fotografias. Os procedimentos apresentam um risco mínimo que será reduzido pela(o) envolvimento e dinâmica nas atividades. Se você precisar de alguma orientação, tratamento e/ou encaminhamento, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou se sofrer algum dano decorrente da pesquisa, o pesquisador se responsabiliza pela assistência integral, imediata e gratuita.

3. BENEFÍCIOS: Os benefícios dos participantes acontecerão imediatamente durante a aplicação das atividades, uma vez que os mesmos estarão entrando em contato com uma abordagem integradora para o Ensino de Ciências. Em longo prazo, toda a escola poderá ser beneficiada a medida que poderão aplicar os conhecimentos adquiridos com seus alunos.

4. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações que o(a) Sr.(a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por meio de conversar, questionários ou entrevistas, serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seus (Suas) respostas e dados pessoais ficarão em segredo e o seu NOME não aparecerá em lugar nenhum dos (as) questionários, gravações, fichas de avaliação, nem quando os resultados forem apresentados.

5. ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: **Rosângela Aparecida Ribas Fernandes**

Endereço: **Rua Bartolomeu Bueno da Silva nº 802**

Telefone para contato: **(42) 99851/9477**

Horário de atendimento: **08h30min às 11h30min horas e 13h00min às 17h00min horas, dias úteis.**

6. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

7. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em duas vias, sendo que uma via ficará com você.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula

de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa. E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante / Ou Representante legal

Assinatura do Pesquisador

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP**

Termo de assentimento para criança e adolescente (maiores de 6 anos e menores de 18 anos)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada: **“HORTAS: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA ENTRE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS”** A presente pesquisa será desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEN da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Centro-Oeste, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Natural e Matemática.

Seus pais permitiram que você participasse.

A pesquisa pretende indagar as consequências e contribuições no âmbito escolar das relações entre o ensino e aprendizagem e suas inferências ao se valer de hortas como ferramentas pedagógicas para construção de uma alfabetização científica e de uma aprendizagem significativa. Cujo objetivo é ensinar Ciências a partir da estruturação de hortas em espaços escolares numa perspectiva de abordagem CTS.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 07 a 14 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá problema algum se desistir.

A pesquisa será realizada nas dependências da própria escola, (Escola Municipal Professora Carlita Guimarães Pupo), onde os estudantes serão convidados a participar de atividades desenvolvidas com Hortas de maneira integradora, as quais serão desenvolvidas pela própria pesquisadora Rosângela Aparecida Ribas Fernandes. Para conhecermos alguns itens importantes sobre o conhecimento prévio dos alunos em relação ao instrumento didático HORTA, **será utilizado um Pós e Pré-Teste**. Haverá também possibilidade de termos como componente do projeto oficinas envolvendo atividades e materiais, os quais serão disponibilizados para você, nessas atividades, acompanharemos seu desempenho durante as explicitações. O uso do Pré-teste e Pós-teste bem como, demais atividades do projeto são considerados seguros.

Caso aconteça algo errado, você pode me procurar pelos telefones ((42) 3624-7530 ou (42) 9851-9477) pesquisadora (Rosângela Aparecida Ribas Fernandes).

Se você morar longe da Escola Professora Carlita Guimarães Pupo nós nos responsabilizamos pelos custos com o transporte, para você e seu acompanhante/pais.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem a identificação das crianças participantes.

Quando concluirmos a pesquisa, os resultados serão divulgados em Eventos ou revistas, e também serão disponibilizados aos professores da área de Ensino de Ciências e Séries Iniciais ou professores que tiverem interesse.

Se você tiver alguma dúvida, você poderá me perguntar. Eu escrevi os telefones na parte superior deste texto.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa **“HORTAS: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA ENTRE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS”**. Entendi os coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Guarapuava, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)