INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências

PROPEC

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
Campus Nilópolis

Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira

TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR:

com o protagonismo infantil das narrativas à produção literária

Nilópolis - RJ

2017

Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira

TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR:

com o protagonismo infantil das narrativas à produção literária

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro-IFRJ/Nilópolis, modalidade profissional, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Cardoso Messeder

Nilópolis - RJ

2017

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

O48t Oliveira, Denise Ana Augusta dos Santos
Tessituras sociocientíficas no contexto da horta escolar: com o protagonismo infantil das narrativas à produção literária / Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira. -- Nilópolis,RJ, 2017.
195 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, PROPEC, 2017.

Orientação: Jorge Cardoso Messeder

1. Ensino de ciências. 2. Anos iniciais. 3. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). 4. Questões Sociocientíficas. 5. Horta escolar. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela USP e adaptada por Cássia R.N. dos Santos CRB-7/4903, Heloisa S. de Lima CRB-7/6089, Josiane B. Pacheco CRB-7/4615 para o IFRJ-Campus Nilópolis.
A Ficha é um Sistema de Geração Automática com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira

TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR:
com o protagonismo infantil das narrativas à produção literária

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro-IFRJ/Nilópolis, modalidade profissional, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Data de aprovação: 13/12/2017.

Prof. Dr. Jorge Cardoso Messeder (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Prof. Dr. Alexandre Maia do Bomfim
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Profª. Drª. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Nilópolis - RJ
2017

Aos meus pais, Sr. João e D. Augusta, por me ensinarem que
cada um de nós é o autor da história de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Gratidão é um sentimento intenso, muitas vezes as palavras registradas no papel não conseguem expressar a grandiosidade desse sentimento. Para Shakespeare, “a gratidão é o único tesouro dos humildes”. Tentarei, nessas poucas linhas, deixar registrado o quanto sou grata.

Sou grata a Deus, razão da minha fé e minha fortaleza, pela proteção e amparo em todos os momentos da minha vida. *Grandes coisas fez o SENHOR por nós, pelas quais estamos alegres* (SALMOS 126:3).

O sentimento de gratidão transborda ao tentar agradecer aos meus pais, João e Augusta, por me guiarem aos caminhos dos estudos, com mãos sujas de terra e o coração repleto de dignidade.

A minha família: ao meu amado esposo, José Custódio, pela cumplicidade na realização desse e de tantos outros projetos, que não é apenas meu, é nosso! Pois quando nossa história começou não tinha nem o ensino médio e, ao seu lado, me torno Mestre em Ensino de Ciências. Aos meus amados filhos, Eric e Letícia, eu agradeço a compreensão pelos meus momentos de ausência e que a história de sua mãe possa servir como exemplo para nunca desistir dos seus sonhos. Vocês fazem parte desta realização!

Ao meu orientador, Jorge Cardoso Messeder, agradeço por sua rigorosidade e cuidado na condução deste trabalho, pelas palavras de incentivo e encorajamento a prosseguir e pelas tantas vezes que demonstrou confiança no meu trabalho. Professor, “cuidar é mais que um ato; é uma atitude. Portanto, abrange mais que um momento de atenção. Representa uma atitude de ocupação, preocupação, de responsabilização e de envolvimento afetivo com o outro” (BOFF, 1999, p.11). Minha eterna gratidão!

Agradeço ao corpo docente do PROPEC – IFRJ por tantos momentos que proporcionaram de experiências ricas de aprendizagem e crescimento acadêmico e profissional. Aos professores Alexandre Maia do Bomfim e Sheila Pressentin, meus agradecimentos por suas contribuições para a materialização desse trabalho. Professora Maylta Brandão e professor Marcus Vinícius: saibam que suas palavras foram muito importantes em minha trajetória acadêmica.

Agradeço aos amigos da turma de mestrado de 2016 por cada palavra de incentivo e pelos momentos de alegria e angústias que compartilhamos. Especialmente

aos amigos Richard Alves e Ana Lúcia Gama pela parceria na participação em eventos acadêmicos e pelo incentivo em diversos momentos.

Aos amigos do Ciep 015 – Henfil, especialmente a Greiciele da Silva Dias, por me incentivar a ingressar nesse programa de mestrado e compartilhar sua experiência comigo. Ao corpo docente, especialmente à Monica Belo e Avanir Marinho pelo apoio incondicional, aos funcionários do apoio e administrativo da unidade escolar pelos espaços para a concretização dessa proposta. Obrigada Sônia Costa, por ter concedido espaço para que este sonho saísse do papel.

Minha gratidão se estende ao Ciep 227 – Procópio Ferreira, representado na pessoa de Ilma Gonçalves e Elaine Torres, pelo apoio concedido no início do mestrado: vocês foram essenciais nessa caminhada.

Agradeço a Escola Municipal Marechal Floriano Peixoto pela acolhida e compreensão. Minha gratidão a Rogério Mendes Ferreira e Hulda Lim, pois jamais esqueceria o que fizeram por mim em tão pouco tempo.

Foi pouco tempo também na Escola Municipal Santa Luzia, mas como gosto de dizer, foi tempo suficiente para ser inesquecível. Agradeço a toda equipe, representada pela diretora Janete Gimenes, por cada palavra de incentivo. Vocês fazem parte dessa conquista.

Agradeço a Fabiane Fabri, que tive satisfação de conhecer no V SINECT, e que de minha referência passou a ser uma amiga. Obrigada pelas conversas.

Aos meus alunos da turma 305 de 2017, meu amor e minha gratidão por cada questionamento, inquietação e palavras que romperam com os silenciamentos que constituem o corpo desse trabalho. Agradeço aos seus familiares pela parceria nesse projeto. Que vocês possam levar a outros espaços muitas das reflexões que construímos ao longo de nossas rodas de conversas.

Uso a palavra para compor meus silêncios.
Não gosto das palavras
fatigadas de informar.

Dou mais respeito
às que vivem de barriga no chão
tipo água, pedra, sapo.

Entendo bem o sotaque das águas
dou respeito às coisas desimportantes
e aos seres desimportantes.
Prezo insetos mais que aviões.

Prezo a velocidade
das tartarugas mais que a dos mísseis.
Tenho em mim um atraso de nascença.
Fui aparelhado
para gostar de passarinhos.

Tenho abundância de ser feliz por isso.
Meu quintal é maior do que o mundo.
Sou um apanhador de desperdícios:
Amo os restos, como as boas moscas.
Queria que a minha voz tivesse um formato de canto.
Porque eu não sou da informática:
eu sou da invencionática.

Só uso a palavra para compor meus silêncios.

(Manoel de Barros)

OLIVEIRA, Denise Ana Augusta dos Santos. Tessituras sociocientíficas no contexto da horta escolar: o protagonismo infantil das narrativas à produção literária. (195f.) Ensino de Ciências (Dissertação). Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, 2017.

RESUMO

Esta dissertação apresenta as discussões e os resultados de um estudo realizado em uma escola municipal de Duque de Caxias (RJ). As atividades de investigação foram desenvolvidas em uma turma regular em que a pesquisadora é também a professora regente, sendo composta por 24 crianças, entre 8 e 12 anos, do 3° ano do Ensino Fundamental, último ano do ciclo de alfabetização. O objetivo desta pesquisa foi investigar como o contexto envolvendo a horta escolar contribui das discussões sociocientíficas à produção literária nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A fundamentação teórica que sustenta este estudo está baseada nas referências de Santos (2007, 2011, 2012), Santos e Mortimer (2001, 2002, 2009), Auler (2002, 2011), Freire (1987, 1996, 1997, 2009, 2011), Krasilchick (2000, 2012), Demo (2009, 2011) e Fabri e Silveira (2012, 2013, 2015), entre outros nomes que contribuem com as reflexões construídas ao longo do processo. Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa e observação participante. A coleta de dados foi realizada por meio de anotações descritivas e reflexivas, gravação de áudios, registros fotográficos, escrita e desenhos dos alunos. Buscou-se refletir sobre o contexto da horta no espaço escolar na abordagem de questões sociocientíficas diante do protagonismo infantil. O primeiro produto educacional foi o livro *Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar*, material de apoio ao professor que reúne, além do embasamento teórico, os cinco blocos temáticos que nortearam as atividades de pesquisa no decorrer do ano letivo de 2017. Os resultados analisados, a partir das narrativas que as crianças construíram no desenvolvimento das rodas de conversa, contribui para desmistificação da concepção historicamente construída de que a criança é incapaz de argumentar e apresentar um olhar crítico sobre a realidade e fenômenos que observa. Foi possível constatar a importância de saber o que a criança pensa sobre as questões sociocientíficas em favor da formação e exercício próspero da cidadania. As abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar demonstraram o potencial do protagonismo infantil em práticas sociais e educativas por meio do exercício da fala e da escuta sobre as relações CTS. O segundo produto educacional foi elaborado o livro infantil *Jogue Sementes*, que sintetiza, em uma linguagem textual e gráfica adequadas para crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, as percepções e construções elaboradas ao longo da pesquisa, e constitui um material que pode ser explorado por professores desta etapa da educação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Anos Iniciais; Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Questões Sociocientíficas (QSC); Horta escolar.

OLIVEIRA, Denise Ana Augusta dos Santos. Tessituras sociocientíficas no contexto da horta escolar: o protagonismo infantil das narrativas à produção literária. (195f.) Ensino de Ciências (Dissertação). Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, 2017.

ABSTRACT

This dissertation presents the discussions and the results of a study made in a municipal school in Duque de Caxias (RJ). The activities of investigation were developed in a regular class where the researcher is also a teacher regent, there are 24 kids between 8 and 12 years old in this class of grade third ,elementary school, last year of the literacy cycle. The target of this research was investigate what the contributions that the context including the school Garden are, from the socio-scientific discussions to the literature production in the early years of the elementary education. The theorical fundamentation that supports this study is based in the references of de Santos (2007, 2011, 2012), Santos and Mortimer (2001, 2002, 2009), Auler (2002, 2011), Freire (1987, 1996, 1997, 2009, 2011), Krasilchick (2000, 2012), Demo (2009, 2011) and Fabri e Silveira (2012, 2013, 2015), among other names that contribute with the reflections built during the process. This work is characterized as a qualitative survey, of interpretative nature and observation of the participant. The data collections was made by descriptive and reflexive notes, áudio recording, photographs, writing and drawing of students. It pursued reflection about the context of the garden in the school space in the approach of socio-scientific questions after the childish protagonism. The first eucational product was the book *Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar*, material to support teachers that bring together , besides the theoretical background, five tematic blocks that leads the searching activities during 2017. The results analysed, from the narratives built by children in the development os the conversation groups, constributes to the demystification of the conception built by history that the children is not able to argument and present a critic overview about the reality and phenomenons that they watch. Was able to notice the importance of knowing what the child thinks about the socio-scientific questions in favor of the formation and thrive exercise of the citizenship. The socio-scientific approaches in the context of the school garden demonstrated the potential of the childish protagonism in social and educative pratices through the listening and speaking exercise about the relationships CTS. In the second educational product was elaborated the childish book *Jogue Sementes*, that sintetizes, in a graphic and textual language appropriated to children of the early 8 years of the elementary education, the perceptions and constructions elaborated during the research, also constituted a material that can be explored by teachers of this step of education.

Key words: Science teaching; Early years; Sience, technology and society; socio-scientific questions; School vegetable garden

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	Dissertações e Teses defendidas entre 2007 e 2016	67
Quadro 4.1	O fogo foi invenção ou descoberta?	93
Quadro 4.2	Perguntas realizadas no dia da entrevista	101
Quadro 4.3	Trecho do livro Romeu e Julieta	115
Quadro 4.4	A horta	117
Quadro 4.5	É tudo invenção	129
Quadro 4.6	Recomeçar	137
Quadro 5.1	Estrutura das sequências didáticas	146

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1	Esquema básico que norteou a pesquisa	74
Figura 3.2	Croqui da horta escolar e disposição das plantas em canteiros	76
Figura 3.3	Estrutura das sequências didáticas e estratégias metodológicas	80
Figura 3.4	Possibilidades de organização para roda de conversa	82
Figura 3.5	Modelo normativo para tomada de decisões	83
Figura 3.6	O que se faz e pensa no ensino de Ciências	87
Figura 4.1	Representações do cientista	91
Figura 4.2	Atividade de escrita de Ana	93
Figura 4.3	Tirinha trabalhada no bloco 1	95
Figura 4.4	Confecção de cartaz	95
Figura 4.5	Atividade de leitura, recorte e colagem	97
Figura 4.6	Campo: de onde vem a camiseta de algodão	98
Figura 4.7	Palestra da técnica em agricultura	104
Figura 4.8	Do mato alto ao protagonismo infantil	105
Figura 4.9	O enfoque humanístico das relações	106
Figura 4.10	Vídeo sobre o solo	107
Figura 4.11	Representação sobre a vida no solo	109
Figura 4.12	Sequência didática em execução em sala de aula	110
Figura 4.13	Atividade no livro didático	113
Figura 4.14	Ervas aromáticas repelentes de insetos	114
Figura 4.15	Herbário: formas e texturas das folhas	115
Figura 4.16	Texto sobre os insetos	118
Figura 4.17	Filme “Vida de inseto” e outro sobre as formigas	119
Figura 4.18	Animais que começam a surgir	120
Figura 4.19	O cenário inicial	122
Figura 4.20	Reaproveitamento de materiais	125
Figura 4.21	Reaproveitamento	126
Figura 4.22	Horta	130
Figura 4.23	Colheitas	130
Figura 4.24	Degustação	132
Figura 4.25	Produção escrita de Ana	135

Figura 4.26	Folder	139
Figura 4.27	Responsabilidade compartilhada	140
Figura 4.28	Inclusão	141
Figura 4.29	Participação	142
Figura 4.30	Integração	143
Figura 5.1	Capa do livro *Abordagens sociocientíficas*	147
Figura 5.2	Capa do livro *Jogue sementes*	149
Figura 5.3	Páginas 10 e 11 do livro *Jogue sementes*	151
Figura 5.4	Página 19 do livro *Jogue sementes*	152
Figura 5.5	Página 21 do livro *Jogue sementes*	152
Figura 5.6	Página 14 do livro *Jogue sementes*	152
Figura 5.7	Página 15 do livro *Jogue sementes*	153
Figura 5.8	Página 22 do livro *Jogue sementes*	153
Figura 5.9	Páginas 16 e 17 do livro *Jogue sementes*	153
Figura 5.10	Página 31 do livro *Jogue sementes*	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Lista de livros utilizados nas sequências didáticas 86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
ASC	Aspectos Sociocientíficos
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CIEP	Centro Integrado de Educação Pública
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
C&T	Ciência e Tecnologia
DCN	Diretriz Curricular Nacional
EA	Educação ambiental
EF	Ensino Fundamental
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ETP	Equipe Técnico-Pedagógica
FIOCRUZ	Fundação Instituto Oswaldo Cruz
GE	Grupo de estudos
IFSUL	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
LC	Letramento Científico
LCT	Letramento Científico e Tecnológico
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetro Curricular Nacional (quando se refere a um único volume)
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PROPEC	Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências
QSC	Questões Sociocientíficas
RJ	Rio de Janeiro
SD	Sequências Didáticas
UNESP	Universidade Estadual Paulista
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO: TODA HISTÓRIA TEM UM INÍCIO** 18

1.1 UMA HISTÓRIA, MUITAS VIDAS, UM DESEJO 18

1.2 DO PLANO DO DESEJO PARA O PLANO DE PESQUISA 20

1.2.1 Justificativa 23

1.2.2 Problematização 24

1.2.3 Objetivo Geral 25

1.2.3.1 Objetivos Específicos 25

1.3 DE ONDE E DE QUEM SE FALA 25

1.4 CRIANÇAS: PROTAGONISTAS DA PESQUISA 27

1.5 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO 29

2 REFERENCIAL TEÓRICO: A HISTÓRIA REGISTRADA ATÉ AQUI 31

2.1 TESSITURAS SÓCIO-HISTÓRICAS: O LUGAR DA CRIANÇA NA HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS 31

2.1.1 O ensino de ciências para crianças: algumas considerações 38

2.1.2 Tessituras históricas na Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade 44

2.1.3 Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental 48

2.1.3.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade nos dispositivos legais 53

2.1.3.2 Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais 55

2.2 TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS: A HUMANIZAÇÃO DO ENSINO 56

2.2.1 Pressupostos Freireanos 58

2.2.2 Práticas sociais: o letramento científico 61

2.3 HORTAS ESCOLARES: A DIMENSÃO EDUCATIVA DA AGRICULTURA 63

2.3.1 Hortas escolares em pesquisa 68

2.3.2 Relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da horta escolar 71

3 METODOLOGIA: PREPARANDO O TERRENO PARA NOVAS HISTÓRIAS 73

3.1 TRILHANDO O CAMINHO 74

3.1.1 Hortas escolares no município de Duque de Caxias 75

3.1.2 Na sala de aula 76

3.1.3 A horta na prática 77

3.2 ESTRUTURA DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS 79

3.2.1 Metodologia de ensino 83
3.2.2 Modelo normativo para tomada de decisões 84
3.2.3 (Em) foco: literatura infantil 85
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: NOVAS HISTÓRIAS 89
4.1 CIÊNCIA, CIENTISTA E A VIDA NA SOCIEDADE 90
4.1.1 Invenções e descobertas 93
4.1.2 Roda de conversa: o químico 100
4.2 A AÇÃO HUMANA NOS ESPAÇOS NATURAIS E SOCIAIS 103
4.2.1 Palestra: do campo à mesa 105
4.2.2 O que é o solo? 106
4.3 COMPORTAMENTO: NATUREZA E SOCIEDADE 113
4.3.1 As plantas 114
4.3.2 Os insetos 119
4.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES SOCIAIS 122
4.4.1 O lixo e o consumo 123
4.5 NATUREZA E SOCIEDADE NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA 127
4.5.1 O trabalho 128
4.5.2 O trabalho no campo 130
4.5.3 De onde vem 132
4.6 RESPONSABILIDADE: O USO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO 136
4.6.1 Divulgar e compartilhar 139
4.6.2 Participação e inclusão 142
4.7 ASPECTOS RELEVANTES 144
5 OS PRODUTOS EDUCACIONAIS 145
5.1 LIVRO 1: ABORDAGENS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR 146
5.2 LIVRO 2: JOGUE SEMENTES 150
CONSIDERAÇÕES FINAIS 157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 163
APÊNDICES 190

1 INTRODUÇÃO: TODA HISTÓRIA TEM UM INÍCIO

> A história é passageira, mas em cada fase não acaba; continua, não porém como continuidade contínua, mas como eterno recomeço. [...] Toda superação é também um recomeço. Não há solução final e definitiva, como não há felicidade eterna, que já seria extensão da monotonia. [...] O melhor é sempre mais passageiro.
>
> (DEMO, 1998)

1.1 UMA HISTÓRIA, MUITAS VIDAS E UM DESEJO

Nestas primeiras linhas, faço uso da primeira pessoa pela necessidade que sinto em esclarecer as relações que constituem a professora-pesquisadora e entre a vida-escola.

Não me entenderia como completa se não deixasse claro ao leitor que a minha história profissional e acadêmica está intimamente relacionada às minhas experiências de vida. E que o compromisso docente está intimamente relacionado à compreensão das marcas de uma sociedade injusta, desigual e excludente.

Ainda criança, nutria o desejo de ser professora e contribuir para a superação das injustiças sociais que saltavam aos olhos de uma sociedade que negava, e ainda hoje nega, enxergar sua existência.

Minha história de vida não é muito diferente das histórias que meus alunos trazem hoje para a sala de aula. Trago marcas de histórias de vidas e experiências que se constituem a cada dia, entre um entrelaçamento novo de olhares que se entendem, muitas vezes sem uma palavra dita, em outras com muitas palavras.

Assim como tantas outras histórias, para uma família retirante nordestina, um pai negro e analfabeto, a região sudeste representa a oportunidade de uma vida melhor. E assim uma história foi escrita em um pequeno espaço de terra, no estado de São Paulo, onde cultivavam hortaliças, criavam alguns animais, educavam suas filhas, e sofriam todo tipo de preconceito e discriminação.

Para muitos jovens das camadas populares, estudar era o desafio posto e concluir uma etapa, uma vitória. A primeira etapa vencida foi a minha formação no Magistério, em nível de Ensino Médio. E mal acabava de conhecer uma sala de aula na perspectiva docente, a dinamicidade da vida me trouxe ao Rio de Janeiro.

Entre idas e vindas, Paulo Freire entrou na história e me acompanha desde o ingresso na graduação em Pedagogia. E suas reflexões politizadas sobre emancipação, leitura de mundo e empoderamento acompanham o meu fazer pedagógico, consciente de que minha função docente é política, emancipatória e empoderadora.

Como não ser freireana quando se traz na memória as marcas que uma criança pode guardar quando ensina seu pai a escrever seu nome próprio? Apenas quatro letras e tanto significado... Ou, ainda, tantas cartas que eu escrevia em um domingo pela manhã para seus familiares que também não sabiam escrever. Até lembra as cenas do filme Central do Brasil (1998), mas são retratos de uma história entre tantas outras do mundo real.

Como a vida segue seu fluxo, as consequências do uso inconsciente sobre os malefícios que os agrotóxicos causam à saúde humana e ao meio ambiente um dia se revelam. E se revelaram na saúde daquele homem que sempre valorizou os estudos, mesmo sem saber ler e escrever. No mesmo ano que ingressei neste programa de mestrado, veio o diagnóstico de que meu pai estava com uma doença neurológica degenerativa e que uma das possíveis causas foi o uso indiscriminado de defensivos agrícolas ao longo de mais de trinta anos.

É neste contexto que, entre livros, leituras e reflexões que se constituíram no ambiente acadêmico, vislumbro a possibilidade de ressignificar minha prática docente, na formação das minhas crianças, meus alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com atenção para questões que comprometem à saúde, à qualidade de vida e ao meio ambiente.

Talvez o divisor de águas sobre a maneira como se entende o mundo seja uma pesquisa de mestrado que cunha, entre seus objetivos, a mudança na prática docente. Entretanto, as mudanças provocadas extrapolam os limites da sala de aula e constituem significados que se entrelaçam entre as visões de mundo, sobre o mundo e no mundo de quem escreve estas linhas.

Eu, que já primava pelo compromisso social com a educação popular, agora tenho latente o compromisso com questões relacionadas à Ciência e Tecnologia na Sociedade. Sobre suas implicações éticas e políticas atreladas aos interesses econômicos na produção de alimentos, saúde e meio ambiente que permeiam as construções históricas das relações sociais estabelecidas entre conhecimento e poder.

Deste modo, rememorando minha história de vida e resgatando a experiência de Coordenadora do Programa de extensão do horário escolar no município de Duque de Caxias, em que coordenei um programa de horta escolar com novas lentes e com uma leitura mais aprofundada sobre as potencialidades na abordagem de questões relacionadas à ciência e tecnologia no cotidiano dos alunos, a horta escolar foi reelaborada.

Houve uma estruturação no âmbito acadêmico, com novas possibilidades de abordagens que se expandem da valorização dos ciclos da natureza aos ciclos sociais; entre o plantar e o colher da terra na observação de coisas pequenas da infância, chegando à compreensão das relações sociais complexas no mundo - construídas por adultos e recontadas sob a ótica infantil.

1.2. DO PLANO DO DESEJO PARA O PLANO DE PESQUISA

Tessituras significa a disposição de um conjunto de notas musicais para se acomodarem a certa voz[1]. Essa acomodação promove harmonia e desperta sentimentos em sua audição. Essa harmonia exige respeito ao processo de escuta e disposição ao respeito à voz do outro. O termo "tessituras" neste trabalho compreende esta relação entre a necessidade dos espaços de escuta diante de questões sociais, ao mesmo tempo em que tais questões ecoam nas vozes dos seus sujeitos. Compreende ainda que este processo é mediado por instrumentos, aparatos e pessoas. Ou seja, é o olhar, o ouvir, o tocar e o sentir que constituem as tessituras sociocientíficas.

Em diversos momentos a palavra "tessituras" estará presente nesta pesquisa, pelo sentido que se pode atribuir à noção de espaço-tempo, incorporadas ao cotidiano escolar que "expressa as **tessitura**s que conferem legibilidade e visibilidade às relações sociais que compõem a organização escolar."[2]

Entre tantos elementos que constituem o ser humano, do ser biológico ao ser socialmente construído, tornar os sujeitos protagonistas de seus próprios discursos e de suas decisões sociais cresce em relevância. Formar para o exercício da cidadania e para a tomada de decisões conscientes na sociedade exige a ampliação dos espaços de escuta. As práticas de hortas nos espaços escolares apresentam potencial para a construção de ambientes de aprendizagem (MORGADO, 2006) tornando os sujeitos envolvidos no

[1] Definição disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/tessitura>. Acesso em: 07 set. 2017.
[2] Definição disponível em: <http://www.dicionarioinformal.com.br/tessitura/.> Acesso: 20 abr. 2017.

processo protagonistas das construções, observações e dos discursos que circulam no contexto em que se inserem.

Aliado a este contexto, se encontra a multiplicidade de recursos didáticos que conferem à prática educativa, oportunidades para que as vozes dos alunos se encontrem ou se confrontem com as vozes que ecoam nos espaços sociais. A literatura infantil comporta elementos naturais e sociais que se aproximam e possibilitam a ampliação das abordagens temáticas que se relacionam ao contexto de hortas nos espaços escolares.

A inserção das práticas de agricultura no ambiente escolar propõe a aproximação entre os elementos naturais aos constructos humanos. Esta relação apresenta pontos imbricados em que as práticas educativas que emergem neste contexto propiciam a educação para a tomada de decisões. Este processo valoriza o protagonismo infantil que se desenvolve das narrativas à produção literária, quando, então, o conhecimento elaborado por elas se materializa e ganha visibilidade.

Do estabelecimento de relações das atividades agrícolas ao desenvolvimento das sociedades, ao crescimento populacional, aos avanços tecnológicos que marcaram algumas épocas: da pedra lascada e domínio do fogo aos modernos aparatos tecnológicos de comunicação são permeadas por valores humanos. Muitas são as implicações éticas, políticas, sociais e ambientais que giram em torno do tema agricultura, diante de questões controversas e complexas, que repercutem impactos diretos no modo de viver e agir das pessoas.

A escola não pode deixar de exercer seu papel de formadora do senso crítico e desmistificação de informações transmitidas pelas mídias de massa como algo ingênuo e desinteressado. Desse modo, são interessantes e necessárias tais abordagens em sala de aula, e com crianças: é neste cenário que o trabalho com horta escolar cresce em multiplicidade de abordagens e importância social.

Trazer à luz das discussões as tessituras sociocientíficas no contexto da horta escolar representa o reconhecimento do potencial do protagonismo dos atores e práticas sociais e educativas (SILVA, 2011) onde os discursos, as vozes e os silenciamentos interferem e são interferidos reciprocamente nas relações em que o desenvolvimento científico e tecnológico ocorrem.

A abordagem das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na infância possibilita a organização de informações que são vinculadas na mídia e exploram temas de relevância presentes na sociedade como, por exemplo, a produção de

alimentos da agricultura familiar às agroindústrias, a relação entre o consumismo e a produção de resíduos, das relações humanas individualistas que afetam o modo de vida da coletividade, os impactos da evolução dos meios de transporte e comunicação no modo de viver e conviver da humanidade.

Novas visões sobre a infância as entendem como atores sociais plenos, não mais como seres imaturos, incapazes ou passivos diante dos conhecimentos sobre o mundo natural e social (MÜLLER; HASSEN, 2009). Neste novo cenário, as discussões sobre as implicações dos avanços da ciência e da tecnologia (C&T) para benefícios ou prejuízos na sociedade crescem em importância e relevância. Tal abordagem é imprescindível no desenvolvimento do pensamento crítico da criança para as escolhas no âmbito do seu convívio social e faz pensar sobre os interesses envolvidos nas relações que se estabelecem entre o plantar e o comer.

Trazer para o cotidiano de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental a abordagem CTS significa a valoração dos aspectos humanos. Aspectos que somente podem ser compreendidos pelos espaços de escuta sobre percepções, angústias, desejos, observação e estranhamento da realidade e de respeito ao que é próximo e ao que parece distante.

A horta escolar é posta aqui como um elemento contextualizador das relações sociais, das condições de trabalho e emprego em que as famílias estão submetidas. Possibilita o conhecimento da realidade histórica e social do município, a origem e o destino final de produtos aparentemente simples, mas dotados de alta complexidade na produção, e os impactos que causam ao meio ambiente. Enfim, a lista de temas é grande, tal como as possibilidades de abordagens que o contexto de uma horta inserida no espaço escolar pode proporcionar.

Dessa forma, considerar a horta escolar como espaço educativo representa a valorização do que é próximo para atingir o que parece distante, do que é simples ao complexo; do que é pequeno no tamanho, mas não no significado, do que é sem importância, ignorado, deixado de lado por que não se reconhece a grandiosidade das singularidades que compõe os ecossistemas e sistemas sociais (SILVA, 2010).

A abordagem das tessituras sociocientíficas parte de questionamentos simples e exige a compreensão de sua abrangência e está presente em elementos cotidianos, considerados insignificantes no olhar do senso comum. Tessituras que emergem do por que a minhoca vive na terra? Como é feita uma camiseta de algodão? Para onde vai o

lixo que sai da nossa casa? Muitos adultos tem a resposta pronta, mas a reflexão que uma criança aponta desestrutura muitas certezas ensaiadas que foram, outrora, na escola ensinada.

O protagonismo infantil das narrativas às práticas acerca de questões que envolvem as relações CTS é o objeto de análise do estudo proposto no contexto da horta escolar. Para isso foi adotada uma multiplicidade de recursos didáticos que primam pelo protagonismo da criança nas discussões e construção do conhecimento sob a perspectiva das narrativas e que desenvolvem a competência de leitura e escrita no ensino de ciências.

Incentivar práticas reflexivas no contexto da horta escolar representa uma alternativa diante das sinuosidades pelas quais os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental não conseguem trabalhar adequadamente o currículo de ciências. Algumas reflexões são postas para discussão, dentre elas, as demandas de leitura e escrita (NIGRO, 2012; MARANDINO, 2015) e as contradições e limitações presentes no cotidiano do professor alfabetizador marcado por precariedade de materiais didáticos e de apoio (MARANDINO, 2015).

Práticas reflexivas exigem o exercício do saber e do poder falar, expressar sentimentos, convencimentos ou incertezas vivenciadas. É um exercício para a ruptura de uma névoa que paira na sociedade quando se fala em conhecimento científico. A população não é ouvida sobre os seus interesses e suas necessidades. Talvez porque as pessoas não foram ensinadas a falar e questionar o conhecimento que, por vezes, é ensinado como algo acabado.

Nessa direção, é necessário garantir condições adequadas para o ensino de ciências, que respeitem os tempos e espaços da criança, e que o ensino seja comprometido com uma prática pedagógica interdisciplinar e dialógica em que, efetivamente, contribua para sua formação integral, alinhado com o desenvolvimento do processo de construção da leitura, escrita e do letramento científico.

1.2.1 Justificativa

A proposta da horta escolar está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Saúde e Meio Ambiente (BRASIL, 1997c). Vinte anos após sua publicação, a articulação preconizada no documento entre as relações saúde,

meio ambiente e sociedade ainda são vigorosas no campo da prática escolar e social. No volume do PCN temas transversais e ética (BRASIL, 1997b), as relações sociais são apresentadas em um cenário de hierarquização social, na medida em que boa parte da população não tem acesso aos direitos básicos.

A abordagem CTS, no contexto da horta escolar, possibilita o exercício das práticas narrativas e a aproximação da relação homem e natureza (PERONDI, 2004), do individual ao coletivo e do social ao natural, permeados por questões de ordem ética, política, econômicas, pelo qual o direito da população, muitas vezes, é renegado (SILVA, 2013). Mas não apenas: possibilita também a aproximação entre pessoas por meio da divisão do trabalho, dos espaços e dos resultados da colheita.

Pensar em educação para a formação da cidadania e para a tomada de decisões conscientes na sociedade requer que o ensino preconize a conscientização sobre as escolhas adequadas diante de questões individuais e coletivas, e merece destaque no resgate da visão humanística sobre o ensino de ciências. A educação científica é o meio para a superação das desigualdades sociais e para o exercício da cidadania (UNESCO, 2005).

O contexto da horta escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental possibilita a ampliação de abordagens temáticas (SASSI; LINDEMANN, 2013) que tornam os alunos protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o exercício das práticas sociais de leitura e escrita em um contexto vivenciado e repleto de significados e significantes.

O protagonismo das crianças é manifestado por ações que se materializam nas práticas sociais e as narrativas expressas neste contexto conduzem às ações bem como são influenciados por elas. Deste modo, as narrativas infantis, se materializadas no signo social de importância no letrado, o livro infantil, podem contribuir para o sucesso do ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.2.2 Problematização

Diante do exposto, esta pesquisa se desenvolveu em torno da questão: as abordagens temáticas no contexto de uma horta escolar contribuem com o protagonismo infantil, das narrativas infantis à produção literária coletiva?

1.2.3 Objetivo Geral

Investigar como as abordagens temáticas no contexto da horta escolar contribuem das discussões sociocientíficas à produção literária nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.2.3.1 Objetivos Específicos

a) Investigar o contexto da horta escolar como um espaço de abordagens de Questões Sociocientíficas (QSC) diante do protagonismo infantil;

b) Elaborar e analisar as propostas de sequências didáticas, num enfoque CTS de ensino;

c) Apresentar os resultados das propostas didáticas que conduziram à tomada de decisões e ao protagonismo infantil por meio dos espaços de fala e escuta (as rodas de conversa);

d) Avaliar a contribuição deste processo de investigação na escrita de um livro infantil.

1.3 DE ONDE E DE QUEM SE FALA

O município de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro, é o cenário onde esta pesquisa se desenvolveu. O recorte espacial foi uma sala de aula de uma escola municipal do terceiro distrito do município. Alguns pontos importantes precisam ser considerados, visto que os esforços estão direcionados para estudar e promover alternativas para o ensino de ciências na etapa escolar da alfabetização infantil.

Russo, Oliveira e Bomfim (2017) apresentam uma análise da realidade social do município por meio das estrofes do hino municipal, iniciam a reflexão com o trecho “Todo o arvoredo é uma festa de pardais acordando a cidade”:

> [...] Contudo, este primeiro trecho se torna muito mais uma estrofe poética do que, necessariamente, a realidade refletida no avanço em prol do desenvolvimento econômico, vivenciado com maior intensidade nos últimos anos. O que se observa é que com a chegada de grandes empresas nacionais e multinacionais à região, temos por um lado, a oferta de trabalho e renda para essa população tão necessitada, e por outro lado, rastros devastadores e irremediáveis à questão ambiental e à qualidade de vida na região (ibid., p. 02).

Prosseguindo na análise, os autores, apresentam reflexões sobre o terceiro distrito do município, entendem que a continuidade da estrofe apresenta:

> [...] um cenário atualizado sobre a cidade, mais especificamente sobre o distrito de Imbariê, foco dessas reflexões: "Toda a cidade é uma orquestra de metais em inesperada atividade". Trata-se de uma questão complexa e de difícil compreensão para a população que vive na região há anos com a precariedade de saneamento básico, ausência de serviços públicos, deficiências na mobilidade urbana, poucas oportunidades de emprego e, além disso, distante da capital das oportunidades, o município do Rio de Janeiro (ibid., p. 3).

O processo histórico de formação do município deixou seus vestígios que se perpetuam ainda hoje.

> "Quando mal adormeces já estás levantada: és do trabalho, a namorada. Tuas fábricas se contam às centenas". Francisco Barbosa Leite, à época da escrita da letra do hino, nos anos 60, quando da inauguração da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), já apontava as características da região por estar estrategicamente localizada entre vias expressas do estado do Rio de Janeiro. Uma região a ser industrializada (ibid., p. 3).

O município é caracterizado como cidade dormitório, pois mesmo comportando um massivo intenso de indústria e comércio, as vagas que oferecem maior remuneração exigem qualificação especializada e são preenchidas por mão de obra de outros municípios do estado. Aos moradores restam duas alternativas: ocupar as vagas que exigem menor especialização ou buscar oportunidades na capital (RUSSO; OLIVEIRA; BOMFIM, 2017).

A localização geográfica do espaço de pesquisa compreende as marcas históricas do descaso ambiental observáveis como o aterro sanitário de Gramacho (desativado em 2012[3]) e que apresenta questões ambientais e sociais que demandam tempo e investimento para serem sanadas. Os impactos ambientais e sociais da região apresentam o cenário contraditório em que a pesquisa se desenvolve. De um lado, o desenvolvimento industrial que eleva a arrecadação do município, colocando-o em segundo lugar no estado do Rio de Janeiro; e de outro, sua população que vive na linha da pobreza e em precariedades de acesso ao saneamento básico (DUQUE DE CAXIAS, 2014).

[3] Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2015/06/g1-relata-abandono-de-moradores-de-gramacho-3-anos-apos-lixao-fechar.html>. Acesso em: 20/04/2017.

Oliveira e Messeder (2017a) e Russo, Oliveira e Bomfim (2017), têm enfatizado as contradições no município com relação à distribuição de renda, à questão precária do abastecimento de água e a presença de grande extensão de área verde preservada situada no meio da Serra dos Órgãos, entre a Área de Preservação (APA) de Petrópolis e a Reserva Biológica (REBIO) do Tinguá.

O cenário esboçado anteriormente constitui as marcas do local onde os dados desta pesquisa são construídos. A pesquisa foi desenvolvida no Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) Municipalizado 015 – Henrique de Souza Filho (CIEP Henfil), localizado no terceiro distrito do município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, onde a pesquisadora atua como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental há mais de dez anos.

1.4 CRIANÇAS: PROTAGONISTAS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa são alunos do terceiro ano de escolaridade do Ensino Fundamental, último ano do ciclo de alfabetização, do ano letivo de 2017, na faixa etária entre oito aos doze anos, aproximadamente. Os alunos estudam no turno vespertino e a turma apresenta algumas características: é composta por alunos de origens diversas (vieram de outras UE's municipais ou escolas particulares), 12 alunos apresentam distorção série – idade, em um caso essa distorção corresponde a quatro anos de diferença. Quanto à leitura e escrita apresenta heterogeneidade: dos 24 alunos participantes da pesquisa, 15 compreendem o sistema de escrita alfabético (SEA) e possui proficiência leitora; os demais se encontram em processo de construção da escrita.

Anterior ao que se entende por escola, é preciso entender os sujeitos com que se relaciona a infância. A criança é um ser social, histórico e em processo de desenvolvimento em seus aspectos biológico, motor, psicológico e social. Diante de suas especificidades, é preciso que aquele que se propõe a educar na infância entenda sobre ela.

Konrath (2016) entende que ainda há dificuldades na compreensão sobre a infância e destaca a importância em repensar a leitura do mundo, reconhecer as diferenças, as necessidades e as especificidades diante da complexidade da atualidade.

Este reconhecimento exige do professor a apropriação do processo de escuta e observação dos interesses das crianças. “Ele se envolve com as crianças na investigação de suas curiosidades, para então possibilitar a participação, não só da criança, mas também da família e da comunidade em geral” (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014, p.65). As falas e os silenciamentos das crianças indicam suas necessidades, deste modo o princípio da escuta fornece os elementos necessários ao processo de ensino e aprendizagem (ibid, p.61).

> Para o êxito de um trabalho em sintonia com o contexto cultural e social em que a comunidade escolar está inserida, que leve em consideração o que vem das crianças e o que está chamando a atenção do próprio professor, é necessário considerar as crianças como competentes e ativas. Elas são capazes de levantar problemáticas interessantes de serem estudadas, o que significa percebê-las como protagonistas (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014, p. 65).

A criança é dotada a capacidade de elaboração de conhecimentos por meio de múltiplos aspectos “afetivos, relacionais, sensoriais, intelectuais, que se explicitam numa troca incessante com o contexto cultural e social” que se desenvolvem nos espaços de trocas culturais. (SILVA, 2011, p. 24). Deste modo, ela é “protagonista do seu próprio crescimento” (ibid).

A criança exerce grande influência nos processos decisórios das famílias, muitos relacionados ao consumo. Ela desempenha um papel fundamental na multiplicação do conhecimento adquirido no espaço escolar e agrega conhecimento aos processos de aprendizagem individual e coletivo.

Silva, Schneider e Schuck (2014) considera essencial a ampliação dos espaços de participação da criança para que possa compreender o mundo. Os autores enunciam a necessidades de criação de espaços e oportunidades para a integração família-escola-comunidade, promovendo a participação e a integração entre os esses atores sociais. Essa integração promove diálogos em torno dos porquês da criança.

Oliveira e Messeder (2017a) compreendem que as crianças demonstram em seus discursos a capacidade de reflexão sobre questões sociais vivenciadas em no cotidiano e que a intervenção do professor é fundamental no processo educativo que objetive a construção de conceitos científicos:

> [...] pensando em alternativas para a solução de problemas e atuando como multiplicadoras do conhecimento em seus lares, atingindo os objetivos

> almejados no ensino de ciências, com enfoque em CTS em sua visão humanística de ensino. [...] Reforçamos a necessidade da mudança sobre as abordagens do ensino nos anos iniciais, onde a criança seja autora do seu próprio discurso, reflita sobre a realidade, compreenda os conteúdos curriculares e se reconheça enquanto sujeito histórico-social capaz de multiplicar conhecimentos e intervir, sem esquecer suas limitações, nos espaços sociais que circula (ibid., p. 11).

As abordagens no ensino de ciências para crianças necessitam considerar as emergências sociais em que estão imersas. Considerar as necessidades, suas curiosidades sobre o mundo natural e social e seu funcionamento de tal maneira que haja espaço para seu protagonismo, e que sua ação nos espaços em que circula não seja pautada na manipulação dos meios de comunicação (CRUZ; KAULFUSS, 2013).

1.5 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO

Diante do exposto, esta dissertação está organizada em cinco capítulos. O presente capítulo trouxe uma percepção geral do trabalho, traçando a justificativa e a relevância do mesmo, o problema e os objetivos da pesquisa.

O capítulo 2 aborda uma revisão de literatura que compreende a análise histórica das mudanças ocorridas no ensino de ciências e o lugar na criança neste processo. O recorte inicial é o período das revoluções científicas pós-Segunda Guerra Mundial. Adiante serão apresentados referenciais que possibilitam a compreensão do contexto sócio-histórico do surgimento do movimento CTS e posterior inserção da relação nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O capítulo 3 aborda os aspectos metodológicos da pesquisa. Ou seja, as etapas que delinearam o trabalho: detalha o tipo de pesquisa, a caracterização do público-alvo e local da pesquisa, a justificativa teórica pela escolha da metodologia da roda de conversa, além das estruturas das sequências didáticas aplicadas no desenvolvimento da pesquisa.

O capítulo 4 apresenta a análise dos resultados e discussões sobre as tessituras sociocientíficas que foram estabelecidas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. No capítulo 5 são apresentados os produtos educacionais desta pesquisa. Abordo o processo de elaboração dos materiais e apresento possibilidades que podem ser ampliadas a partir do que foi elaborado.

Este trabalho não é conclusivo, por isso se apresenta as considerações finais sobre esta pesquisa. Finaliza-se com as referências além de apêndices que agrupam os instrumentos que complementam o estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO: A HISTÓRIA REGISTRADA ATÉ AQUI

> [...] para compreender o modo de ser do homem, isto é, para entender como ele se forma historicamente, nada melhor do que um modo de filosofar que tenha a história como conteúdo e forma.
> (SAVIANI; DUARTE, 2010)

Este capítulo é destinado à tessitura histórica sobre as discussões entre ciência e tecnologia (C&T), suas implicações sociais e finalidades no ensino escolar. O marco da revolução científica situa-se no pós-Segunda Guerra Mundial como recorte temporal, visto que os avanços em C&T na sociedade ocidental ocorreram com maior intensidade neste cenário e que dialogam com o período da terceira revolução agrícola.

2.1 TESSITURAS SOCIOHISTÓRICAS: O LUGAR DA CRIANÇA NA HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Entender o processo histórico das mudanças ocorridas nos avanços em C&T permite interpretar, no cenário atual, as relações que estabelecem nas implicações sociais e as perspectivas de continuidade ou rupturas, tal como ocorre no contexto educacional, político e social, em várias épocas históricas. A C&T está atrelada ao "desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância" originando movimentos de transformação e reformulação educacional (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

Analisando os aspectos históricos sobre o ensino de ciências, é possível observar que as mudanças que ocorreram no contexto educacional estão diretamente relacionadas aos interesses vigentes, nos mais diversos grupos sociais, sobre o produto da ciência e sua finalidade entre os interesses dos indivíduos de determinados grupos sociais (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Myriam Krasilchik (2012) apresenta essas transformações no sentindo de compreender as mudanças curriculares e suas implicações à formação dos alunos, na escolha entre o que se ensina e os motivos da escolha de determinados conhecimentos e a exclusão de outros. A autora apresenta o panorama geral da evolução no ensino de ciências associado ao contexto social de cada época histórica.

Diante do desenvolvimento dos armamentos bélicos e do lançamento do satélite espacial, muitos projetos curriculares foram disseminados e modificações das

disciplinas científicas começaram a acontecer, primeiro na Europa e, com maior intensidade, nos Estados Unidos (KRASILCHIK, 2012).

Os Estados Unidos com "investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação para produzir os projetos [...] que identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas" que ainda hoje é referencia para outros países (KRASILCHIK, 2000, p. 85). Este período histórico foi marcado pelo acelerado processo de industrialização e aposta no projeto desenvolvimentista para a promoção da paz mundial (AULER, 2011; BIZZO, 2009, 2012; KRASILCHICH, 2012, PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

No Brasil, a discussão sobre o ensino de ciências teve início nesse mesmo período, fortemente marcado pelos impactos da guerra e por disputas políticas contra o sistema ditatorial. Um movimento marcante na história da educação no país foi liderado por um grupo de trinta e quatro educadores que publicaram o Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova em 1931, com o objetivo de criar uma nova política nacional de ensino que superasse as desigualdades sociais. Dentre diversas propostas, o documento propunha modificações em um currículo que priorizava o ensino do latim em detrimento das disciplinas científicas.

Disciplinas como a física, química e história natural foram introduzidas apenas na etapa que hoje corresponde ao Ensino Médio (curso colegial da época). O ensino de ciências se baseava em programas oficiais cujo objetivo estava centrado na transmissão de "informações, apresentando conceitos e fenômenos, descrevendo espécimes e objetos, enfim, o que se chama produto da ciência". Não havia o estabelecimento de relações entre as implicações políticas ou éticas associadas ao conhecimento científico na prática social. O ensino era baseado na memorização e descrição (KRASILCHIK, 2012, p. 21).

Findada a década de 1950, com o fracasso da aposta na prosperidade decorrente do desenvolvimento industrial para a garantia da paz mundial, inicia-se uma nova década que, de um lado aponta conflitos entre o mundo ocidental e o socialismo e, de outro, aponta transformações no currículo de ciências decorrentes das mudanças políticas e anseios sociais da época. Passou, então, a ser incorporada ao currículo a vivência do método científico, o que marca o início do processo de democratização do ensino.

> Na medida em que a ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

Na década de 1960 o foco do ensino passa a ser o sujeito social que convive com os avanços da C&T e precisa decidir e resolver questões que exigem elaboração mental em situações postas no convívio social. O cenário mundial vive a crise energética e, no Brasil, a expansão do ensino de ciências para jovens a partir do curso Ginasial estava pautado na vivência do método científico e na valorização do processo, com destaque a discussão do processo de observação e descoberta.

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n° 4.024/61 (BRASIL, 1961), amplia o ensino de ciências para a etapa escolar que atualmente corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental, a partir do sexto ano (o chamado curso ginasial da época). A postura de investigação, observação e solução de problemas eram enfatizadas através da expansão de projetos de iniciação científica que visava formar jovens cientistas. Segundo Krasilchik (2012), os Centros de Ciências criados nessa mesma conjuntura pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), enfatizavam a produção de materiais didáticos e a formação de professores em parceria com as Secretarias de Educação.

No contexto mundial, as questões sociais, econômicas e ambientais, decorrentes do crescimento exponencial do desenvolvimento científico e tecnológico, despertaram maior preocupação com as questões ambientais, se tornando mais um ponto de interesse no ensino de ciências que proporcionasse oportunidades para a discussão das implicações sociais do conhecimento científico (KRASILCHIK, 2012). É neste período que os movimentos sociais por uma Educação em CTS se organizam nas discussões sobre as consequências que as tecnologias de guerra, armas nucleares e químicas, afetam a qualidade ambiental e a vida das pessoas.

Segundo a mesma autora, com a promulgação da segunda LDB, Lei n° 5692/71, mudanças importantes também ocorreram nos cursos de 2° Grau, atual Ensino Médio, onde passou a privilegiar a transmissão de conhecimentos e a valorização do livro didático. Tais medidas contrariavam o “objetivo explícito do ensino de ciências aceito consensualmente como sendo o de desenvolver a capacidade de pensar logicamente” (KRASILCHIK, 2012, p. 30).

Entretanto, a aplicação prática desta concepção esbarra nas dificuldades que professores encontram no sistema educacional e dos conflitos existentes em sala de aula, entre a formação crítica do aluno e o ensino expositivo de professores resistentes às mudanças. Uma alteração importante que essa legislação apresentou foi a inclusão no currículo do ensino de ciências para crianças a partir dos anos inicias do Ensino Fundamental, o antigo ensino primário, que se iniciava aos sete anos de idade.

A justificativa apontada para não ensinar ciências para crianças era a de que elas eram muito novas para entender conceitos científicos (BIZZO, 2012; PORTO, L; PORTO, A., 2012). Esta mudança de paradigma tem início com a letra da lei que outrora vigorou e instituiu o ensino de ciências para crianças. Mesmo que lentamente, novas propostas e abordagens metodológicas são objetos de pesquisa para a faixa etária que corresponde dos seis aos dez anos, aproximadamente.

Trivelato e Silva (2011) destacam que o ensino de ciências passa por mudanças importantes. "Basta lembrar como aprendemos ciências e como procuramos ensinar atualmente" (ibid., p. 3). As autoras apresentam como exemplo as mudanças nas formulações dos livros didáticos e as mudanças conceituais sobre os objetivos e finalidades de seu ensino na escola. Assim,

> [...] pesquisadores que discutem e investigam os processos de ensino e aprendizagem, indicam que as atividades de ensino devem ser planejadas de modo a aproveitar, complementar, desenvolver e transformar ideias, teorias e conhecimentos que os alunos, em muitas situações, trazem consigo (TRIVELATO; SILVA, 2011, p. 7).

As transformações ocorridas ao longo da história do ensino de ciências e sua progressiva extensão para faixas etárias mais novas indicam a necessidade do professor e da escola pensar nas multiplicidades pedagógicas que atendam as especificidades em cada etapa da educação básica, bem como a atenção na adequação da linguagem.

Ao analisar a evolução do ensino de ciências nos espaços escolares, nota-se a estreita relação que se estabelece entre a concepção de ciência vigente na sociedade e a maneira como repercute no ensino dos conhecimentos científicos, permeados pelo crivo das várias concepções de como a criança aprende e constrói o conhecimento.

Bizzo (2012) estabelece a relação de que a ciência está relacionada ao seu ensino. O autor explica que a presença da disciplina de ciências no Ensino Fundamental merece reflexões sobre os motivos que explicam sua inclusão no currículo e justifica seu ensino para crianças. No planejamento dessas aulas para crianças nos anos iniciais,

a escola deve se perguntar sobre quais os motivos que justificam sua presença e qual o significado que se atribui a essa disciplina.

Francelin (2004) entende que definir o que é ciências é uma atividade complexa, pois compreende as percepções dos sujeitos sobre o que é o conhecimento científico. Não há consenso entre as concepções de ciências e nem sua definição. A ciência, então, pode ser entendida

> [...] como uma maneira muito eficiente e privilegiada de conhecer o mundo e como ele funciona [...] outro ponto de vista define a ciência como um conhecimento confiável, no sentido de que, após gerado, passou pelo crivo de uma comunidade erudita, que o chancela. [...] Uma terceira definição, diametralmente oposta a essas duas posturas, diria que a ciência é apenas um discurso que determinada sociedade constrói em determinado tempo, para cumprir certas funções e refletir valores daquela sociedade, mas que não reflete necessariamente como o mundo é (BIZZO, 2012, p. 150).

A formação de cidadãos capazes de fazer inferência entre os conteúdos curriculares e sua capacidade de escolha em seu cotidiano, desenvolvendo habilidades cognitivas de estabelecer relações entre a vida e o conteúdo escolar deve ser priorizado nos espaços escolares, almejando que a formação comporte essas habilidades e

> Considera o conhecimento científico construído historicamente de forma contextualizada em um tempo e espaço definidos, sendo, portanto, suscetíveis a mudanças Os conhecimentos científicos são elaborados a partir de necessidades concretas do ser humano implicando um processo de construção em que cada novo conhecimento gera conflitos e exige escolhas (PORTO, L; PORTO, A., 2012, p. 28).

Existe um pensamento equivocado de que quando se faz ciências, “convivemos sempre com a ideia de que uma explicação científica pode ser concebida como fruto da mente humana” (NIGRO, 2012, p.74), como se o conhecimento científico não fosse algo que reside na própria natureza das coisas do mundo.

O conhecimento científico reside na própria natureza do mundo, nos fenômenos naturais e sociais pelo qual a humanidade busca explicações para entender seu funcionamento, procura a solução de problemas, curas de doenças ou maneiras de facilitar a vida das pessoas. Mas, por causa dos interesses inerentes à natureza humana, que tende para o bem ou para o mal, a história apresenta muitas descobertas científicas e invenções que foram utilizadas para a dominação de determinados povos e para extermínio em massa de outros.

Para Bizzo (2009), as crianças não têm dúvidas sobre uma matéria específica: elas perguntam sobre o mundo e seu funcionamento. Dada a complexidade de seus questionamentos simples, nenhuma disciplina fragmentada pode responder a contento suas inquietações; ao mesmo tempo, ela não exige uma resposta rebuscada em fundamentações científicas. Suas indagações tem o poder de desconcertar os mais especializados pesquisadores em química, física ou biologia. As perguntas de uma criança são sobre o mundo.

É nesta compreensão sobre a natureza da curiosidade infantil que a atividade docente deve estar pautada, com cuidados especiais na transposição didática que se faz entre o conhecimento científico para o conhecimento no ensino de ciências. Deve ocorrer por meio da atenção à adequação vocabular, com o preparo de atividades de acordo com o seu desenvolvimento. O conteúdo sobre a água poderá ser abordado em todas as faixas etárias, mudando a abordagem e aprofundando a questão conceitual.

> Não é a falta de recursos, de um laboratório ou de qualquer outra infraestrutura física que impede o desenvolvimento de um programa de iniciação científica na escola. Qual escola que não tem formigas? E quantas patas tem uma formiga? O que elas comem? Têm outros animais na escola? E os que vivem fora da escola? Tem mamífero entre eles? E ainda tem o sol, o vento, as plantas, as pedras do pátio (PAVÃO; FREITAS, 2008, p. 18).

Neste sentido, a exploração e a valorização do que está próximo conduzem uma atividade investigativa no ensino de ciências. Não raramente, os alunos em sala de aula em etapas mais avançadas, expressam a associação da ciência como algo desinteressante. Isso, porque, o processo de escolarização, em algum momento, deixou se perder a curiosidade, a criatividade e o desejo de desbravar o mundo, seja no jardim da escola ou na observação do mundo pela janela da sala de aula (BIZZO, 2009).

A abrangência do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental foi um marco importante, mas ainda é preciso compreender com profundidade e sensibilidade a complexidade das relações que se estabelecem entre criança – conhecimento e buscar mecanismos que dialoguem com características específicas da infância e as relações que a criança estabelece com elementos da natureza e situações sociais.

A curiosidade e a prontidão aos questionamentos são características marcantes desta etapa da vida e que os adultos podem perceber nas brincadeiras de imitação, na transformação de folhas, galhos e embalagens em objetos de fantasia. Desse modo cabe ressaltar que:

> [...] as crianças geralmente têm uma relação prazerosa com os conhecimentos relacionados aos fenômenos da natureza e sociedade. Sentem satisfação em formular questões sobre o assunto, fazer explorações e descobertas, levantar hipóteses e tentar explicar o mundo a sua volta. No entanto o que se percebe é que no decorrer da escolaridade, essa relação prazerosa vai se perdendo (TRIVELATO; SILVA, 2012, p. 7).

A participação da criança, nos processos de pensar sobre e fazer ciência é relativamente recente se comparado à linha do tempo da evolução científica e do seu ensino. E ainda há que superar as desigualdades inerentes aos conhecimentos científicos. Ora, o que ensinar para crianças? Por que certos conhecimentos científicos são inseridos no currículo e outros não?

É necessário "promover o ensino de ciências em todas as idades, como pré-requisito essencial para a democracia e o desenvolvimento sustentável" e superação da exclusão científica (BIZZO, 2012, p. 153). Em 1999, fruto das discussões em um encontro em Budapeste, foi indicado que a pobreza no mundo não se configura apenas pela falta de recursos naturais ou industriais, mas está fortemente marcada pela exclusão dessa população na produção e no uso do conhecimento científico (ibid).

Deste mesmo encontro suscitou discussão da dimensão ética da C&T entendidas como um bem comum e que devem servir a princípios humanísticos (MARTINS; PAIXÃO, 2011). Daí a emergência do ensino de ciências crítico, reflexivo e empoderador desde a infância, que possibilite o Acesso em: condições de igualdade ao conhecimento produzido para a tomada de decisões conscientes dos riscos e benefícios sobre as escolhas.

Em um país onde as marcas das desigualdades apresentam linhas bem delimitadas que marcam a exclusão, e a mais profunda é a exclusão sobre o conhecimento, novas proposições devem caminhar em direção a outras perspectivas para superar essas marcas. O acesso ao conhecimento se configura como o primeiro ponto para a inclusão social das pessoas. É por meio do conhecimento que os cidadãos tomam consciência sobre o que acontece no mundo em que estão inseridos, desmistificando seu "*status quo*" como algo natural. O desenvolvimento da consciência crítica ocorre, senão, pelo acesso ao conhecimento científico.

Desse modo, o próximo item é dedicado à compreensão das especificidades que precisam ser consideradas no ensino de ciências para crianças, reconhecendo suas necessidades momentâneas e futuras no contexto social em que convivem.

2.1.1 O ensino de ciências para crianças: algumas considerações

Na história recente da Educação Básica Nacional, uma das medidas de maior impacto e que merece atenção foi a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos, com ingresso obrigatório aos seis anos de idade, que ocorreu por força da Lei n° 11.274 de 6 de fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006). Não se trata apenas de mais um ano no Ensino Fundamental, e sim de uma rede de atenção e discussões que são criadas a partir da compreensão sobre a infância, suas especificidades e necessidades físicas, psicológicas e cognitivas.

Passado uma década da ampliação do Ensino Fundamental, muitas pesquisas estão voltadas para os aspectos relacionados ao processo de aquisição da leitura e escrita, sobretudo a partir das contribuições das bases construtivista-interacionista de Ferreiro e Teberosky nos anos de 1980, revelando, ao lado das Teorias de Piaget, como a criança aprende e como ela constrói o conhecimento (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999).

Os estudos de Ferreiro e Teberosky (1999) ampliaram as discussões sobre como a criança aprende, sobretudo a ampliação da compreensão que tanto a atividade motora da grafia das palavras quanto a capacidade visual leitora são comandadas por uma série de atividades cerebrais, que processam e interagem nas práticas sociais em que se faz a construção do conhecimento.

Transportando suas teorias para a área da aprendizagem em ciências, é possível desenvolver o raciocínio de que nenhuma criança recebe passivamente os conteúdos e conceitos que são ensinados na escola. Sua vivência no mundo e sua leitura do mundo antecedem ao arcabouço de explicações científicas ou descontextualizadas que a escola tende, historicamente, a oferecer (FREIRE, 2009).

Demo (2009) esclarece que a situação educacional brasileira não é confortável quanto à qualidade da educação que é oferecida. A garantia dos nove anos de escolarização no Ensino Fundamental não corresponde à garantia da aprendizagem. No contexto, pelo qual a proficiência leitora apresenta-se com um infortúnio em todas as etapas da Educação Básica, consequentemente seus reflexos atingem as demais áreas do conhecimento; haja vista que a competência leitora é exigida nas diversas áreas do conhecimento e no entrelaçamento entre elas.

O autor ainda entende que é preciso reconstruir outras estratégias de aprendizagem, pelas quais o aluno, criança ou jovem, aprenda a estudar. Para Demo (2009), o estudo exige pesquisa e, de certa forma, o aluno se espelha em seu professor. Ele ainda combate firmemente a ideia de que a criança não aprende devido a sua condição econômica e social.

> De um lado, urge saber construir conhecimento metodicamente adequado, discutir metodologia científica, construir textos formalmente corretos, aprender a fundamentar e argumentar. De outro, cumpre saber o que fazer com o conhecimento, saber pensar e intervir, propor alternativas, fazer-se sujeito da própria história individual e coletiva. Pesquisa começa na infância e não no mestrado! (DEMO, 2009, p. 51).

Pesquisa exige o movimento de "ir ao encontro de" que só pode ser exercido por aquele que é incentivado, motivado e ensinado as práticas de pesquisa. Tal como estabeleceu Ferreiro e Teberosky (2009), Ferreiro (2010), reforçadas por Soares (2015), a criança não espera receber passivamente tudo o que propõem a ensiná-la. Antes, ela burla esse sistema socialmente convencionado e atua ativamente na assimilação e reconstrução do conhecimento, segundo o seu entendimento.

Demo (2009, 2011) entende que o objetivo da educação científica é incentivar a pesquisa nos alunos e ainda considera o quanto este objetivo representa um desafio, pois a pesquisa foge ao que cabe em livros, manuais ou apostilas. Neste ponto, o autor aproxima-se ao que Freire (1996) diz, quando afirma que não há ensino sem pesquisa e este não é possível sem aquele. Demo (2009) destaca as inúmeras dificuldades na formação inicial e continuada dos professores, que não se enxergam como pesquisadores porque aprenderam apenas a reproduzir.

A formação para a cidadania começa na infância e se estende por toda vida, visto que as inovações em C&T não são estanques, estão em constante processo de reconstrução e redescoberta. Por isto,

> Um cidadão que não compreenda o modo de produzir ciência na modernidade será certamente uma pessoa com sérios problemas de ajustes no mundo. Terá dificuldades de compreender o noticiário da televisão, entender as razões das recomendações médicas mudarem com o tempo, os interesses da indústria de propaganda ao utilizar argumentos científicos. Ao lidar com as tecnologias, é preciso um olhar crítico, evitando ao mesmo tempo o preconceito contra a inovação e a aceitação passiva e até mesmo entronizada de novidades tecnológicas, sejam elas baseadas em conhecimentos falsos ou verdadeiros (BIZZO, 2012, p. 154).

Pensar certo, segundo Freire (1996), exige que o conhecimento nasça da curiosidade. Na infância é uma curiosidade ingênua, na fase adulta deve ser uma curiosidade metódica, com objetivos específicos; no caso do professor, valorizar o estado natural da criança, levando-a a pensar certo, a aproximar seus interesses dos objetivos da escolarização e ir além.

Martins e Paixão (2011), Bizzo (2012), Demo (2009, 2011) apresentam, em semelhante pensamento, que a pobreza não é um estado natural, e sim condição social. Não há outra forma de romper com essas marcas das desigualdades sociais senão pelo acesso ao conhecimento científico, aos usos e implicações sobre a que a ciência produz. Tal como Soares (2015) estabelece que o processo de aquisição de leitura e escrita na criança deve ser exercido em um conjunto de práticas sociais, o que denominou de práticas de letramento, assim deve acontecer com o ensino de ciências.

O Letramento Científico e Tecnológico (LCT) pressupõe que a criança compreenda muito além dos usos de aparatos tecnológicos, que possuem importância e forte presença no cotidiano infantil, ou do conhecimento de um conjunto de nomenclatura científica. O LCT abrange a compreensão prática sobre os usos sociais que permeiam no cotidiano e possibilita a reflexão sobre riscos e benefícios de determinados serviços e produtos respaldados cientificamente e que estão impregnados de interesses humanos, éticos, financeiros, políticos e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2001, SANTOS, 2007).

No cenário retratado, a criança sofre diretamente as consequências de ações humanas irresponsáveis. Não se trata de transferir para ela a responsabilidade nas decisões de seus familiares. Entenda-se que o objetivo é o reconhecimento dessa criança enquanto ser social e histórico, em desenvolvimento, e que em breve exercerá seus direitos de cidadania. Em famílias onde os responsáveis (aqueles que zelam pelo bem estar da criança) possuem pouca instrução escolar, a criança representa um elo importante entre os conhecimentos desenvolvidos nos espaços escolares e a conscientização de algumas atitudes que observa em seu cotidiano.

Reconhecer, valorizar e promover o LCT na infância possibilita a formação de novas mentalidades. Pressupõe uma mudança paradigmática, que apesar de não ser uma discussão recente, carece de atenção nas etapas do Ensino Fundamental. A criança, em toda a sua complexidade e singularidade que a constitui, aqui é vista e valorizada como

sujeito crítico, que interage com o conhecimento e elabora suas hipóteses e percepções sobre o mundo vivenciado.

É na construção da consciência sobre a importância de cada um e de toda a coletividade que o ensino de ciências precisa alcançar intimamente a vida das crianças. Selbach (2010) ilustra essa reflexão dizendo que as pessoas se transformam à medida que aprendem. A aprendizagem tem o poder de transformar. Representa a possibilidade do sujeito de escrever ou reescrever sua história, agora a partir de uma prática consciente. É transformadora de mentalidades e de atitudes, que só é possível a partir do acesso ao conhecimento que permite novas leituras (FREIRE, 2009).

Na congruência das relações estabelecidas entre educação, aprendizagem e transformação, Freire (2000) escreve sobre as crueldades que as pessoas podem cometer na sociedade. Na ocasião, Freire tratava do assassinato do índio pataxó, e afirmou que não há outro caminho para transformar o que a sociedade carece senão pela educação, que não pode tudo sozinha, mas que sem ela a transformação não acontece (ibid., p.31).

Num esforço real e possível, a educação em ciências deve abordar na infância as implicações éticas, políticas, ambientais, sociais e humanísticas, como já reforçado ao longo deste texto, sobre as consequências de ações individuais que afetam a coletividade. Deve-se ainda respeitar as especificidades e necessidades da criança quanto à adequação da linguagem sem, no entanto, subestimar o potencial de interpretação e compreensão de determinados temas e termos. Muitas vezes, a criança não conhece o significado de determinada palavra porque não faz parte do seu cotidiano - nada que impeça a ampliação do seu vocabulário.

Nesse processo de transformação e empoderamento, na condução da condição de passividade ao protagonismo, as questões sociocientíficas estão enraizadas em discussões dentro do currículo escolar. As relações entre a humanidade, ética, política, meio ambiente, trabalho, consumo e tantos quantos forem os assuntos de relevância social devem permear o cotidiano dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes de aprenderem a ler convencionalmente (PEREIRA; TEIXEIRA, 2015).

Esta etapa da escolaridade básica gradualmente ganha espaço de discussões em pesquisas acadêmicas. Souza e Slongo (2016) analisaram as produções na área de ensino de ciências nos anos iniciais entre os anos de 2008 e 2015 e constataram o crescimento gradual de pesquisas para esta etapa de ensino; contudo, ainda insipientes. Foram encontradas 111 dissertações de mestrado acadêmico, 37 dissertações de

mestrado profissional e 28 teses, pelo qual 68% das pesquisas concentram-se na região sul e sudeste.

Contribuições enriquecedoras são frutos dessas pesquisas e apresentam uma multiplicidade de possibilidades didáticas no ensino de ciências para crianças. Dentre algumas possibilidades que cooperam para o ensino de ciências nos anos iniciais, Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam:

> [...] o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar (ibid., p. 9).

As pesquisas apresentadas foram selecionadas pelos critérios que compreenderam: (i) a diversidade de possibilidades, recursos ou estratégias metodológicas; (ii) concentrar-se nos anos iniciais (ou séries iniciais como alguns pesquisadores preferem denominar a etapa que vai do 1° ao 5° ano) do EF; (iii) Situar-se no recorte geográfico da Baixada Fluminense do Rio de Janeiro ou no próprio município de Duque de Caxias, região onde esta pesquisa se desenvolveu e; (iv) não foi estabelecido um recorte temporal específico. O levantamento foi baseado no banco de dissertações da Capes, e foram encontradas quatro dissertações com os descritores estabelecidos.

Dias (2016), em sua dissertação de mestrado intitulada “(En) Cantando com a ciência: a utilização da música como contribuição a alfabetização científica” parte de sua experiência profissional como professora dos anos iniciais no município de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro. Sua observação sobre as metodologias utilizadas nas aulas de ciências a instigaram a propor uma sequência de possibilidades com a música na abordagem de temas sociais. Conclui que foram perceptíveis as contribuições que a música pode favorecer a participação dos alunos (DIAS; MESSEDER, 2017).

Matos (2015) parte de inquietações vivenciadas na sua experiência como dinamizadora de leitura e usa os temas sociais como inspiração na escrita de um livro com o objetivo de alcançar por meio da literatura infantil a alfabetização e a alfabetização científica. Sua dissertação foi intitulada “Um olhar para o ensino de

ciências a partir da abordagem de temas sociais em oficinas de leitura" destacando as potencialidades da literatura infantil complementar ao ensino de ciências em uma turma do terceiro ano em uma escola municipal de Duque de Caxias.

Dutra (2013) traz as contribuições da Aprendizagem Significativa de Ausubel e propõe uma sequência didática, como ferramenta para o ensino de ciências, com o objetivo de auxiliar o processo de ensino por meio do uso de materiais de fácil acesso. A pesquisa intitulada "Ensino de Ciências nas Séries Iniciais: limites e possibilidades a partir da aplicação de atividades práticas em turmas de terceiro ano" foi desenvolvida em uma escola pública municipal da Baixada Fluminense.

Pinto (2009) também parte da realidade vivenciada como professor dos primeiros anos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Duque de Caxias, onde analisa e discute as contribuições dos jogos didáticos para a melhoria do ensino de ciência. Por meio do "Jogo Água e Vida", trabalhou temas relacionados ao meio ambiente e constatou a contribuição dos jogos no ensino de ciências.

Com as informações citadas, é possível ampliar o horizonte das possibilidades de abordagens didáticas que podem constituir o escopo do ensino de ciências para crianças. Cabe destacar que as quatro dissertações são oriundas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PROPEC) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFRJ), Campus Nilópolis, região da Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro. O recorte geográfico se justifica pela possibilidade de aproximações que são estabelecidas entre a contextualização social e educacional onde os professores-pesquisadores atuam e que também constituiu enredo para esta pesquisa.

No cenário nacional, há pesquisas que se destacam, dentre as quais a de Lorenzetti (2000), ao apresentar reflexões sobre as possibilidades das ciências naturais à alfabetização científica (AC). O autor convida a refletir sobre o processo de AC como uma necessidade cultural, um processo em constante desenvolvimento e que possibilita a criança conhecer e pensar sobre o conhecimento científico. Destaca, ainda, a contribuição de atividades didático-metodológicas que podem favorecer a AC.

Fagundes (2013) apresenta as contribuições que a abordagem de temas do cotidiano dos alunos por meio dos "Três Momentos Pedagógicos". O tema "Merenda escolar" despertou a compreensão dos alunos entre o conhecimento escolar e realidade. Conclui que foi possível observar melhora significativa na aprendizagem dos alunos e

apresenta um material de apoio aos professores em sua dissertação “O uso de temas cotidianos para o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental”.

2.1.2 Tessituras históricas na educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

As primeiras discussões em CTS ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), como alguns autores preferem denominar, surgem no contexto das revoluções científicas, no cenário Pós-Segunda Guerra Mundial, quando o crescente número de produções tecnológicas e descobertas científicas despertam a atenção à necessidade de pensar as consequências ambientais e sociais sobre o uso social do conhecimento científico.

> O movimento CTS que surgiu do pós-guerra e da revolução industrial, como resposta às consequências pelo uso irresponsável dos avanços científicos e tecnológicos que durante muito tempo esteve a serviço da descoberta da cura de doenças e ao mesmo tempo compactuando com massacres e genocídios demonstram o quão cauteloso deve ser o tratamento dado às questões relativas entre as ciências, suas tecnologias e sociedade (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p.2).

Em consonância com Santos (2011), “acima da discussão semântica sobre que sigla deve ser empregada, considero que o mais importante é a explicitação de que concepção se tem em mente”. Nesta pesquisa é empregada a sigla CTS pelo entendimento que se faz de que as questões ambientais estão enraizadas quando se pensa em uma educação em CTS.

Para Tedesco (2009) e Chrispino *et al.* (2013) a origem do movimento CTS data do início nos anos de 1960, mesmo antes desse período muitos físicos questionaram o uso de seus conhecimentos na fabricação de armas nucleares e a bomba atômica. Parte da comunidade científica, insatisfeita com o uso do conhecimento científico, aproximou-se de outras áreas do conhecimento que pudessem contribuir para o desenvolvimento da humanidade e não apenas sua destruição.

A origem da educação CTS está diretamente associada aos objetivos da Educação Ambiental (SOLOMON, 1993; AIKENHEAD, 2005), “pois o movimento CTS surgiu como uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social” (SANTOS, 2011, p. 31). Neste sentido as questões ambientais são inerentes às questões sociocientíficas.

Aikenhead (2005) indica que entre as décadas de 1970 e 1980 a expressão Ciência, Tecnologia e Sociedade ganhava força nas discussões, sobretudo entre os professores que entendiam a urgência na reformulação da estrutura curricular, demandando a abordagem interdisciplinar e formação tecnológica.

A sigla CTS é atribuída a Ziman na década de 1980, quando apresentou críticas ao foco no ensino de ciências da época (AIKENHEAD, 2005). O ensino convencional consistia em ensinar a ciência produzida dentro dos padrões estabelecidos pela comunidade científica. Nesse âmbito, fatores externos não são considerados, e o contexto social e político não entram em pauta. Para Ziman, a intenção principal era treinar futuros cientistas, já que se priorizam os conteúdos que envolvem o estudo do conhecimento acumulado ao longo das gerações de pesquisadores de uma determinada área (ROEHRIG; CAMARGO, 2013).

Ziman apresentou mudanças na sua própria prática de pesquisa, preocupando-se com as relações sociais entre ciência e princípios filosóficos, "tradicionalmente considerados necessários para o adequado entendimento da natureza da Ciência" (REIS; VIDEIRA, 2013, p. 588).

> Sempre recorrendo a sua prática de cientista, nosso autor percebia que a ciência não era um empreendimento de um homem só. Tal qual uma orquestra, a ciência conseguiria, como que a partir de alguns instrumentos, algumas vezes "desafinados", tocar uma sinfonia. Desafinados porque o cientista, na tentativa de resolver os quebra-cabeças colocados pela natureza e também por seus pares, comete erros. A sua visão da ciência era de uma prática social [...] (REIS; VIDEIRA, 2013, p. 588).

Para Reis e Videira (2013), Ziman foi o precursor das discussões sobre a ciência produto das relações sociais, altamente organizada e validada entre os pares. Roehrig e Camargo (2013) indicam que Ziman apresentou críticas ao modelo de ensino de ciências aplicado nas escolas, logo que a maioria dos jovens não seguiria a carreira científica. Para Ziman, o enfoque CTS priorizava os anseios e necessidades dos estudantes em meio ao contexto social em que estavam inseridos, pelo qual o ensino dos conteúdos científicos dialogue com os interesses e a função social (ibid.).

Chrispino (2013) considera que no cenário nacional a abordagem CTS cresce em intensidade com a produção escrita sobre o ensino de C&T nos anos de 1990. O crescimento da área tem possibilitado à humanidade certo domínio da natureza com a produção de bens de consumo que afetam o modo de viver e se comportar das pessoas

na sociedade; entretanto, esta relação não é harmoniosa e os riscos e danos, por muitos anos, foram negligenciados pela humanidade, que se considerava no centro do processo.

Os estudos sobre CTS são, portanto, não só são relevantes nos campos que desenvolveram tradicionalmente pesquisas históricas ou filosóficas sobre C&T, como abordam em seu processo no contexto social (PALACIOS *et al.*, 2001, tradução própria). A sigla CTS ganhou relevância em estudos públicos em questões atuais entre a C&T e sua importância na definição das condições da vida humana e na defesa da participação democrática.

Palacios *et al.* (2001), Tedesco (2009) e Chrispino (2013) compreendem a tríade CTS como questão de estudo, cujo objetivo é a compreensão das questões sociais entre a C&T no que corresponde aos interesses sociais que justificam o desenvolvimento científico e tecnológico, quanto as consequências sociais e ambientais.

> Ciência, tecnologia e sociedade formam uma tríade conceitual mais complexa do que uma simples sucessão. Primeiro, a divisão entre o conhecimento de artefatos científicos e tecnológicos não é suficiente, já que naqueles a própria configuração é necessário ter estes. O conhecimento da realidade científica e seus processos de transformação tecnológica não são independentes e sucessivos, mas estão interligados em uma trama em que constantemente teorias e dados empíricos são atados a procedimentos técnicos e de artefatos. Mas, por outro lado, o tecido técnico-científico não existe fora do contexto social em que o conhecimento e artefatos são relevantes e ganham valor. A trama tecnocientífica se desenvolve tricotando na urdidura de uma sociedade na qual a ciência e a tecnologia desempenham um papel decisivo em sua própria configuração. Portanto, o entrelaçamento de ciência, tecnologia e sociedade nos obriga a analisar suas relações mútuas mais de perto que envolvem a aplicação ingênua e a classificação linear (PALACIOS *et al.*, 2001, p.8, tradução nossa[4]).

Ainda em consonância com as proposições de Palácios *et al.* (2001), a dimensão educativa das questões científicas e tecnológicas devem considerar os espaços necessários para a participação da sociedade. Os autores consideram que a educação para a cidadania é condição para a efetiva participação em um sistema democrático para

[4] Texto original: Ciencia, tecnología y sociedad configuran una triada conceptual más compleja que una simple serie sucesiva. En primer lugar, la escisión entre conocimientos científicos y artefactos tecnológicos no es muy adecuada, ya que en la propia configuración de aquéllos es necesario contar con éstos. El conocimiento científico de la realidad y su transformación tecnológica no son procesos independientes y sucesivos, sino que se hallan entrelazados en una trama en la que constantemente se anudan teorías y datos empíricos con procedimientos técnicos y artefactos. Pero, por otra parte, ese tejido tecnocientífico no existe al margen del propio contexto social en el que los conocimientos y los artefactos resultan relevantes y adquieren valor. La trama tecnocientífica se desarrolla anudándose en la urdimbre de una sociedad en la que la ciencia y la tecnología juegan un papel decisivo en su propia configuración. Por tanto, el entretejimiento entre ciencia, tecnología y sociedad obliga a analizar sus relaciones recíprocas con más detenimiento del que implicaría la ingenua aplicación de la clásica relación lineal entre ellas (PALACIOS *et al.*, 2001, p.8).

as decisões relevantes na sociedade, que vorazmente é constituída por artefatos tecnológicos.

Novas e diversificadas propostas foram incorporadas ao ensino de ciências, oriundas das discussões em torno do seu papel na escola, a necessidade de educação política, a demanda pelo movimento de interdisciplinaridade em torno de questões sociais complexas e a requisição social por formação profissional tecnológica. Essas propostas desafiaram seriamente o estado social (AIKNHEAD, 2005).

Torna-se recorrente o uso de certos conceitos científicos apresentados de maneira distorcida, com o objetivo de convencimento sobre as vantagens ou qualidade de um produto comercializado. Ou, ainda, conceitos científicos são apresentados de forma incompleta em programas de televisão, e proporcionam compreensão distorcida sobre a relação entre causa e consequência sobre os temas tratados.

No contexto educativo, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) consideraram a necessidade de novas abordagens curriculares que permitam ressignificar o ensino de Ciências, possibilitando aos alunos ir além do acesso a informações sobre o que se produz em C&T, sobretudo que participem de espaços de discussão, avaliação e tomada de decisões sobre questões que impactam diretamente o seu modo de vida.

> É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da Ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 72).

Gordillo (2009) entende a educação em CTS como um trabalho cooperativo cujas formas sociais da ciência residem na natureza das práticas sociais. O autor ainda aponta que, numa perspectiva tradicional e muito presente no pensamento do cidadão comum, e constantemente presente nos meios de comunicação de massa, a ciência é vista como redentora, pelo qual quanto mais ciência, mais tecnologia, maior riqueza e, por consequência, bem estar social. Este pensamento simplista tem origem no positivismo clássico.

Fabri e Silveira (2015, p. 13) trazem uma consideração relevante quando indicam que a aposta salvacionista atribuída a C&T “não trouxe apenas o bem estar e a riqueza esperada, mas sim, com ele emergiram muitas situações catastróficas”. Desta forma, quando se pensa em avaliações da C&T, devem ser consideradas:

> [...] suas repercussões na sociedade precisam seguramente tomar rumos mais claros e intensos nas atividades didáticas. Estes debates e discussões têm se tornado permanentes na grande maioria das instituições de ensino no mundo todo realçando a sua pertinência e reforçando a necessidade de seguir o mesmo caminho nas escolas que trabalham a ciência e a tecnologia no Brasil. E não se trata de avaliar apenas os possíveis impactos que fatalmente a ciência e a tecnologia causam e causarão na vida de todos nós, mas sim, e principalmente, descobrir o irreversível a que tais usos nos conduzirão (BAZZO, 1998, *on line*).

Diante da massificação que se torna imperiosa no modo de vida da sociedade e pela voracidade com que o conhecimento científico entra em prática nas mais diferentes vertentes das atividades humanas, a educação CTS constitui-se como balizadora quando se preza por uma educação que se faça efetivamente libertadora, emancipadora e crítica nos princípios freireanos.

Apenas por meio de uma educação que compreenda a gravidade dos impactos que a C&T inferem à saúde humana e do planeta, por meio da compreensão de que as questões sociais não se confundem com as questões naturais; e sim, que as primeiras impactam profundamente sobre a segunda e que toda produção humana é permeada por escolhas que nem sempre consideram o bem estar coletivo, apenas interesses individuais com motivações diversas; cabe, então, a educação científica como princípio básico da formação do cidadão para tomada de decisões conscientes.

Santos (2011) entende que a significação do termo CTS pode receber diversas leituras e modificações ao longo do tempo. Entretanto, destaca que mais amplo do que uma bandeira CTS, é a compreensão profunda do que representa a educação científica nos dias atuais. É fundamental, primeiro, pensar criticamente sobre o que se deseja ou não com a C&T; e segundo, ensinar crianças e jovens a também pensar criticamente sobre suas escolhas e se envolverem, conscientemente em processos decisórios nos seus espaços de convívio e gradualmente ampliando sua participação.

2.1.3 Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental

Solomon (1993) apresenta uma visão afincada com o mundo social de crianças pequenas. O autor considera que as relações que a criança estabelece com o mundo ocorrem por meio do que está próximo, se relacionam com coisas pequenas e que, com o tempo, aumentam em complexidade e em distanciamento do que está ao alcance do

campo visual. O autor ainda atribui que esse crescimento ocorre com a inserção da criança em outros espaços sociais e por intermédio da interação com outras pessoas.

As crianças não precisam ter aulas de ciências, nem ao menos ouvir a palavra ciência para começar a analisar o funcionamento do mundo (SOLOMON, 1993). Em casa, na escola e por influência da televisão, a criança elabora suas representações sobre o mundo e o que observe nele. O autor lamenta a pouca produção empírica sobre como a criança pequena aprende ciências, marcas de uma sociedade que valoriza a cultura literária e linguística.

> Há lamentavelmente poucos estudos empíricos no caminho sobre as etapas iniciais da criança em aprender ciência, enquanto bibliotecas inteiras foram escritas sobre a aquisição de linguagem e, para menor extensão, número. Este não é apenas mais um pedido para ciência mais antiga; é uma observação sóbria do desvio de interesse e a erudição em uma cultura que ainda é predominantemente literário e não muito relevante para a CTS. A influência da ciência dentro da sociedade é baseada nos "sentimentos" gerais das pessoas para as ciências, como a familiaridade, o respeito, a alegria ou a confiança, tanto quanto sobre o conhecimento de fatos ou teorias científicas. (SOLOMON, 1993, p. 20[5], tradução nossa).

Pesquisa realizada por Mujol e Lorenzetti (2016) indica que é crescente o número de trabalhos na área, porém destacam que o número ainda é pouco expressivo, especificamente quando se trata da educação CTS nos anos iniciais, se comparado ao total de produções na área de Ensino de Ciências.

A vida social possui questões complexas que exigem da escola atenção ao ensino de ciências, com atenção às relações CTS. A televisão e demais aparatos tecnológicos exercem forte influência na formação da criança. Nesta direção, apenas ensinar nomenclaturas ou classificação botânica não contribui para um ensino que desenvolva o senso crítico.

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) e Santos e Mortimer (2009), o enfoque CTS na educação procura contextualizar o conhecimento diante da necessidade social e segue fluxo contrário à fragmentação do conhecimento.

[5] Texto original: “There is lamentably little in the way of empiricalstudies about children's very early steps in learningscience, while whole libraries have been writtenabout their acquisition of language and, to lesserextent, number. This is not just another plea formore or earlier science; it is a sober observation ofthe skew of interest and scholarship in a culturewhich is still predominantly literary and unscien-tific, a fact very relevant to STS. The influence ofscience within society is founded upon people'sgeneral 'feelings' towards sciencesuch as famili-arity, respect, swmicion or trust, every bit as muchas it is uponknowledge of scientific facts ortheories”.

> Para que essas discussões e participações públicas possam se tornar efetivas, é necessário que os cidadãos exijam seus direitos de vez e voz. Deve haver uma igualdade, permitindo a participação direta de todos, e não somente de especialistas ou autoridades públicas. É preciso exigir transparência na transmissão da informação, da disponibilidade de tempo e de meios para participar das discussões, bem como igualdade de tratamento de opiniões. As propostas deverão ter caráter efetivo e ativo, podendo influenciar realmente no assunto em debate, permitindo ao público envolver-se nos problemas e não unicamente na decisão final, que poderia já estar planejada (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 74).

No contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde a construção da escrita e leitura está em processo e as crianças são o alvo de propagandas televisivas, a preocupação em ensinar além do texto, diante de práticas sociais de letramento na perspectiva discursiva, o ensino de ciências com enfoque CTS surge como uma possibilidade para o posicionamento da criança diante de reflexões que o mundo social em que estão inseridas impõe.

> O ensino com enfoque CTS é voltado para assuntos de relevância social no contexto em que alunos e professores estão inseridos, visa a formação crítica sobre os fenômenos sociocientíficos, possibilita a libertação de uma visão ingênua e redentora da ciência e forma cidadãos aptos a tomada de decisões conscientes em diversos contextos da sociedade. A inclusão das abordagens curriculares sob um viés CTS representa uma possibilidade dos cidadãos questionarem suas realidades sociais, favorece a formação política (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p. 2-3).

O ensino de ciências com enfoque CTS requer o princípio interdisciplinar em seu escopo para sair da fragmentação dos conteúdos científicos e tecnológicos (PÉREZ, 2012). A criança, em seu desenvolvimento, sofre e interage diante dos avanços em C&T. Deste modo, torna-se imprescindível incluir no currículo do Ensino Fundamental as causas e consequências do desenvolvimento científico, abordando questões relacionadas aos interesses humanos que permeiam as decisões sociais (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Palacios *et al.* (2001) apresentam algumas características que devem ser consideradas ao pensar na educação CTS no currículo escolar:

> • O desenvolvimento científico e tecnológico é um processo social formado por cultura, política e economia, bem como fatores epistemológicos.
> • A mudança científica e tecnológica é um dos principios determinantes que ajuda a moldar os nossos estilos de vida e ordem institucional. É uma questão pública de primeira grandeza.
> • Compartilhamos um compromisso básico com a democracia.
> • Portanto, devemos promover a avaliação e controle social científica e desenvolvimento tecnológico, o que significa a construção da fundação

> educacional formada para a participação social e criar mecanismos institucionais para tornar essa participação possível (PALACIOS *et al.*, 2001, p. 127[6], tradução nossa).

Uma condição fundamental que dialoga com os princípios da educação CTS é a imersão no contexto social e político. Com isso, é possível perceber o que não se mostra e alcançar o que parece distante. Tal proposta exige uma disciplina própria capaz de ler nas entrelinhas. O ensino, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, deve seguir o movimento para a interdisciplinaridade, um caminhar constante e dialógico entre os campos do saber que cooperam para a formação integral da criança.

Nesta mesma acepção, Lopes (1999) define o conhecimento escolar nos diálogos que a criança é capaz de estabelecer com os saberes científicos, o conhecimento cotidiano e os conhecimentos populares. A compreensão da educação CTS é de um processo pluralista, cujas continuidades e rupturas constroem as bases da relação entre o ensino de ciências e as questões sociais.

Lopes (1999) e Kindel (2012) compreendem que a reciprocidade entre diferentes áreas do conhecimento é uma tarefa imprescindível aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Eles devem proporcionar aos alunos a construção do conhecimento, que não é isolado das demais áreas curriculares e tampouco destacado de situações reais do mundo. Pelo qual:

> [...] o ensino de Ciências justifica-se pelas correlações que estabelece com outras áreas de conhecimento e também pela sua importância na realidade do mundo atual. Por exemplo, os estudos de Piaget, Ausubel e outros pesquisadores que atuam na área da Psicologia permitiram a constituição do Movimento das Concepções Alternativas, com forte presença no ensino de ciências. A aproximação das Ciências Naturais às Ciências Sociais foi fundamental para a origem da tendência CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Talvez, a forma mais abrangente de justificar a presença da ciência nos currículos escolares esteja no fato dela incluir, como faces de uma mesma moeda, a possibilidade de melhorar a qualidade de vida e de contribuir para sua destruição (UNESP, 2012, p. 23-24).

Gradualmente, o homem foi se distanciando da natureza e construindo concepções fragmentadas de mundo. Educadores e pesquisadores buscam fazer o

[6] Texto original: "• El desarrollo científico-tecnológico es un proceso social conformado por factores culturales, políticos y económicos, además de epistémicos. • El cambio científicotecnológico es un factor determinante principal que contribuye a modelar nuestras formas de vida y de ordenamento institucional. Constituye un asunto público de primera magnitud. • Compartimos un compromiso democrático básico. • Por tanto, deberíamos promover la evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico, lo cual significa construir las bases educativas para una participación social formada, así como crear los mecanismos institucionales para hacer posible tal participación".

movimento de volta à totalidade do conhecimento, mas para isso é preciso compreender que “o universo é um todo, que dele fazemos parte como fazem parte do oceano as suas ondas” (FERREIRA, 2013, p. 24).

A interdisciplinaridade é um caminho que conduz o sujeito à autor de uma história vivida (FAZENDA, 2011; FERREIRA, 2013), que compreende uma atitude e exige uma visão de mundo em sua totalidade marcada por um movimento ininterrupto, criando ou recriando outros pontos para a discussão.

A perspectiva interdisciplinar tratada pelas autoras constitui o escopo da relação CTS no ensino. Um leque amplo, diversificado em estratégias, ajuda a exemplificar os fenômenos naturais; entretanto, algumas questões são complexas e não apresentam explicações tão diretivas, e se relacionam a temas sociais ou questões sociocientíficas. Esta análise exige a valoração das questões humanísticas das relações entre os homens, a natureza e a sociedade.

O ensino nos primeiros anos do Fundamental demanda estratégias didáticas que unifiquem o ensino de ciências e a formação crítica do aluno, ao passo que ele construa suas hipóteses de leitura e escrita (NIGRO, 2012). A unidade desses conhecimentos relaciona-se à complexidade das questões sociocientíficas que permeiam as discussões nos espaços midiáticos e que necessitam ser tratadas nos espaços escolares.

Fabri e Silveira (2015, p. 7) trazem apontamentos a respeito da compreensão sobre a formação crítica da criança, pelo qual se devem proporcionar reflexões sobre os impactos da C&T no contexto social em que vivem, incentivando-as a se posicionar diante de situações sociais complexas do cotidiano, transformando “os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados”.

As pesquisas na área indicam a necessidade e a urgência sobre uma nova abordagem sobre o ensino de ciências no Ensino Fundamental. Já não cabe pensar na fragmentação do conhecimento ou continuar reproduzindo atividades desconexas do social em que as crianças estão inseridas. Deste modo, o tópico a seguir analisa como a C&T está inserida na legislação brasileira.

2.1.3.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade nos dispositivos legais

Bomfim *et al.* (2013) entendem que a década de 1990 deixou marcas importantes para a educação nacional. Neste período, foram promulgados documentos

legais que, apesar das críticas recebidas, orientam a educação brasileira. Adiante é apresentado o que diz a legislação sobre o ensino de ciências no Ensino Fundamental e como e quando a preocupação com as relações CTS é introduzida.

Primeiramente, é preciso considerar uma alteração feita na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) que amplia o Ensino Fundamental de oito para nove anos, com ingresso a partir dos seis anos de idade, e versa sobre a integralidade da formação humana.

> Art. 1º. A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
> Art. 2º. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2006).

Na mesma legislação, a preocupação com o ensino da C&T surge apenas no capítulo sobre o Ensino Médio.

> Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes:
> I – destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da Ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

As relações entre CTS estão presentes nos PCN do EF, cujo:

> No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que já· se esboçara anteriormente e que é importante até os dias de hoje, é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos, identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com um caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área (BRASIL, 1997a, p. 20-21).

Analisando a proposição dos textos nos dois documentos que orientam a educação nacional é possível observar complementariedade entre os dois dispositivos,

entendendo que os PCN foram publicados dois anos após a LDB/96 e apresentam com maior detalhamento as orientações que devem nortear a educação nacional. Alves e Messeder (2009) observam:

> [...] então uma situação de ambiguidade: de um lado a LDB e os PCN preconizando que o Ensino Fundamental deve levar o cidadão ao desenvolvimento de capacidades que lhe permitam compreender o ambiente natural e social para poder atuar como indivíduo e cidadão consciente; do outro lado, a problemática descrita acerca do ensino de Ciências. Numa tentativa de minimizar as questões anteriores os PCN direcionam para um caminho que responde às necessidades geradas pelo avanço científico a partir da valorização ativa dos estudantes no processo de aprendizagem e que proporciona uma compreensão ativa de conceitos (ALVES; MESSEDER, 2009, p. 2-3).

Nos documentos oficiais (BRASIL, 1996, 1997 e 2013), observa-se a gradual preocupação com as discussões relacionadas a um desenvolvimento científico e tecnológico que se aproxime do contexto social vivenciado pelos alunos, visando a superação da distância entre a C&T e o cotidiano. A Diretriz Curricular Nacional (DCN) propõe a:

> [...] aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a criação de novos métodos didático-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar. Isto porque o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico: uma das condições para o exercício da cidadania. O conhecimento científico e as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam. Não se pode, pois, ignorar que se vive: o avanço do uso da energia nuclear; da nanotecnologia; **a conquista da produção de alimentos geneticamente modificados**; a clonagem biológica. Nesse contexto, tanto o docente quanto o estudante e o gestor requerem uma escola em que a cultura, a arte, a ciência e a tecnologia estejam presentes no cotidiano escolar, desde o início da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 27-28). *grifo da autora*

A "conquista" a que a DCN se refere merece ser relativizada e os aspectos humanos presentes nos interesses econômicos e políticos precisam fazer parte das discussões sobre a ciência e a tecnologia. Não se nega a importância das pesquisas para a produção de alimentos no mundo ao longo da história do desenvolvimento das sociedades. Entretanto, há que refletir criticamente sobre o que se entende sobre conquista e a quem ela beneficia. Em consonância com o texto da DCN, anteriormente citado, é na infância que a cidadania deve ser iniciada e exercitada por toda a vida.

2.1.3.2 Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais

Mujol e Lorenzetti (2016) aponta o crescente número de trabalhos CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores levantaram os trabalhos publicados nos ENPEC's – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – e em periódicos da área, entre os anos de 1997 a 2015, e encontraram quatorze trabalhos, sendo que "seis trabalhos direcionaram seus olhares para o coletivo dos alunos, cinco trabalhos investigaram o coletivo dos professores e somente três trabalhos priorizaram o coletivo dos alunos e professores" (ibid., p. 5).

Com base na pesquisa realizada pelos autores, quatro trabalhos dialogam com as perspectivas CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que serão detalhadas adiante e foram artigos produzidos para divulgação dos resultados das respectivas dissertações de mestrado.

Magno e Almeida (2015) apresentam uma estratégia de ensino por meio de atividades lúdicas em uma da abordagem CTS, pois entendem que esta abordagem potencializam as interações discursivas. Foi utilizado um jogo de tabuleiro no desenvolvimento das atividades abordando os meios de transporte com alunos da Educação Básica. Acreditam em formação humanística de atitudes e valores.

Fabri e Silveira (2013) trazem a abordagem CTS como possibilidade de reflexão sobre os conteúdos auxiliando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos alunos por meio de sequências didáticas partindo do eixo temático Recursos Tecnológicos do PCN. Diante de uma estrutura disciplinar, os temas sociocientíficos foram introduzidos a partir dos aparatos presentes no cotidiano dos alunos.

Viecheneski e Carletto (2013) também analisaram as contribuições de uma sequência didática para alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Nessa pesquisa, o pressuposto de que as orientações epistemológicas do enfoque CTS contribuem para a AC das crianças e favorecem as atividades de leitura e escrita como prática social. A alimentação humana foi utilizada para a construção do conhecimento científico.

Sasseron e Carvalho (2007; 2008) investigaram como a abordagem de ensino CTSA pode auxiliar na AC dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. As autoras verificaram indícios da alfabetização científica por meio das discussões sobre as

relações CTSA como condição para formação crítica dos alunos que devem ser capazes de tomadas de decisões diante de questões sociais que envolvam a Ciência.

A partir da análise dos trabalhos publicados é possível perceber que as lentes para os anos iniciais do Ensino Fundamental, priorizando o enfoque CTS, possibilitam a ampliação da visão sobre a importância da educação para a cidadania, para tomada de decisões e para o desenvolvimento do pensamento crítico desde a infância. Os números ainda são tímidos se comparados ao universo de pesquisas na área; entretanto, sinalizam o crescimento da atenção ao ensino CTS nesta etapa da Educação Básica.

2.2 TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS: A URGÊNCIA DA HUMANIZAÇÃO DO ENSINO

A humanização do ensino diante dos avanços tecnológicos e científicos é uma preocupação presente em Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007). Os autores reforçam que a educação em C&T deve focar em sua dimensão social; pois, quem é o sujeito dessa relação senão os seres humanos? Como ainda podem existir fome e miséria com um quantitativo exaustivo de pesquisas voltadas a produção de alimentos no mundo? Não por um conjunto de técnicas e automatismos, mas sim na visão humanísticas das relações entre C&T e na constituição de uma consciência crítica sobre a quem interessa o conhecimento científico.

Santilli (2009) revela que, no mundo, milhões de pessoas ainda vivem em uma situação de insegurança alimentar. E que essa situação é:

> provocada muito mais pela distribuição desigual de alimentos do que por razões tecnológicas. Não é a incapacidade dos sistemas agrícolas produzir alimentos para alimentar toda população que provoca a fome, mas a incapacidade de destiná-los a quem mais precisa (ibid., p. 61).

Tal implicação revela a emergência da ampliação das discussões que giram em torno das questões sociocientíficas relacionadas à agricultura. Auler (2002, 2011), Santos e Mortimer (2001) e Santos (2007, 2008, 2011) demonstram a importância que atribuem à educação CTS na ampliação das discussões de questões sociocientíficas pela inserção de temas sobre ética, política, social e ambiental como possibilidade de ampliar a participação popular das decisões sociais que repercutem diretamente na sociedade.

As proposições dos autores remetem à necessidade de ressignificação das práticas relacionadas à produção de alimentos no mundo, sobretudo pela necessidade de humanização dos aspectos que, historicamente, colocam a ciência e a tecnologia na agricultura como símbolos do progresso e o homem subordinado a elas. Em busca do LC, se espera:

> [...] que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre Ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias [...] (SANTOS, 2008, p. 114).

A abordagem CTS no contexto das hortas escolares e a inclusão de questões sociocientíficas possibilitam ao aluno compreender a lógica recíproca entre a relação Ciência – Tecnologia – Sociedade, entre a natureza e a sociedade, entre ele e o "outro" e, para isso, a articulação com diferentes áreas do conhecimento é tarefa quase imprescindível aos professores que prezem por uma educação voltada às questões sociais.

> Sendo assim, precisamos de uma imagem de Ciência e de tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como um produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Deve ser analisado seu contexto histórico e considerado como uma realidade cultural que contribui de forma decisiva nas mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e com os outros. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 73).

Pérez (2012) considera que as questões sociocientíficas abordam temas controversos - geralmente abordados pelas mídias, entretanto com pouca divulgação científica e das possíveis consequências que apresentam à vida das pessoas em sociedade. A perspectiva CTS propõe o resgate da abordagem humanística no ensino de ciências com vistas à superação e diminuição das desigualdades sociais, e a ampliação da participação e a democratização nas tomadas de decisão.

Esta perspectiva é tratada por Ratcliffe (1998 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2009), que a relaciona em cinco categorias. Segundo o autor:

> (1) relevância – encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em Ciências com problemas de seu cotidiano e desenvolver responsabilidade social;

> (2) motivação – despertar um maior interesse dos alunos pelo estudo de Ciências;
> (3) comunicação e argumentação – ajudar os alunos a se expressar, ouvir e argumentar;
> (4) análise – ajudar os alunos a desenvolver raciocínio com maior exigência cognitiva;
> (5) compreensão – auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da Ciência. (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 192).

Nos estudos de Santos (2002, 2007, 2008 e 2009) e Santos e Mortimer (2002, 2009), o termo "*socioscientific issues (SSI)*" é traduzido como Aspectos Sociocientíficos (ASC). Para os autores, a dimensão ética, interesses econômicos e políticos e os impactos sociais e ambientais são inerentes à atividade científica. Nos estudos dos autores, a preocupação com a formação cidadã, a tomada de decisões na sociedade e os aspectos humanísticos que norteiam as decisões em C&T devem ser incluídas no ensino de ciências.

Santos e Mortimer (2002) enfatizam a importância do que chamam de ASC, o que Tedesco (2009) denominou como QSC no ensino de ciências, com o objetivo de desenvolver conceitos atitudinais e procedimentais e podem ocorrer de duas formas:

a) Temática - quando as questões estão interligadas por meio de tópicos abrangentes e aprofundadas; ou
b) Pontual – em forma de enxertos que ilustram situações de aplicações da Ciência e tecnologia.

2.2.1 Pressupostos Freireanos

A infância não foi o sujeito de reflexão nas obras de Paulo Feire: a educação de adultos foi o centro de suas atenções enquanto educador. Apenas quando assumiu o cargo de Secretário Municipal de Educação de São Paulo sentiu-se provocado a pensar na educação das crianças. (SILVA; SANTOS NETO; ALVES, 2008). Apesar de ser crescente o número de trabalhos que abordem a importância dos pressupostos freireanos nos primeiros anos de escolarização de crianças das camadas populares, ainda é um campo a ser consolidado, principalmente quando relacionado ao ensino de Ciências para crianças.

Os pressupostos freireanos encontram-se fundamentados na concepção de educação como um processo social, cujo valor do conhecimento encontra-se na

transmissão entre as gerações e que deve considerar as condições sócio-históricas constituintes das pessoas (SANTOS, 2008).

Auler (2002, 2011), Galieta e Linsingen (2006), Santos (2008) e Santos e Mortimer (2009), aproximaram os pressupostos teóricos-filosóficos de Freire (1987, 2011) aos objetivos da educação CTS em sua visão humanística, cooperando com o movimento de diminuição das desigualdades onde a abordagem de QSC abrange questões relacionadas ao comportamento humano sobre o uso social do conhecimento científico, exploradas através de questões que problematizam temas complexos da realidade observada e que permitem pensar sobre a função social da ciência.

Em sua tese de doutorado, Auler (2002) analisou as contribuições da interação CTS no contexto de formação de professores. O autor argumenta que os pressupostos de Freire (1987, 2011), pautados em uma concepção de educação progressista, cooperam na articulação de um movimento de transformação da sociedade em que:

> a dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em "ser mais" (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de obra de Freire, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de "reinvenção" da sociedade (Auler, 2002, p. 18).

Auler (2002) articulou a educação CTS e os pressupostos freireanos, o que colaborou na compreensão de que a busca pela participação, pela democracia e pela tomada de decisões envolvendo questões sociais dialoga com o ideal de educação defendido por Paulo Freire, no qual reside a dimensão ética da prática educativa (AULER, 2011).

Em diálogo com a perspectiva freireana, a abordagem de QSC apresenta a crítica sobre o progresso científico e tecnológico aliado ao crescimento econômico, que favorece a tecnocracia com objetivo a "despolitização" do cidadão. A visão de educação freireana apresenta possibilidades de encaminhamentos metodológicos para a ruptura do silenciamento das vozes dos alunos (GALIETA; LINSINGEN, 2006).

Galieta e Linsingen (2006) estabelecem articulações entre os princípios filosóficos e metodológicos defendido por Paulo Freire e as considerações para a educação CTS a partir de três pontos de congruência:

> I - a abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais didáticos;
> II - a perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de professores;

> III - o papel do educador no processo de ensino e aprendizagem e na formação para o exercício da cidadania (ibid., p. 97).

Nas aproximações que Galieta e Linsingen (2006) estabelecem entre a pedagogia de Freire (1987) e CTS, a formação para a cidadania é marca presente nesta relação. Ao se preconizar a formação cidadã, há que se entender a inserção das pessoas em processos decisórios da sociedade. O processo de exclusão social é tratado por Freire como um processo de alienação que só pode ser rompido se o diálogo estiver presente na base do processo educativo.

> Se não amo o mundo, não amo a vida, se não amo os homens, não é possível o diálogo.
> Não há, por outro lado, diálogo, se não há humanidade. A *pronúncia* do mundo, com o que os homens o recriam permanentemente, não pode ser um ato arrogante.
> O diálogo como encontro dos homens para a tarefa comum de saber agir, se rompe, se seus polos (ou um deles) perdem a humanidade.
> Como posso dialogar, se alieno a ignorância, isto é, se a vejo sempre no outro, nunca em mim? (FREIRE, 1987, p. 80, grifo do autor).

A formação para a cidadania e para a tomada de decisões na sociedade implica o desenvolvimento de conteúdos atitudinais que comungam no saber agir diante dos desafios do cotidiano. A urgência da humanização do ensino reside na libertação dos indivíduos de um processo que os subjugam como meros receptores. Este processo começa na infância, com o cerceamento do pensamento, da linguagem e da criatividade infantil que, ao longo do tempo, torna-se um processo de automatismos mecânicos.

As "vozes" das crianças evidenciam as leituras que fazem da realidade vivenciada e a participação nas discussões de QSC cooperam para que incorporem e apreendam seus direitos e possam exercê-los, "além de oportunizar o exercício de criticidade, da reflexão, de noções de cidadania e a avaliação das próprias decisões" (E. SILVA, 2015, p. 2).

Humanizar o ensino é priorizar as necessidades coletivas em detrimento de interesses individuais. A humanização no ensino de ciências compreende que o sujeito é um ser biológico, psicológico, cognitivo, social e histórico; portanto, está o tempo todo se transformando, sofrendo e interferindo nas decisões sobre o uso do conhecimento científico.

Ao falar de Freire, Gonsalez (2013) entende o compromisso:

> [...] como primeira condição as capacidades de agir e refletir. Isto significa ter consciência da influência do mundo sobre si, mas também saber que essa condição não é absoluta, pois a interação homem-realidade transforma o mundo. Logo, a educação não deve ser uma adaptação do homem à sociedade, mas deve ajudá-lo a transformar sua realidade (ibid., p.26).

Humanizar o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é dar voz e vez à criança; é deixá-la expressar seu pensamento, seus desejos e sentimentos, o que pode ser através da oralidade. A criança guarda uma riqueza singular de informações que o olhar adulto não alcança.

Torna-se essencial considerar os aspectos subjetivos e as especificidades da infância na leitura que ela realiza sobre o mundo e as palavras que o compõem (FREIRE, 1996).

2.2.2 Práticas sociais: o letramento científico

Dois campos no ensino de ciências que ainda não estão bem definidos e que frequentemente são utilizados para designarem objetivos distintos é a alfabetização científica e letramento científico. Cunha (2017) diz que, quando uma área de estudos não possui uma tradição, é natural buscar referências em outros países. Neste caso, os termos foram emprestados da área do ensino da língua.

Alfabetização científica (AC) e Letramento científico (LC) são dois termos presentes na literatura sobre o ensino de ciências e que correspondem a dois movimentos distintos que tem origem na linguística. Como a palavra letramento só foi dicionarizada recentemente, ainda é comum que a tradução de *literacy* seja associada à "alfabetização" (ibid.).

O termo "letramento" surgiu no Brasil na década de 1980 (CUNHA, 2017). O objetivo, basicamente, era atender uma necessidade social sobre o processo de alfabetização da população. Alfabetização corresponde ao domínio de um conjunto de códigos linguísticos – codificar e decodificar –; já o uso em práticas sociais da leitura e da escrita torna a pessoa letrada. (SOARES, 2000). O que a Soares (2000) quer dizer é que uma pessoa, mesmo que não domine o sistema alfabético, fará uso de estratégias próprias de leitura e conseguirá exercer suas funções na sociedade: fazer compras, ler o letreiro de um ônibus ou se orientar nas prateleiras do supermercado, por exemplo. É uma pessoa letrada, mas não alfabetizada. O oposto também acontece quando “sabendo

ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita - é alfabetizada mas não é letrada" (ibid., p.36).

O Letramento Científico e Tecnológico (LCT) pressupõe que a criança compreenda muito além dos usos de aparatos tecnológicos, que possuem importância e forte presença no cotidiano infantil, ou do conhecimento de um conjunto de nomenclatura científica. O LCT abrange a compreensão prática sobre os usos sociais que permeiam o cotidiano e possibilita a reflexão sobre riscos e benefícios de determinados serviços e produtos respaldados cientificamente e que estão impregnados de interesses humanos, éticos, financeiros, políticos e ambientais (SANTOS; MORTIMER, 2001, SANTOS, 2007).

Soares (2015) estabelece que o processo de aquisição de leitura e escrita na criança deve ser exercido em um conjunto de práticas sociais, o que denominou de letramento. Nesse sentido, é importante pensar em práticas educativas na perspectiva em que a criança é considerada como um ser que realiza inferências e estabelece relações, procura explicações, é ativa nas relações com o conhecimento que lhe é proposto. As práticas e oportunidades oferecidas no espaço escolar devem estar em consonância com o contexto social.

Práticas de letramento, tal como a própria definição elucida, requerem práticas sociais de uso da língua e do conhecimento científico. Incorporando o termo "letramento" no ensino de ciências, Cunha (2017) defende:

> [...] que seria interessante falar, pensar e refletir sobre letramento científico, sugerindo que o diálogo entre letrados e não letrados cientificamente pode ser muito mais frutífero que a mera transmissão unilateral e autoritária de um conhecimento do especialista para o não especialista (CUNHA, 2017).

O ensino de Ciências com enfoque CTS coopera com a perspectiva de alfabetização propostas por Soares (2004, 2015) e defendida por Cunha (2015). O estudo CTS abrange questões de ordem curricular e social, levando a reflexões sobre as consequências das ações do homem no meio em que vive, e é utilizado por Santos (2007) e Santos e Mortimer (2001):

> [...] pode-se afirmar um currículo que tenha a perspectiva de letramento científico implica a ressignificação dos saberes científicos escolares que estão sendo abordados de forma descontextualizada, com uma linguagem hermética, reproduzindo uma falsa imagem de ciência. Enquanto não se

> caminhar na superação dessa abordagem, a educação científica continuará restringindo-se a uma precária alfabetização (SANTOS, 2007, p.485).

Deste modo, nesta dissertação foi feita a opção pelo termo "letramento" científico, pela compreensão desenvolvida da sua abrangência social em se considerando como o principal objetivo dos currículos CTS o letramento científico e tecnológico e, assim, a preparação do aluno para a cidadania e, especificamente, para a educação ambiental, o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e qualidades necessárias para a tomada de decisões responsáveis (SANTOS e MORTIMER, 2001).

> Uma educação no enfoque CTS oferece elementos para o letramento científico da criança. Uma pessoa letrada cientificamente tem o poder de usar seus conhecimentos científicos para analisar benefícios e malefícios da tecnologia, os impactos socioambientais que estão atrelados ao uso do aparato, o real interesse de quem está sugerindo o desenvolvimento, e assim escolher o melhor caminho para a sociedade (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p. 3).

Santos (2007, p. 487) conclui que, do mesmo modo que o ensino da língua materna estabelece os processos de letramento por meio do uso no contexto social, o ensino de ciências deve apropriar-se dos processos de letramento científico. É preciso "abordagens metodológicas contextualizadas com aspectos sociocientíficos", de modo que os sentidos e valores aplicados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia possam ser analisados criticamente no âmbito individual e coletivo. "O conceito de letramento científico amplia a função dessa educação" (ibid.).

2.3 HORTAS ESCOLARES: A DIMENSÃO EDUCATIVA DA AGRICULTURA

Entendendo a complexidade das relações que se estabelecem socialmente entre os interesses da produção ao consumo final, a dimensão educativa cresce potencialmente no compromisso de uma formação que abarque as dimensões que colaborem para o bem estar e compromisso social.

Santilli (2009) ilustra que a agricultura modificou a relação entre o homem e a natureza. A terra, que não era uma mercadoria, se torna propriedade; entretanto, não se pode precisar quando isso aconteceu. Este processo foi lento e gradual e, segundo Harlan (1995, *apud* SANTILLI, 2009), a agricultura não foi fruto de invenção nem de

descoberta humana: ela evoluiu em ciclos de transformações sucessivas, sempre atreladas aos interesses e necessidades humanas de tempos em tempos.

A origem do processo de cultivar o solo é incerta. Por muito tempo, acreditou-se que o desenvolvimento da agricultura se deu devido ao aumento populacional; entretanto, outra vertente entende que foi a agricultura a responsável pelo aumento populacional no mundo. Não há consenso sobre suas origens e nem como ocorreu em diferentes povos. O que se pode afirmar é que "uma combinação de fatores ambientais, sociais, econômicos e culturais teria levado o surgimento da agricultura – e esses devem ter sido diferentes em cada região do mundo" (SANTILLI, 2009, p. 38).

As práticas agrícolas refletem o resultado da ação do homem sobre um espaço natural, antes intocado. Sua origem no período neolítico foi marcada por intenso desmatamento e queimadas, que levaram ao enfraquecimento da fertilidade do solo e, ao longo de transformações sucessivas, ao sistema de produção agrícola moderno. A cada nova era da agricultura, a autora citada aponta ao que é chamado por muitos pesquisadores de revoluções agrícolas.

Os instrumentos de trabalho na agricultura influenciaram a produtividade. Em busca de aumento na produção, revoluções ocorreram no campo e novos equipamentos e tecnologias foram empregados para aumentar a produção. A alimentação tornou-se de melhor qualidade e, com o excedente na produção, mão de obra foi liberada para atividades na indústria, comércio, trabalhos intelectuais e outros manuais (SANTILLI, 2009).

Tal fenômeno possibilitou o desenvolvimento e urbanização das cidades e esteve diretamente relacionado à revolução artesanal e industrial. A autora já citada traz a informação que, durante este período, a Europa apresentou grande crescimento, com o surgimento de mosteiros, conventos, catedrais e das primeiras universidades.

Os primeiros sinais de degradação ambiental, de saturação dos solos e da exploração desmedida dos recursos naturais ocasionada pelo acelerado crescimento populacional logo levaram à crise e ao declínio agrícola e industrial, que ocasionaram diversas inquietações sociais, entre elas a fome, doenças e guerras que, como consequência, trouxeram o declínio populacional e da agricultura. A promessa de acabar com a fome no mundo sempre esteve presente nos discursos em defesa de novas tecnologias na produção agrícola; entretanto, isso não aconteceu e até os dias atuais a humanidade se apega a esta promessa (ibid.).

O discurso em prol do desenvolvimento tecnológico mais uma vez é reforçado pela promessa de erradicação da fome no mundo. O que se presencia são os acelerados impactos sociais e ambientais em favor de políticas econômicas, pelo qual o lucro empresarial é a mola propulsora do avanço nas pesquisas em biotecnologia, melhoramento genético e a extrema artificialização dos processos agrícolas. As mudanças ocorreram mais acentuadamente pelos interesses das indústrias, especialmente as químicas, sobre o uso que operacionalizaram sobre o conhecimento científico e tecnológico (ibid.).

Azevedo (2012) considera que a questão não é afirmar que a vida antes era melhor do que hoje, ou apresentar uma visão reducionista de que a tecnologia não facilitou o cotidiano das pessoas em muitos aspectos. Esta seria uma visão limitada sobre o que a C&T proporcionaram na medicina, no bem estar e na própria produção de alimentos e sua conservação.

Compreendendo as dimensões dos processos sociais que influenciaram e foram influenciados pela agricultura, é preciso ampliar as discussões sobre como o seu desenvolvimento está diretamente associado às implicações da Ciência – Tecnologia – Sociedade.

É neste entrelaçamento que a educação CTS se constitui:

a) Conhecimento dos processos históricos em que a C&T se desenvolveram;
b) Análise dos aspectos éticos, políticos, econômicos e sociais que permearam o processo anterior; e
c) A formação crítica diante dos desafios que o cotidiano impõe às pessoas entre as escolhas que devem fazer.

O conhecimento sobre as implicações sociais que envolvem a relação do homem com a agricultura e, por consequência, a relação homem-meio ambiente, precisa ser valorizado em sua essência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Selbach (2010, p. 35) reforça o pensamento consolidado de que esses conhecimentos devem ter "estreita sua relação com a tecnologia, com as questões sociais e problemas ambientais". O valor no ensino científico está intimamente relacionado com a contextualização e relevância social.

Deste modo, incentivar as práticas de agricultura no ambiente escolar representa a aproximação destes elementos à realidade em que se insere a comunidade escolar. Conhecer de onde vêm os alimentos que chegam à mesa é importante, mas não apenas o

que se come: é importante estabelecer conexões mais abrangentes sobre a interdependência entre as pessoas que vivem em grandes centros urbanos ao trabalho do campo.

A horta escolar existe no contexto interdisciplinar, representando uma possibilidade para ensinar e aprender Ciências da natureza e possibilita a abordagem e reflexões sobre as temáticas sociocientíficas (SOUZA, 2015). A autora considera este espaço como um recurso importante para o ensino de Ciências, pois cria oportunidades de convivência, de conhecimento sobre o meio ambiente, consciência ecológica e o letramento científico.

Morgado (2009) indica o potencial que a horta escolar revela em ações educacionais que integram as questões ambientais, com vistas às mudanças de atitudes, à cooperação, solidariedade, respeito e tolerância. Tais aspectos estão intrinsicamente relacionados aos aspectos humanísticos necessários à convivência social.

Construir conhecimentos, atitudes e comportamentos sobre a relação do homem-natureza, de maneira que favoreçam a preservação do meio ambiente, a saúde, higiene pessoal e a alimentação como forma de desenvolver responsabilidades no cuidado com os espaços de vivência, são abordagens necessárias que compõem a abordagem comum em CTS.

A horta escolar favorece o movimento interdisciplinar (BRITO, 2016; CARVALHO, 2016; PEREIRA, 2016) a partir das reflexões práticas sugeridas por Fazenda (2012) e investigações quanto ao uso social da leitura e escrita no ensino de Ciências, seguindo a orientação da proposta da rede Municipal de Educação de Duque de Caxias (DUQUE DE CAXIAS, 2014).

Ensinar Ciências significa oferecer oportunidades para a vivência, a experimentação, observação, registros e reflexões que levem a hipóteses (NIGRO, 2012; PORTO, L; PORTO, A., 2012; BIZZO, 2012; PINHEIRO *et al.*, 2007). O saber educativo parte da valorização e conscientização do aluno de sua ação sobre o meio ambiente e reflexões sobre os modos de produção, o uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos que mudaram o modo de viver, morar e se alimentar da humanidade.

> Assim temos três eixos fundamentais e indissociáveis de conhecimentos e habilidades para a condução das ações na horta escolar: a agricultura, a alimentação e o pedagógico. Esses precisam se articular de tal forma que a perspectiva educativa perpasse cada etapa dessa prática pedagógica.
> Pode-se afirmar que é unânime a opinião favorável à participação de crianças e adolescentes nas hortas escolares, porém, o mesmo não se pode dizer em

> relação à forma como isso deva ocorrer e ao grau de envolvimento destes nos afazeres requeridos para a construção e a manutenção (SILVA, 2015, p. 206).

As discussões que emergem da horta escolar buscam romper com o imediatismo das proposições rasas sobre a introdução de hortaliças na alimentação infantil ou de uma proposta de EA, por vezes, fadada ao fracasso. São discussões importantes e, em certo número, tratadas em teses e dissertações e que ainda merecem destaque.

Entretanto, o protagonismo estabelecido nos espaços de fala e de escuta, proporcionados a partir de um espaço de vivência, experimentação e investigação podem levar à análise de aspectos geográficos e históricos das relações do homem com o trabalho, das relações entre os homens, dos avanços tecnológicos em diversas eras históricas, dos impactos da ciência sobre a vida das pessoas e o meio ambiente e sobre os ciclos da natureza e os ciclos produtivos.

> Entendemos que aqui pode se estabelecer o protagonismo da escola. Para que a autonomia se consolide é necessário o acesso a um elenco rico de opções. Porém, tais opções não podem se restringir a um conjunto amplo de informações, mas se constituir em vivências e aprendizados significativos e saberes autênticos (SILVA, 2010, p. 102).

E. Silva (2015) apresentou dados sobre as pesquisas envolvendo horta escolar no período de 2000 a 2012. Com base no levantamento da autora, o quadro 2.1 foi modificado para os dados dos anos de 2007 a 2016.

2.3.1 Hortas escolares em pesquisas

O recorte bibliográfico desta pesquisa tem o objetivo de mapear como se tem constituído as pesquisas desenvolvidas sobre “horta(s) escolar(es)”,

> tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado [...]. Sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito (FERREIRA, 2002, p. 258-259).

Os dados apresentados permitem a visualização de que a horta escolar não é contemplada em pesquisas nos anos inicias e os objetivos variam bastante entre as áreas de pesquisa.

O quadro 2.1 foi adaptado de E. Silva (2015) e apresenta o resultado dos trabalhos de pesquisa encontrados entre os anos de 2007 a 2016 sobre o que se tem pesquisado sobre horta(s) escolar(es). Os objetivos comuns, de modo geral, permeiam as questões de educação ambiental, saúde e alimentação. Dos trabalhos de pesquisa em nível de mestrado e doutorado encontrados, nenhum está diretamente focado no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e apenas um trabalho aborda a relação CTS (no Ensino Médio).

Quadro 2.1 - Dissertações e teses defendidas de 2007 e 2016 com a palavra "horta escolar".

ANO	TÍTULO	ÁREA	OBJETIVOS
2007	Iniciativas das escolas públicas e particulares na prevenção da obesidade infantil [...] (GONZALES, 2007).	Enfermagem	Analisar iniciativas na prevenção da obesidade infantil.
2009	Práticas de cidadania em narrativas de professores de Ciências: trabalho coletivo de ensino e de aprendizagem (TREVISAN, 2009).	Ensino de Ciências e matemática	Analisar elementos, no fazer pedagógico de professores de Ciências de escolas públicas vinculados à formação da cidadania dos escolares.
2010	Agricultura urbana como instrumento para a educação ambiental e para a educação em saúde: decodificando o protagonismo da escola (SILVA, 2010).	Ensino de Ciências e matemática	Analisar a percepção da comunidade escolar sobre a pertinência das atividades agrícolas na escola urbana como contribuinte para a educação ambiental para a educação em saúde.
2011	Educação ambiental: a horta escolar como ferramenta de sensibilização ambiental (SILVA, 2011).	Educação	Analisar horta escolar para a Educação Ambiental.
2011	Horta Escolar no Distrito Federal: instrumento de promoção da alimentação saudável? (BERNARDON, 2011)	Nutrição	Identificar experiências com hortas em escolas públicas/uso para a alimentação saudável.
2011	A educação alimentar e nutricional no espaço escolar: saber, sabor e saúde. (ÁQUILLA, 2011)	Educação	Analisar dois modelos de gestão escolar com práticas pedagógicas inovadoras em Alimentação Escolar
2012	Horta Escolar como espaço didático para a educação em Ciências (BRANDÃO, 2012)	Ensino de Ciências e Matemática	Analisar a horta escolar como espaço de aprendizagem na escola pública.

2012	Educação para o gosto: cotidiano escolar e alimentar no estado do Piauí. (NEGREIROS, 2012)	Educação	Analisar a educação do gosto alimentar por meio de práticas curriculares e cotidianas.
2012	Agricultura na Escola Urbana: um processo educativo para o desenvolvimento local sustentável. (RAMOS, 2012)	Educação	Analisar como a prática da agricultura na escola pode contribuir para a ressignificação da escola para a comunidade, favorecendo o desenvolvimento local sustentável/ educação ambiental.
2012	Elaboração e implementação de um programa de gestão em saúde ambiental no instituto nacional de educação de surdos (INES). (CORREIA, 2012)	Ensino de Ciências e Matemática	Propor a elaboração e a implementação de um programa de gestão em saúde ambiental por meio da Horta Escolar.
2013	*Culivar o saber: o uso do tema social horta no ensino de Ciências (Gonsalez, 2013)	Educação	Compreender questões que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade a partir de temas sociais na temática da horta escolar no Ensino Médio.
2014	Análise do desenvolvimento da agricultura de base sustentável no município de Carinhanha BA: estudo de caso do projeto educando com a horta escolar (NETO, 2014).	Agricultura Orgânica	Avaliar as contribuições do Projeto Educando com a Horta Escolar para o fortalecimento das práticas em agricultura orgânica familiar no município de Carinhanha – BA.
2014	Percepção de professores e alunos frente a agricultura orgânica na Escola Estadual Municipalizada Professora Creuza de Paula Bastos em Seropédica – RJ (SANTOS, 2014).	Ciências	Implantar e desenvolver uma horta, com manejo orgânico com vistas à questões ambientais e alimentares. Analisou as perspectivas de alunos e professores dos anos iniciais sobre a agricultura orgânica.
2015	Análise descritiva do uso da horta escolar como recurso para alfabetização científica (SOUZA, 2015).	Ensino de Ciências e Matemática	Planejamento e execução de uma abordagem metodológica à educação científica, no 7º ano do EF, com experiências realizadas em uma escola municipal de Bento Gonçalves (RS).
2015	Hortas escolares urbanas agroecológicas: preparando o terreno para a Educação em Ciências e para a Educação em Saúde (E. SILVA, 2015).	Ensino de Ciências e Matemática	Analisar mesclam elementos que reforçam os modelos de educação, de saúde e agroalimentar que pretendemos superar com outros coerentes com as demandas atuais, ainda que as intenções declaradas indiquem a contra-hegemonia, evidenciando a adesão pouco fundamentada aos conceitos que permeiam a horta escolar.
2016	Horta escolar: temas geradores e os momentos pedagógicos no ensino de Ciências (SALOMÃO, 2016).	Ensino de Ciências	Construir significados e conceitos científicos com os alunos do 6° ano do EF.
2016	Práticas e possibilidades de uma	Geografia	Questiona-se como a prática da horta

	horta escolar: o seu lugar no programa Escola Integrada (SILVA, 2016).		promove uma educação pautada na experiência e na participação coletiva, além das compreensões que ela pode proporcionar aos estudantes acerca de seus benefícios.
2016	LABHORTA: Contribuições de um caderno pedagógico para o ensino de biologia e química (CAPANEMA, 2016).	Ensino de Ciências Naturais	Valorizar o espaço educativo extraclasse ampliando os laboratórios de aprendizagem dentro da escola. A horta pode ser reconhecida como viabilizador de produção de conhecimento com ênfase nos processos bioquímicos.
2016	O sistema produtivo de horta em círculos no modelo PAIS na aprendizagem de conceitos de sucessão ecológica: contribuições para a educação no ensino médio (GIMENES, 2016).	Ensino de Ciências	Conhecer a realidade da formação do técnico agrícola e propor durante esse processo, atividades inseridas em uma sequência didática.
2016	Educação ambiental na escola: limites e possibilidades para o desenvolvimento de uma horta escolar frente a uma abordagem interdisciplinar (BRITO, 2016).	Planejamento ambiental	Analisar os limites e possibilidades para o desenvolvimento de uma horta escolar frente a uma abordagem pautada na interdisciplinaridade por meio de um projeto interdisciplinar.
2016	Da horta escolar à história ambiental: uma pesquisa-ação participante sobre meio ambiente no ensino de história (PINO, 2016).	História	Construir uma horta escolar por meio da metodologia da Pesquisa-Ação Participante como um espaço de aprendizagem da disciplina de História.
2016	Produção de um biogestor e horta orgânica como elemento integrador entre escola e comunidade (BACCIOTTI, 2016).	Docência para a Educação Básica	Construção de um biodigestor e de uma horta que possam ser utilizados em aulas práticas de Biologia na tentativa de integrar a escola.
2016	Horta escolar: contribuições da interdisciplinaridade e de atividades investigativas para a alfabetização científica (CARVALHO, 2016).	Ensino de Ciências e Matemática	Observar de que modo uma Sequência Didática fundamentada na interdisciplinaridade e em atividades investigativas pode auxiliar os alunos no processo de Alfabetização Científica.
2016	Horta escolar: uma ferramenta interdisciplinar de educação ambiental e de desenvolvimento sustentável (PEREIRA, 2016).	Desenvolvimento local	A horta escolar foi utilizada como estratégia pedagógica e interdisciplinar para o aprendizado de questões ambientais.

Fonte: Tabela adaptada de E. SILVA (2015) com acréscimos da pesquisa do ano de 2013 a 2016.

A leitura dos dados apresentados na Tabela 2.1 possibilita a compreensão das múltiplas possibilidades que emergem no contexto de uma horta no espaço escolar e o crescente interesse das pesquisas acadêmicas em analisarem as possibilidades que emergem deste espaço.

A horta é definida como estratégia de ensino (PEREIRA, 2016), como possibilidade para questões relacionadas a saúde e alimentação (GONZALES, 2007, SILVA, 2010; BERNARDON, 2011; ÁQUILLA, 2011, NEGREIROS, 2012; CORREIA, 2012; SANTOS, 2014; E. SILVA, 2015), educação ambiental (SILVA, 2010; SILVA, 2011; SANTOS, 2014; GIMENES, 2016; BRITO, 2016; PINO, 2016), para o desenvolvimento local e sustentável (RAMOS, 2012; NETO, 2014), apresenta contribuições para a Alfabetização Científica e Ensino de Ciências (BRANDÃO, 2012; SOUZA, 2015; CAPANEMA, 2016; BACCIOTTI, 2016; CARVALHO, 2016; PEREIRA, 2016), contribui significativamente para o exercício da cidadania (TREVISAN, 2009; GONSALEZ, 2013; SILVA, 2016;) e se constitui como elemento que favorece a interdisciplinaridade (BRITO, 2016; CARVALHO, 2016).

Por meio da análise dos resumos disponibilizados no Banco de Dissertações e teses da Capes[7], foi possível perceber que os objetivos com a horta escolar são diversos e compreendem a realidade local e o contexto onde os pesquisadores estão inseridos, seja profissionalmente ou academicamente. Estes dados revelam que novos olhares são empregados na análise e nas abordagens propostas com as hortas nos espaços educativos.

2.3.2 Relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da horta escolar

Foi possível identificar que as relações entre Ciência – Tecnologia e Sociedade estão presentes em duas dissertações que trazem a horta escolar como objeto de pesquisa. Gonsalez (2013) enfatiza a educação alimentar e Silva (2010) aborda as contribuições para a educação alimentar e ambiental.

Silva (2010) em sua dissertação intitulada “Agricultura urbana como instrumento para a educação ambiental e para a educação em saúde: decodificando o protagonismo da escola” faz uma análise das relações entre o ensino de ciências e as implicações sociais da ciência e tecnologia. A autora traz as reflexões de Santos e Mortimer (2000; 2001) em sua análise; entretanto, não estabelece relações diretas entre CTS e hortas escolares. Fica entendido que seu objetivo é alertar sobre as relações CTS no processo agrícola e a importância de ampliar as discussões no interior da escola.

[7] Disponível em: <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses>. Acesso em: 28 ago. 2017.

Gonsalez (2013) estabelece a relação CTS às questões ambientais e as aproximações entre a abordagem freireana no contexto CTS. Em sua dissertação "Culivar o saber: o uso do tema social horta no ensino de Ciências", a horta escolar é tratada como um tema social que pode estimular a alimentação saudável.

Há uma lacuna nas abordagens com crianças, ou um estudo empírico no contexto da horta escolar em que o protagonismo infantil se estabeleça nas relações CTS. É neste espaço que esta pesquisa atua.

> É preciso buscar além, procurar incentivos nas questões relativas à existência do aluno no mundo e nas questões sociais, possibilitando que, pouco a pouco, ele ultrapasse as barreiras que o impeçam de vivenciar e refletir sobre novas experiências com outras realidades (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p. 6).

Valorizamos a criança, que em seu processo de construção do conhecimento faz uso de diferentes linguagens e estabelece relações com as pessoas e objetos que são próximos, num esforço em compreender os fenômenos observados e vivenciados, desenvolvendo ideias e hipóteses sobre o que deseja entender (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016).

3 METODOLOGIA: PREPARANDO O TERRENO PARA NOVAS HISTÓRIAS

> Nosso desejo é que a escola cumpra um papel social de humanização e emancipação, onde o aluno possa desabrochar, crescer como pessoa e como cidadão, e onde o professor tenha um trabalho menos alienado e alienante, que possa repensar sua prática, refletir sobre ela, ressignificá-la e buscar novas alternativas. Para isto entendemos que o planejamento é um excelente caminho.
>
> (VASCONCELLOS, 1999)

A humanização do ensino, o incentivo ao protagonismo infantil que conduza à reflexão das relações entre a Ciência – Tecnologia – Sociedade próximas ao universo infantil e, por consequência, a tomada de decisões, requerem o planejamento que a citação anuncia. O planejamento é o exercício que antecede a ação e a orienta. No delineamento da metodologia desta pesquisa, o planejamento das atividades se relaciona da teoria à prática.

As dimensões que constituem o objeto de análise no contexto da horta escolar em uma turma do ciclo de alfabetização da rede municipal de Duque de Caxias vislumbra compreender as contribuições de abordagens temáticas desenvolvidas por meio de cinco sequências didáticas, que podem fornecer ao protagonismo infantil das narrativas à produção literária na etapa da vida escolar, em que as questões relacionadas à leitura e escrita estão em desenvolvimento.

Para alcançar o intento, esta pesquisa se constituiu em uma abordagem metodológica qualitativa, pois pressupõe o estudo de realidades que não podem ou não devem ser quantificadas. Consideram-se os aspectos subjetivos, os motivos, as aspirações, crenças, valores e as atitudes que partem da realidade social dos indivíduos, pelo qual as relações estabelecidas não ocorreram apenas no plano da ação; integra também a capacidade de interpretações das realidades onde os sujeitos e o objeto do conhecimento constituem os significados (MINAYO, 1993).

A pesquisadora também exerce a função de professora da turma. Segundo Moreira e Caleffe (2008), os professores podem ser pesquisadores da sua própria prática, buscando estratégias de ensino ou respostas a situações que afetam a relação de ensino-aprendizagem. Moreira (2004) descreve o objetivo do Mestrado Profissional de natureza aplicada com a descrição do processo que culminou em produtos de natureza

educacional. Deste modo, a abordagem desta pesquisa na produção de dados e análise é a qualitativa, de caráter interpretativo e de natureza aplicada.

A interpretação em pesquisas preserva os acontecimentos particulares, descrevendo e interpretando a situação de estudo. Pode oferecer possibilidades para novas abordagens, mas não se preocupa em dar certezas sobre resultados em momentos posteriores (MOREIRA; CALEFFE, 2008). Para os autores, o professor, ao pesquisar sobre sua própria prática, torna-se um sujeito ativo da realidade. É o quadro em que se desenha esta pesquisa, pelo qual a proponente a realiza em sua própria prática docente.

Em harmonia com Viecheneski (2013, p. 61), a relação professor-pesquisador se constitui em um movimento "contínuo e dialético de análise, reflexão, crítica, renovação e reanálise, na busca da construção de um ensino que efetivamente contribua para o exercício da cidadania desde a infância".

Os dados foram coletados por meio da observação e foram realizadas anotações em diário de campo, gravações em áudio, registros fotográficos, registros escritos e por desenhos realizados pelas crianças.

A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa - CEP (apêndices I e II)[8] e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (apêndice III) e as crianças o Temo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (apêndice IV). Ressalta-se que todos os nomes apresentados são fictícios, resguardando a identidade das crianças.

3.1 TRILHANDO O CAMINHO

Este estudo foi parte integrante do planejamento das aulas dos meses de março a outubro de 2017, abrangendo os quatro bimestres letivos. Neste período "o conteúdo CTS foi o foco da instrução. O conteúdo científico relevante enriquece a aprendizagem. Os alunos são avaliados de forma igual sobre o CTS e conteúdo de ciência pura[9]" (AIKENHEAD, 2005, p.10).

O protagonismo infantil estabelecido nesta proposta visa à formação crítica, atuante e participativa nos processos decisórios no ambiente escolar e no futuro

[8] Disponível em: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf;jsessionid=F8F9D9E81479F414CDC40E401693FD95.server-plataformabrasil-srvjpdf132>. Acesso em: 25 set. 2017.

[9] Texto original: "STS content is the focus of instruction. Relevant science content enriches this learning.Students are assessed about equally on the STS and pure science content".

próximo, em outros espaços sociais, ao ponto que se possa atingir a formação para o exercício crítico da cidadania.

No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, a professora-pesquisadora foi responsável pela coleta, organização e análise dos dados. Assim, foram realizadas a observação e anotações em diário de campo, gravações em áudio, registros fotográficos, registros escritos e por meio de desenhos realizados pelas crianças. A figura 3.1 apresenta o esquema básico que norteou a pesquisa.

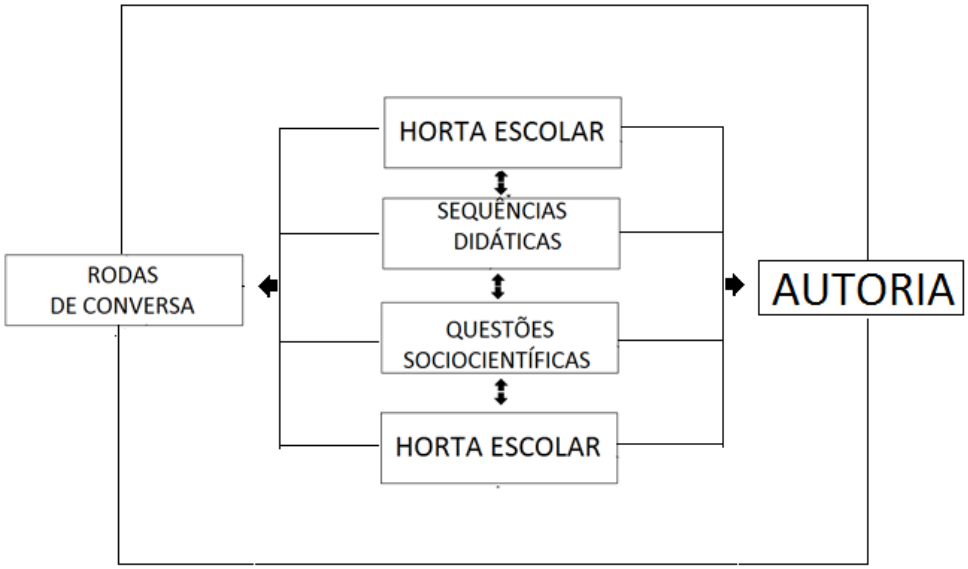


Figura 3.1 - Esquema básico que norteou a pesquisa. Fonte: Elaboração da pesquisa.

As etapas e ações necessárias para alcançar os objetivos estabelecidos para esta investigação são detalhados a seguir:

3.1.1 Hortas escolares no município de Duque de Caxias

O levantamento da abrangência de hortas escolares no município indica uma contradição entre as condições sociais, econômicas e geográficas à (até então) falta de políticas públicas e educacionais que anunciem visibilidades às práticas de agricultura no interior das escolas.

Não existem registros oficiais na Secretaria Municipal de Educação do município. O mesmo também não consta na Secretaria Municipal de Agricultura ou na Secretaria Municipal do Meio Ambiente[10]. Até a presente data há o conhecimento de

[10] A autora buscou essa informação diretamente nas respectivas secretarias em março de 2017.

uma escola municipal no quarto distrito do município (distrito de Xerém[11]) que possui uma horta e uma escola no terceiro distrito (distrito de Imbariê).

3.1.2 Na sala de aula

A pesquisa foi apresentada ao coletivo da unidade escolar em Grupo de Estudos (GE) com a presença dos professores dos turnos da manhã e tarde. Questões técnicas sobre a construção da horta foram tratadas na semana de planejamento que ocorreu em fevereiro do ano corrente. Aspectos técnicos foram decididos sobre a delimitação do espaço, uso de recursos materiais da escola, participação de funcionários e o destino final dos alimentos produzidos para a merenda escolar.

Nesta mesma ocasião, a Equipe Técnica-Pedagógica (ETP) apresentou a proposta de tema integrador sobre os Biomas Brasileiros e a relação entre o conhecer e o cuidar. Tal iniciativa da ETP possibilitou maior integração desta pesquisa às demais atividades escolares.

As atividades das sequências didáticas dialogam com o desenvolvimento da horta escolar, mas não se limitam a ela. Trata-se de uma proposta articulada e contínua, pela qual as atividades práticas embasam as atividades em sala de aula e as discussões em sala de aula possibilitam as atividades práticas e, assim, ampliam as possibilidades de discussões para as QSC de onde a pesquisa se desenvolve.

As temáticas originadas do contexto da horta escolar constituíram o escopo do planejamento da disciplina de Ciências e das demais áreas do conhecimento (Língua Portuguesa, Matemática, História e Geografia). Deste modo, foi evidenciada a característica interdisciplinar e multidisciplinar do contexto de pesquisa. O clima construído em sala de aula priorizava a leveza e a alegria em se expressar a agir a cada aula.

A elaboração e analise das propostas de sequências didáticas, num contexto CTS de ensino, foram reunidas no produto educacional “Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar”, organizado em blocos temáticos que adotaram uma multiplicidade de estratégias metodológicas e orientaram as discussões em rodas de conversas com as crianças, a fim de colher suas concepções e impressões iniciais e

[11] Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/escola-%C3%A9-exemplo-de-ensino-na-%C3%A1rea-rural-de-duque-de-caxias-rj>. Acesso em: 30 out. 2017.

concepções posteriores, por meio de produções escritas, orais e desenhadas sobre as QSC discutidas.

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento desta pesquisa foram reunidos em um material complementar, de apoio ao professor, elaborado de maneira a incentivar outras crianças a construírem suas histórias. O produto educacional, o livro infantil "Jogue Sementes", foi se constituindo em forma e conteúdo. A descrição completa desse processo é descrito nos capítulos 4 e 5 desta dissertação.

3.1.3 A horta na prática

A reflexão sobre o contexto da horta escolar como um espaço de abordagens de Questões Sociocientíficas diante do protagonismo infantil teve início com as atividades práticas na horta escolar (Figura 3.2) na terceira semana de março de 2017. O início do desenvolvimento e aplicação das sequências didáticas ocorreu duas semanas antes.

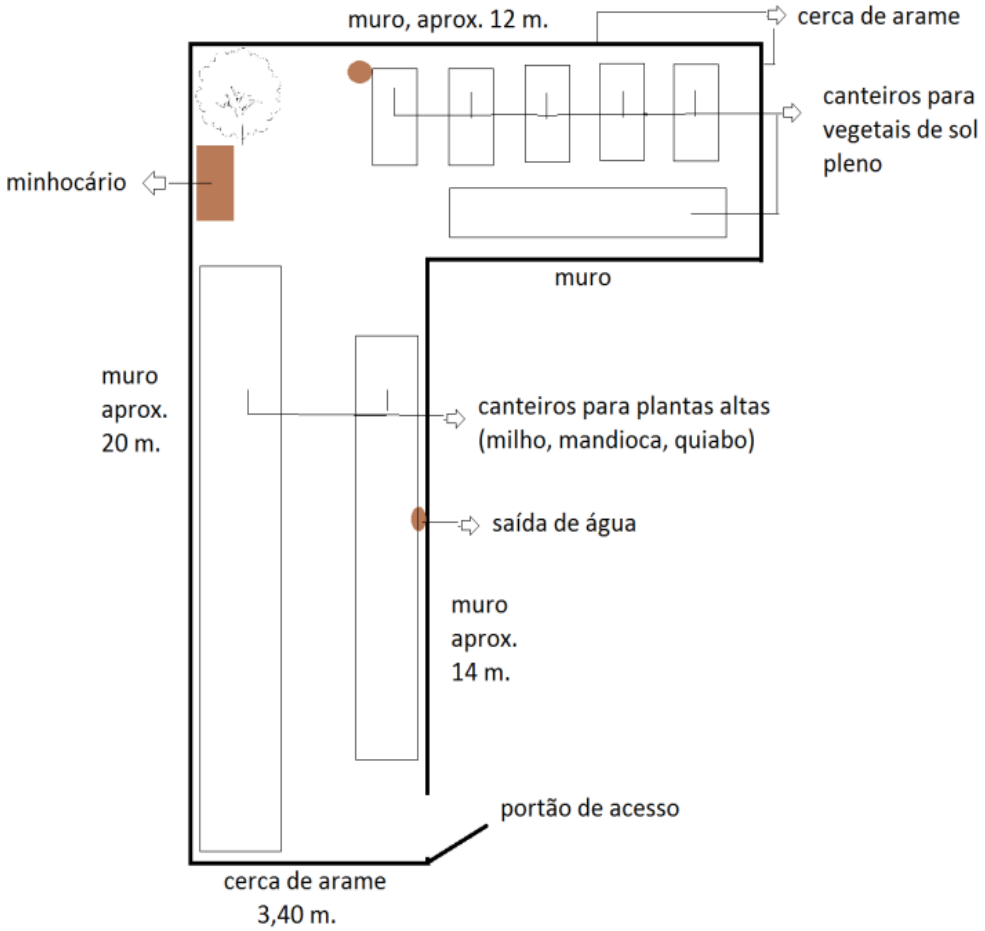


Figura 3.2 - Croqui da horta escolar e disposição das plantas em canteiros.
Fonte: Elaboração da pesquisa.

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em dois momentos distintos e interdependentes. O primeiro ocorreu apenas em sala de aula e envolveu a parte conceitual, teórica e inicial sobre a ciência, o cientista e invenções de descobertas para que só depois tivesse início um segundo momento. Na sequência, foram integradas as atividades práticas, concretas, vivenciadas e decisórias no espaço de desenvolvimento da horta escolar e o desenvolvimento das sequências didáticas.

Os alunos participaram da preparação do terreno[12], dos tratos culturais até chegar a decisão sobre a destinação final do que foi produzido. A horta escolar foi desenhada inicialmente a partir de canteiros no chão, com o cultivo de vegetais, folhagens, tubérculos e ervas aromáticas, com empenho à aplicação da tecnologia de cultivo que se entende orgânico e orientação inicial de uma engenheira agrônoma voluntária. No momento de renovação do ciclo, um funcionário da escola, que é um importante colaborador, sugeriu a adoção do sistema de hortas em caixotes, reaproveitando, assim, os caixotes que eram descartados na região.

A participação de pessoas externas ao contexto escolar (voluntários convidados) representaram relevante contribuição nos momentos de elaboração do conhecimento. Uma engenheira agrônoma residente na região foi à escola e palestrou aos alunos sobre a importância de desenvolver hortas em pequenos espaços. Falou, também, sobre a origem dos gêneros alimentícios e contribuiu com a doação de uma quantidade significativa de sementes orgânicas.

A participação de um cientista/químico em uma atividade de Roda de Conversa possibilitou a aproximação conceitual das crianças sobre como é o trabalho deste profissional e a importância da atividade científica para a vida no planeta.

Uma horta necessita de cuidados diários. Durante a semana, as crianças foram responsáveis na divisão dessas tarefas. Entretanto, os finais de semana, férias e feriados seriam um problema se não fosse pela dedicação de três voluntários da comunidade. Houve, ainda, a participação de outros responsáveis pelos alunos em uma roda de conversa, momento que possibilitou muitas trocas de ideias e conhecimentos.

Com a participação de tantos atores, muitas vozes foram ouvidas e silenciamentos foram rompidos. Houve o cuidado no respeito dos discursos que se manifestavam no ambiente escolar e de outros que chegavam ao meu conhecimento por parte das crianças. O protagonismo das crianças no processo de tomada de decisão foi

[12] Participaram do processo decisório, não da capina. A opção foi feita considerando que as ferramentas não possuem tamanho adequado para ser manuseado com segurança pelas crianças.

respeitado integralmente, sendo que este se desenvolvia em um processo de avaliação sobre a viabilidade das soluções propostas.

Estas narrativas foram registradas e preservadas na escrita do produto educacional: o livro infantil "Jogue Sementes". A decisão final sobre o conteúdo deste material ocorreu somente no desenvolvimento do último bloco das sequências didáticas quando a professora-pesquisadora retomou com as crianças o conhecimento que foi produzido, as modificações percebidas no espaço escolar e a compreensão desenvolvida sobre o contexto da horta escolar. Os desenhos que ilustram foram realizados ao longo do desenvolvimento da pesquisa e contemplam a representação de cada um dos alunos.

Em momentos específicos, previamente selecionados, a organização do discurso infantil está planejada sob a narrativa da literatura infantil. Ao final das etapas das sequências didáticas, está reservado tempo e espaço à ilustração do material manualmente feito pelas crianças.

3.2 ESTRUTURA DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

As atividades desenvolvidas e aplicadas nesta pesquisa constituem o conteúdo de um dos produtos educacionais, o livro "*Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar*". O material é composto por cinco blocos temáticos: (i) Eu, cientista; (ii) As plantas da natureza e a natureza dos bichos; (iii) Antes que seja tarde; (iv) E você, gosta de quê?; e (v) Qual é a sua fome? Inicialmente, este material foi pensado em quatro blocos; porém, o interesse dos alunos e a presença em diversos momentos da palavra "trabalho" indicavam a necessidade de abordar o tema e suas relações sociais.

Kobashigawa (2008) esclarece que as sequências didáticas são constituídas por um conjunto de atividades planejadas de acordo com objetivos que se deseja alcançar.

> Uma sequência didática é composta de várias atividades, as quais consideramos como o encadeamento de indagações, atitudes, procedimentos e ações que o aluno irá realizar sob mediação do professor. As atividades que compõem uma sequência didática seguem um aprofundamento crescente do tema discutido e proporciona ao aluno trabalhar o tema utilizando várias estratégias, tais como: experimentos, pesquisas, trabalhos de campo, etc.
> Desta forma, o aluno discutirá um determinado tema de ciências durante algumas semanas, no sentido de aprofundá-lo e se apropriar dos conceitos envolvidos. Por outro lado, o professor pode acompanhar a aprendizagem dos alunos em relação ao tema, favorecendo que todos cheguem a uma aprendizagem significativa, mas cada um ao seu tempo (KOBASHIGAWA, 2008, p. 214).

Para Kobashigawa (2008), não há uma sequência didática única, que atenda a todas as realidades, por isso o professor planeja e escolhe a sequência que atenda aos seus objetivos. O material proposto e que orientou esta pesquisa está organizado em cinco blocos temáticos, compostos por cinco sequências de aulas, que constituem seu enredo de discussões ora partindo do contexto da horta escolar, ora tendo-a como fim.

As cinco aulas apresentadas, que compõem cada um dos cinco blocos temáticos e que, ao final da pesquisa, se constituem em um dos produtos educacionais, pressupõem o protagonismo da criança. O material foi se constituindo conforme os interesses manifestados pelo grupo de alunos.

Os questionamentos dão início às aulas com uma problematização sobre aspectos da realidade observada. A partir destes questionamentos, fica estabelecido um espaço para discussões sobre a temática abordada e, posteriormente, sobre a associação ao conteúdo específico de ciências que se deseja abordar em cada bloco. Em se tratando de um processo coletivo, é importante que os alunos compreendam a lógica dos trabalhos e expressem seus pensamentos ao grupo.

A construção das narrativas ocorre permeada por práticas sociais de leitura e escrita. Neste sentido, em cada uma das aulas apresentadas há elementos midiáticos, jogos, brincadeiras, artes e literatura, que permitem maior compreensão sobre as relações que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e suas implicações sociais.

As sequências didáticas apresentadas foram organizadas de modo que favoreçam a compreensão gradual do desenvolvimento científico e tecnológico por meio das relações que a humanidade estabelece com a atividade agrícola. No primeiro momento, é sugerida a abordagem entre a ciência e a atividade do cientista, bem como a análise sobre a influência de invenções e as descobertas no modo de viver das pessoas.

A figura 3.3 apresenta o esquema que estrutura as atividades das sequências didáticas e a multiplicidade de estratégias didáticas e metodológicas adotadas nas atividades de investigação e discussão sobre os ASC que se desdobram das questões apresentadas aos alunos. É preciso considerar que, ao elaborar uma questão problematizadora, a coerência entre o que se deseja saber e os meios e recursos que serão disponibilizados, ou como as crianças terão condições de buscar respostas.

A participação das crianças nas atividades de fala e escuta exigem tempos e espaços específicos, didaticamente planejados e organizados para esta ação recíproca.

Diante destas necessidades, as rodas de conversa se configuram como uma metodologia de ensino que aproxima os atores envolvidos na relação de troca de informações.

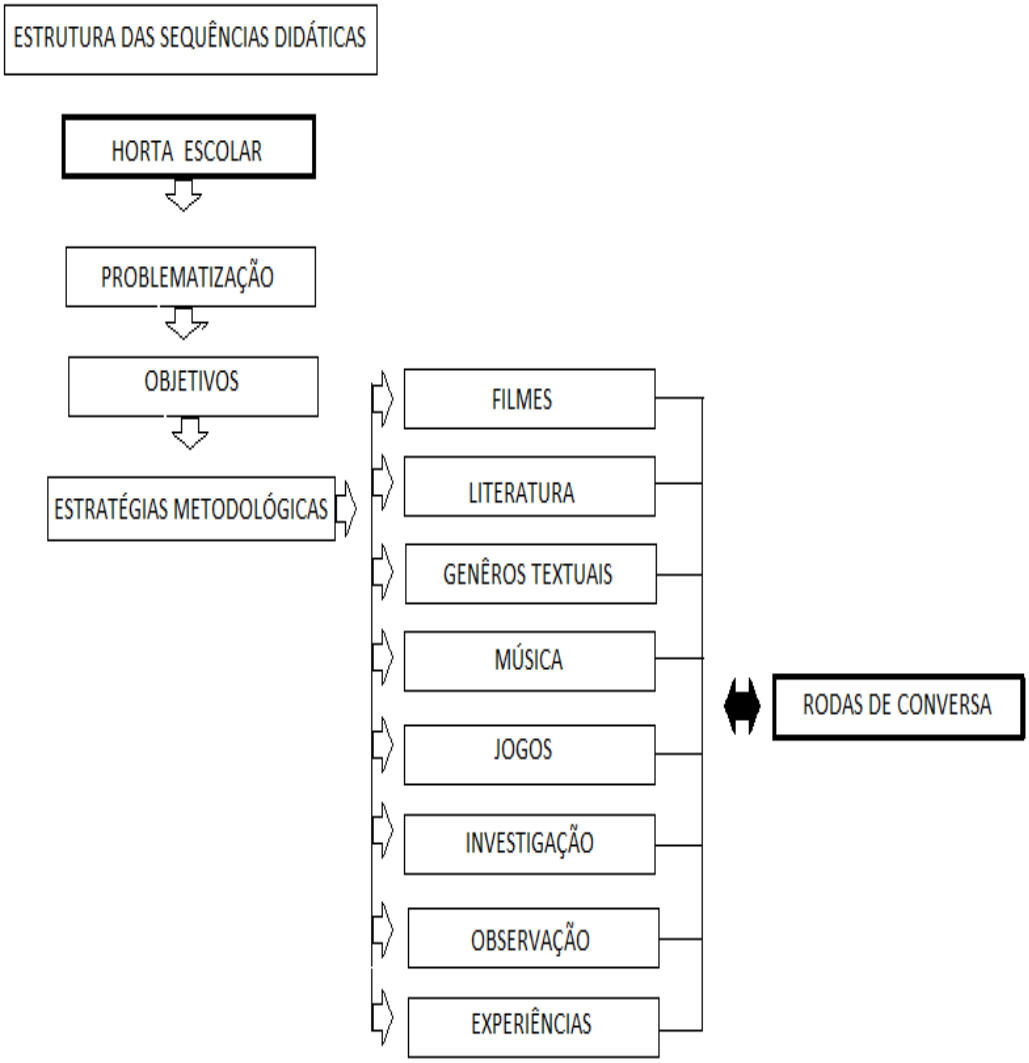


Figura 3.3 - Estrutura das sequências didáticas e estratégias metodológicas.
Fonte: Elaboração da pesquisa.

Em seguida são apresentados os blocos que estruturam o material das sequências didáticas. Cabe ressaltar que o material completo compõe o livro "Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar":

a) **bloco 1 – Eu, cientista?** O primeiro bloco das sequências didáticas estabelece como objetivo aproximar a criança das primeiras experiências com a atividade do cientista, invenções e descobertas da humanidade. As relações entre a atividade do cientista e a vida das pessoas são postas em discussão utilizando diversos recursos. A referência para este bloco está pautada em Fabri (2011). A

autora parte das representações que os alunos fazem sobre a ciência e o cientista e busca atividades que visam à desmistificação do papel estereotipado. É recorrente na fala das crianças a compreensão do cientista com uma pessoa maluca, que trabalha em laboratório e que cria coisas fantásticas (FABRI, 2011; OLIVEIRA; MESSEDER, 2017d);

b) **bloco 2 – As plantas da natureza e a natureza dos bichos.** Neste bloco, o objetivo é favorecer o contato da criança com a atividade de cultivar, incentivando a observação sobre o impacto das intervenções humanas na diversidade da fauna e da flora. As atividades deste bloco representam um convite a olhar mais de perto. Olhar as diferenças entre as folhas, as características de animais muito pequenos (e por vezes ignorados), ao mesmo tempo em que se inicia o processo de construção de uma horta no espaço escolar. As possibilidades de abordagens temáticas deste bloco são amplas, e este material apresenta algumas possibilidades;

c) **bloco 3 - Quem vai cuidar das pessoas?** Este bloco propõe reflexões sobre o homem e o meio ambiente. As abordagens temáticas que surgem no contexto de trabalho da horta escolar rompem com uma visão linear da relação entre plantar e colher o alimento. A partir dessa relação não linear é possível ampliar as discussões para o fato de que o trabalho humano é exercido por meio das relações com o meio ambiente e, assim, contribui para a degradação dos espaços naturais, com consequências para a vida no planeta;

d) **bloco 4 – Antes que seja tarde.** As noções de trabalho e emprego que giram em torno das atividades no campo e nos centros urbanos é o objeto de discussão deste bloco. O trabalho é inerente à vida humana. Todo emprego é um trabalho, nem todo trabalho é um emprego. As pequenas ações do cotidiano são abordadas neste bloco e dialogam com a divisão do trabalho e das responsabilidades na horta escolar, e se ampliam para uma dimensão social mais abrangente;

e) **bloco 5 – Qual é sua fome?** O objetivo deste bloco é desenvolver a compreensão da complexidade que envolve a alimentação humana, compreender que tipo de alimentos são consumidos e compreender a dimensão social da alimentação humana.

3.2.1 Metodologia de ensino

A metodologia educativa elencada para este processo de pesquisa e intervenção didática em sala de aula foi a roda de conversas (Figura 3.4). A experiência docente desenvolveu a percepção de que esta metodologia que se faz bastante presente em turmas da Educação Infantil, por algum motivo perde importância conforme a criança avança nos anos de escolaridade.

Figura 3.4 - Possibilidades de organização para as atividades de roda de conversa e de leitura.
Fonte: arquivo da pesquisa.

Muitas atividades podem ser desenvolvidas em uma roda: leitura, sistematização de ideias, introdução de um novo conteúdo curricular e debates, gerando práticas argumentativas. A escolha ocorreu:

> [...] principalmente por sua característica de permitir que os participantes expressem, concomitantemente, suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, assim como permite trabalhar reflexivamente as manifestações apresentadas pelo grupo. Para que a atmosfera de informalidade e descontração pudesse ser mantida, utilizou-se o termo Roda de Conversa para referir-se aos encontros, pois se entende que esse termo é adequado, tanto ao ambiente escolar, quanto ao grupo dos alunos (MELO; CRUZ, 2014, p.32).

Essa metodologia é valorizada pelo potencial de aproximação dos sujeitos envolvidos no processo e por colocar a todos no mesmo campo de visão, não há hierarquia em uma roda e não é possível determinar seu início e seu fim. Todos ocupam

a mesma posição de importância, o que favorece e incentiva as práticas dialógicas do processo.

3.2.2 Modelo normativo para tomada de decisões

Todas as aulas iniciam com um questionamento que, em muitos casos, abrange múltiplas respostas. Ao final de cada bloco temático se projeta uma atividade de culminância, de divulgação do conhecimento ou artística. As atividades produzidas para as sequências didáticas aproximam-se do modelo normativo para tomada de decisões propostos por Kortland (1996, *apud* SANTOS, 2001).

Santos (2001) apresenta os modelos normativos de algumas vertentes, que representam o que se desenvolve nesta pesquisa. Entretanto, reforçando o que o autor entende,

> De certa forma, os modelos apresentados parecem reproduzir os modelos tecnocráticos e decisionistas, no qual a decisão é tomada de forma racional, guiada objetivamente por aspectos técnicos que indicam o caminho da opção a seguir. Em uma perspectiva do modelo pragmático-político, a abordagem curricular para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão não poderia ser reduzida a seguir tais passos, uma vez que a decisão vai passar também pela discussão de aspectos valorativos, culturais e éticos (ibid., p. 101).

As tomadas de decisões envolvem um conjunto de julgamentos de valores que se constituem universais, e englobam os direitos elementares da humanidade e que se estendem à questões jurídicas e morais; isto posto, entenda-se que a formação crítica é elemento fundamental neste conjunto de valores que, notadamente, são denominados na vertente CTS como os ASC ou QSC e são representados na Figura 3.5.

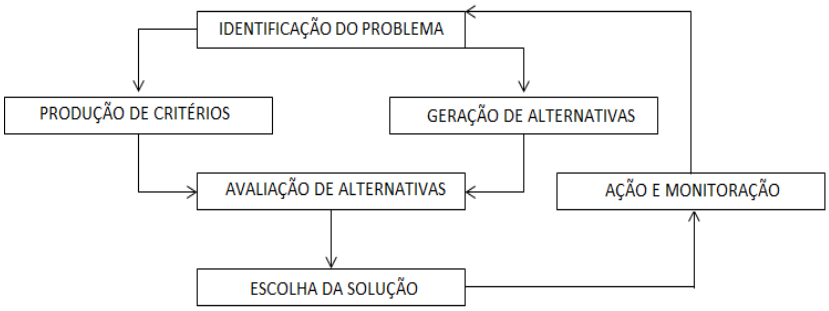


Figura 3.5 – Estrutura de modelo normativo para tomada de decisões.
Fonte: KORTLAND, 1996, *apud* SANTOS, 2001, p.97.

As soluções são dadas pela pluralidade de ideias, sobre possível solução do problema, e a formação para cidadania, enfaticamente defendidas por Wildson Santos em diversos artigos, não é objeto métrico que pode ser alcançado seguindo roteiros determinados, pois as variantes sociais, individuais e culturais são elementos componentes deste processo de formação.

> É necessário cuidado e sensibilidade, por parte dos pares adultos, na implementação de ações que busquem consultá-las e informá-las para que possam fazer escolhas, elaborar propostas e dar opiniões, entre outras ações, com envolvimento (A. SILVA, 2015, p. 51).

O escopo desta pesquisa foi constituído por um conjunto de práticas dialógicas que consideram a criança como protagonista do processo de construção do conhecimento. A horta escolar é o princípio e o fim de todo o processo. Entremeio existe uma relação recíproca e que se retroalimenta entre as rodas de conversa, sequências didáticas e as QSC que conduzem a criança de mera expectadora passiva de processos educativos tradicionais à autoria.

3.3.2 (Em) foco: literatura infantil

Cassiani, Giraldi e Linsingin (2012) problematizam a linguagem no ensino de Ciências e apresentam reflexões sobre o compromisso com os aspectos sociais da Ciência. Para os autores, a compreensão leitora e escrita possibilita a construção de um pensamento crítico que conduz o sujeito de expectador a autor de suas narrativas e reflexões.

Seguindo a linha de raciocínio dos autores citados, a formação de leitores perpassa todo o processo educativo em todas as áreas do conhecimento, e as narrativas das crianças é a primeira condição para a promoção de leitura e produção literária na sala de aula. Tal articulação contribui sobremaneira ao reconhecimento da criança como protagonista em uma rede social de sentidos e significados em que é empregada a língua escrita.

> É a partir dessa relação estabelecida entre sujeitos, com suas histórias, e diferentes sentidos que circulam socialmente, dentro e fora da escola, que são produzidos os sentidos sobre ciências e tecnologias. Por fim, ao problematizar a própria linguagem do/no ensino de Ciências, temos a

> pretensão de contribuir para a promoção de um ensino comprometido com o questionamento das ciências e seus papéis sociais (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGIN, 2012, p. 45).

Giraldi (2010, p. 45) analisa a posição que os indivíduos assumem na leitura e interpretação de textos "em livros, programas de televisão, revistas, filmes, jornais, *outdoors*, internet, uma conversa com um colega, enfim, em uma multiplicidade de textos, circulam discursos da e sobre ciência". O modo de ver e compreender determinados sentidos são possíveis a partir de determinadas perspectivas.

Ao trazer essas leituras para o universo escolar, é possível observar "o reflexo de discursos vigentes sobre leitura, escrita, ciências, tecnologias, ensino, aprendizagem, que circulam dentro e fora dela" (GIRALDI, 2010, p. 46). Que lugar a leitura, escrita e a produção de autoria ocupam nas aulas de Ciências? E, mais especificamente, como essa relação ocorre nas primeiras experiências escolares das crianças?

> Desse modo, é importante considerarmos o que se tem dito sobre o papel da leitura e da escrita na escola. Muitas vezes, a tônica de tais discussões centra-se nas implicações do que é chamado de problemas de leitura, especialmente quando se trata de crianças e jovens inseridos em espaços escolares, e nesta perspectiva a leitura é apresentada como forma de salvação da educação brasileira, no lugar de ser pensada como prática social. (GIRALDI, 2010, p. 48-49).

Pinto (2012) investigou como ocorre a aproximação de elementos das ciências naturais por meio da literatura infantil e a formação da criança leitora. Segundo a autora, a formação do leitor constitui-se como processo dialógico e interativo entre o autor, leitor e texto - além de ser um processo significativo e dinâmico, em que o leitor reconstrói uma trajetória já traçada por outros leitores, destacando sua relevância no processo de formação da criança.

A mesma autora ainda explana o desenvolvimento da competência leitora para tornar o aluno proficiente em todas as disciplinas curriculares e, em sua pesquisa, foca especificamente para o ensino de ciências. Tanto as ciências quanto a formação do leitor perpassam pela escola, onde o professor é importante mediador desses processos.

O uso da literatura infantil nos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma prática constante da rotina dos professores. Nestas obras a presença de elementos das ciências naturais é bastante abrangente. Contudo, correspondem a atividades descontextualizadas ou desconexas, em muitos casos. Assim, Pinto (2012) busca

aproximar e investigar a área de ensino de ciências e a literatura infantil. Inseridos no contexto histórico e social, a primeira possuiu uma área de intersecção com a segunda.

A literatura infantil possui características específicas do gênero: textos curtos, ilustrados e divertidos. Seu poder formativo e riqueza educativa devem ser potencializadas pelo professor e podem ser explorados no ensino de ciências, levando os alunos a compreensão dos conceitos que se almejam com prazer e compromisso com o conhecimento. A tabela 3.1 apresenta a lista de livros que foram utilizados no desenvolvimento das sequências didáticas.

As características próprias de cada obra foram valorizadas nas rodas de conversas. *A descoberta de Miguel* (NUNES, 2007) possibilitou a ampliação das discussões sobre a presença da tecnologia no dia-a-dia e convida a descobrir o mundo que se esconde no jardim; a fábula *A cigarra e a formiga* aborda as relações sociais que envolvem o trabalho; *É tudo invenção* (SILVESTRIN, 2003) apresenta de modo divertido a invenção do emprego; o conto de fadas da *Branca de Neve* possibilitou a ampliação do conceito de "envenenamento" à questão dos agrotóxicos utilizados na agricultura; *Camilão, o comilão* (MACHADO, 2011) ensina aspectos importantes sobre alimentação saudável; *A Jararaca, a perereca e a tiririca* (MACHADO, 2012) ilustraram as relações que a humanidade estabelece com os espaços naturais e a literatura recontada na versão de Ruth Rocha (2009); *Romeu e Julieta* aborda o respeito as diversidades.

Título	**Autor**	**Ano**
A descoberta de Miguel	Marilurdes Nunes	2007
A cigarra e a formiga	La Fontaine	1920
É tudo invenção	Ricardo Silvestrin	2003
Branca de neve	Irmãos Grimm	1938
Camilão, o comilão	Ana Maria Machado	2011
A Jararaca, perereca e tiririca	Ana Maria Machado	2012
Romeu e Julieta	Ruth Rocha	2009

Tabela 3.1 – Lista de livros utilizados nas sequências didáticas.

Vale destacar que Pinto (2012) cita Almeida (1998) para o cuidado de não transferir à literatura infantil a propriedade de ensinar ciências e tampouco substituir o livro didático, e sim estabelecer "conexões e inferências", relacionando temas da área de ensino.

> Quando pensamos o ensino de ciências, consideramos que a própria forma como olhamos a ciência e tecnologia também é um importante questionamento. Nesse sentido, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm contribuído para que possamos repensar a educação.
> Entendemos que os discursos de ciência e tecnologia veiculados socialmente não apenas comunicam sobre tais conteúdos, mas que aquilo que se fala e como se fala da/sobre C & T produz efeitos de sentidos. Além disso, ressaltamos que os silêncios têm participação fundamental na produção de sentidos (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGIN, 2012, p. 47).

Outra contribuição que Pinto (2012) traz é sobre a formação de leitores na escola. Ela apresenta a prática da leitura inerente à prática educativa escolar e que não é restrita aos professores de Língua Portuguesa: todas as áreas disciplinares utilizam-se da competência leitora no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Zanitec (2006) defende que a ciência é produto e produtora da sociedade e defende em seus estudos uma aproximação entre a física, a literatura e arte.

Figura 3.6 – O que se faz e pensa no ensino de Ciências.
Fonte da tirinha: http://redes.moderna.com.br/2012/07/05/bill-watterson-e-as-aventuras-de-calvin-e-haroldo/. Acesso em: 06 mai. 2017.

O cenário retratado na Figura 3.6, indica, a contento, um sentimento que é combatido fortemente quando se pensa em leitura e escrita. Especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a interlocução entre o mágico, o criativo, o imaginativo da literatura infantil dialoga com os conceitos do ensino de ciências numa linguagem que valoriza as peculiaridades da criança: elaborar suas próprias hipóteses em resposta aos fenômenos que observa.

Tais fenômenos observados constituem-se em narrativas que possibilitam a escrita de novas histórias e que serão apresentadas adiante como os resultados obtidos com o desenvolvimento dessa pesquisa.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: A ESCRITA DE NOVAS HISTÓRIAS

> Quando dois homens vêm andando na estrada, cada um carregando um pão, e trocam os pães quando se encontram, cada um vai embora com um pão. Mas, quando dois homens vêm andando pela estrada, cada um com uma ideia, e ao se cruzarem trocam as ideias, cada um vai embora com duas ideias.
>
> (Ditado Chinês)

O encontro entre crianças, professores, funcionários e familiares possibilitou a troca de muitas ideias. Mas elas não ficaram apenas no plano mental: foram materializadas ao longo do processo. Essas ideias e materializações constituíram o corpo de análise desta pesquisa.

Os dados foram analisados à luz da análise interpretativa dos resultados e foram categorizados em unidades gerais de significado (MOREIRA; CALEFFE, 2008). As unidades criadas não seguem, necessariamente, a ordem das atividades apresentadas no produto educacional *Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar*, visto que, durante a análise dos registros escritos, dos áudios e das imagens, objetivou-se buscar os elementos de consonância e dissonância que pudessem ser ordenados em seus significados.

Foi feita a opção de apresentar as atividades que retrataram maior impacto na construção das narrativas e que cooperaram diretamente na tomada de decisões dos atores envolvidos, direta ou indiretamente no processo, bem como foram analisadas as temáticas recorrentes nos discursos das crianças ao longo da pesquisa. As atividades desenvolvidas se encontram na íntegra no produto educacional anteriormente mencionado.

O recorte dos diálogos apresentados ao longo das discussões dos resultados constituem a base que orientou a escrita do livro *Jogue sementes.* Os resultados das narrativas orais construídas ao longo do processo foram materializadas no livro infantil. A descrição completa dos dois produtos educacionais é realizada no capítulo 5.

Ressalta-se que os nomes apresentados são fictícios resguardando a identidade das crianças e a letra “P” representa as falas da professora-pesquisadora.

4.1 CIÊNCIA, CIENTISTA E A VIDA NA SOCIEDADE

As leituras levaram ao entendimento de que, ao se desejar trabalhar os aspectos relacionados à ciência e tecnologia, faz-se necessário esclarecer estes termos ao público infantil e ampliar a compreensão sobre as especificidades da infância (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014; KONRATH, 2016). A primeira etapa das sequências didáticas procurou esclarecer sobre a atividade do cientista, aproximando a aspectos do cotidiano.

Para Castelfranchi *et al*. (2008), o diálogo e o exercício de escuta são essenciais no fazer ciência com as crianças e para as crianças, de modo que, gradualmente, o professor compreenda o que elas pensam sobre a ciência e os cientistas e, a partir daí, explorem possibilidades para a construção de uma visão mais ampla sobre o tema. De igual maneira é preciso ampliar os espaços de participação da criança a partir do diálogo, ouvi-las e, assim, saber como elas percebem os temas abordados (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014).

No primeiro bloco das sequências didáticas, os discursos das crianças sobre ciência e cientista demonstram a representação social que se desenvolve em torno da imagem midiática e estereotipada. Falas enunciavam o cientista como uma pessoa capaz de inventar coisas mágicas, teletransporte e fórmulas de invisibilidade (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017d), muitas vezes baseadas em desenhos como o desenho animado "O laboratório de Dexter".

Após assistir ao desenho animado, foi realizada uma roda de conversa onde foi estabelecida uma discussão a partir dos questionamentos iniciais: O que é ciência? O que faz um cientista? Foi possível captar nas falas das crianças que "*a ciência é uma coisa que os homens fazem*" (Pedro), "*eles fazem essas coisas legais*" (Ana), "*fazem pessoas desaparecerem*" (Carlos) e "*máquinas do tempo*" (Mario).

P: *Então isso é o que faz um cientista?*

Maria: *Eu acho que é.*

Mario: *Não. Mas tem cientistas que trabalham nos laboratórios.*

Pedro: *Esse é outro cientista. Eu estou falando dos que inventam máquinas do tempo.* (demonstrando insatisfação com a resposta de Mario)

P: *Explica. Então há dois tipos de cientistas? Um trabalha no laboratório e o outro que inventa máquinas do tempo trabalha onde?*

Pedro: *Deve trabalhar numa garagem.*

Mario: *Deve ter 'um outro' laboratório cheio de peças.*

Mario e Pedro estabelecem um diálogo sobre o que é e o que fez um cientista. Esses dois alunos foram os mais ativos e interessados com as atividades relacionadas e os que apresentavam as falam mais enfáticas. Todos os alunos, sem exceção, demonstraram interesse com as atividades realizadas; entretanto, as formas como manifestavam o interesse variavam. Alguns apresentavam intensa participação nas rodas de conversa; outros, que já dominavam o sistema alfabético e se expressavam muito bem na escrita e os demais demonstravam suas percepções por meio de desenhos.

Esses dois meninos, Mario e Pedro, se identificavam como cientistas e que em suas casas faziam misturas malucas e desmontavam as coisas e construíam foguetes com sucatas. "*Eu sou cientista por que eu sei muitas coisas que eles fazem. Eu pesquiso muito e sei que os cientistas fazem muitas pesquisas. Então eu já sou um cientista, só não sou adulto*" (Pedro).

As representações sociais que as crianças expressam demonstram as representações que circulam na sociedade e que se estruturam por meio da linguagem e da comunicação. Alguns elementos constituintes da imagem que os adultos possuem sobre a ciência e o cientista é construído na infância e permanecem por toda vida (CASTELFRANCHI *et al*., 2008). Assim, é importante que as percepções sobre as atividades relacionadas ao cientista, sua atividade e as implicações sociais sobre o desenvolvimento científico na sociedade sejam construídos cautelosamente, evitando distorções no desenvolvimento das concepções.

> Assim o professor reconhecendo os conhecimentos do senso comum, permitindo a busca de respostas pelos alunos, poderá possibilitar espaços de discussões em suas aulas. As respostas apresentadas pelos alunos refletem as ideias que eles possuem e que são construídas a partir de suas vivências e experiências com outras pessoas se refletem no interior da sala de aula. É lá que toda a sua curiosidade, angústia, expectativa acaba aflorando, mas, para que isso ocorra, depende da postura adotada pelo professor, ouvindo o que os alunos têm a dizer. (FABRI, 2011, p.47).

Foi solicitado que as crianças desenhassem um cientista. Uma menina perguntou se existia cientista mulher. A pergunta foi inesperada e no mesmo momento busquei

informações na internet sobre mulheres na ciência, li os nomes de algumas mulheres na ciência e destaquei a figura de Nise da Silveira[13], por ser uma brasileira e por se preocupar com os tratamentos agressivos em psiquiatria. O interesse manifestado pode estar associado à semana do Dia Internacional da Mulher e das atividades integradas desenvolvidas pela equipe de leitura e de informática da escola[14], desenvolvidas na semana anterior.

Dos desenhos das 22 crianças presentes na aula deste dia, foi possível constatar a presença da figura feminina nos desenhos de todas as meninas (12). Em três desenhos foram representadas a professora como cientista, conforme demonstra a Figura 4.2 (A) e em três, a própria criança se representou (B). Nos desenhos dos meninos a figura masculina se fez em todos dez desenhos (C).

Figura 4.1 – Representações do cientista: a professora cientista, a própria representação da criança como cientista e o cientista e seu robô. Fonte: Arquivo de pesquisa.

Quando perguntados sobre o que era necessário para ser cientista, alguns apontamentos sugeriram de que era preciso "*estudar muito*" (Ana) e "*pesquisar muito*" (Mário).

Pedro: *Eu já sou quase um cientista. Eu pesquiso muitas coisas na internet. (fala recorrente em diversos momentos)*

Carlos: *Mas só adultos são cientistas.*

Mário: *Na biblioteca tem um livro sobre cientistas.*

P: *E o que tem nesse livro?*

[13] Nise da Silveira foi uma psiquiatra renomada que lutou contra métodos de tratamento comuns na sua época, como terapias agressivas de choque, confinamento e lobotomia. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 17 mar. 2017.

[14] Os alunos são atendidos uma vez por semana por outros professores no laboratório de informática e na biblioteca onde desenvolvem atividades educacionais nesses espaços.

Mário: *Fala de coisas que foram inventadas. Tem o desenho de aviões, navios, tratores e muitas coisas assim.*

Pedro: *Sabia que foram os chineses que inventaram o sorvete? Eu vi na internet. Eu aprendo muitas coisas na internet.*

No diálogo destacado ficou perceptível a importância de compreender o que as crianças indicam de conhecimentos prévios sobre a ciência e o cientista. Quando Mário fala que na biblioteca da escola há um livro sobre cientistas, ele indica o interesse anterior que já demonstrava sobre o assunto. No dia seguinte, procurei o livro e não encontrei, possivelmente estava emprestado para algum aluno. Mario forneceu dados importantes para as discussões seguintes quando fala sobre as invenções e que foram retomadas na aula seguinte.

4.1.1 Invenções e descobertas

Em busca de ampliação da compreensão sobre as invenções e descobertas da humanidade, foi feita a leitura do texto "O fogo foi invenção ou descoberta?[15]" (Quadro 4.1). As discussões giraram em torno em compreender o que era uma invenção e qual a diferença para uma descoberta em ciências.

O FOGO FOI INVENÇÃO OU DESCOBERTA?

A PRIMEIRA ENERGIA NATURAL UTILIZADA PELO HOMEM DE FORMA INTENCIONAL FOI O FOGO. QUANDO UM RAIO, QUE ANUNCIAVA UMA TEMPESTADE, INCENDIAVA UMA ÁRVORE. O HOMEM PRÉ-HISTÓRICO NÃO CONSEGUIA AINDA TER CONTROLE SOBRE ELE.

SE O FOGO ADQUIRIDO A PARTIR DESSE EPISÓDIO SE APAGASSE, ERA NECESSÁRIO AGUARDAR POR OUTROS INCÊNDIOS PARA QUE SE PUDESSE OBTER FOGO NOVAMENTE.

MAS ESTE FOGO AJUDOU BASTANTE A COZINHAR SEU ALIMENTO, A ILUMINAR ALGUM LUGAR NA HORA DESEJADA, EM SEU AQUECIMENTO E TAMBÉM PARA SE PROTEGER DE ANIMAIS QUE NÃO SE APROXIMAVAM DO FOGO.

AO LONGO DE GERAÇÕES, O HOMEM DESENVOLVEU MANEIRAS DE TRANSPORTAR E PRODUZIR FOGO EM QUALQUER LUGAR, COMO AS TOCHAS COM ÓLEOS, OS FÓSFOROS E ATÉ OS ISQUEIROS.

ALÉM DISSO, ELE CONSEGUIU ALIAR O FOGO A OUTROS INSTRUMENTOS E DESENVOLVER FONTES DE ENERGIA MAIORES E MELHORES. ATÉ HOJE, O FOGO É A PRINCIPAL FONTE DE ENERGIA DO SER HUMANO.

Quadro 4.1 – O fogo foi invenção ou descoberta? Fonte: arquivo de pesquisa.

[15] O texto foi adaptado de: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1014&sid=9>. Acesso em: 14 out. 2017.

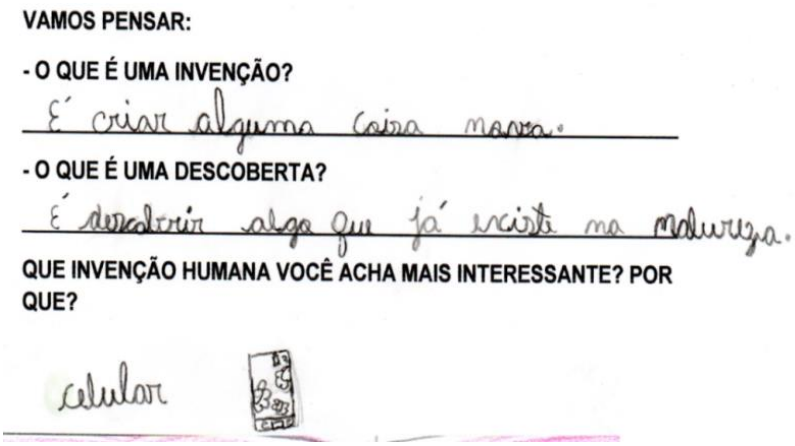
O texto foi analisado por parágrafos. No primeiro foi perguntado aos alunos o que era energia. As falas indicaram que energia "*é o que faz as coisas funcionarem*" (Pedro), "*é o que sai da tomada*" (Bruna) e " *é muito importante*" (Carlos). Inicialmente não foi aprofundada a questão da produção da energia, o foco ficou no segundo e no terceiro parágrafos que mostravam como o homem conseguia o fogo e se ele havia sido inventado e descoberto. Segundo algumas crianças:

Carlos: *Ele foi descoberto por que se ele já era da natureza, dos raios, então ele já existia e uma coisa inventada é quando ainda não existe.*

Ana: *O fogo já existia na natureza.*

Pedro: *O fogo não é inventado. Ele sempre existiu desde muito tempo.*

A atividade de escrita (Figura 4.2) apresenta o registro escrita de uma aluna mais tímida na participação da roda de conversas, mas que consegue se expressar melhor na escrita.


VAMOS PENSAR:

- O QUE É UMA INVENÇÃO?

É criar alguma coisa nova.

- O QUE É UMA DESCOBERTA?

É descobrir algo que já existe na natureza.

QUE INVENÇÃO HUMANA VOCÊ ACHA MAIS INTERESSANTE? POR QUE?

celular

Figura 4.2 - Atividade de escrita de Ana após o momento da roda de conversas. Os aparatos tecnológicos estão presentes na maioria dos registros realizados pelas crianças. Fonte: arquivo de pesquisa.

O questionamento seguinte propunha que os alunos indicassem se o texto falava sobre alguma invenção. Os alunos encontram dificuldades nesse momento e foi retomada a leitura. Em uma segunda leitura o isqueiro é apontado como uma invenção (Bruna). Bruna prossegue e expressa um conhecimento que possui:

Bruna: *Quem inventou o avião foi um brasileiro.*

P: *Como você sabe disso?*

Bruna: *Eu não sei. Só sei que eu sei que foi um brasileiro.*

P: *E você sabe o nome do inventor?*

Bruna: *Não.*

P: *Vocês já ouviram falar de Santos Dumont?*

Bruna: *Acho que foi ele que inventou o avião.*

P: *Santos Dumont foi um cientista brasileiro. E quando é que uma invenção acontece?*

Bruna: *As pessoas queriam voar que nem os pássaros.*

Mário: *É por isso que o avião tem asas!*

José: *Eu acho que tem que tentar muitas vezes.*

A discussão sobre a aplicação que a humanidade faz com os conhecimentos científicos e a finalidade dos diversos aparatos tecnológicos tem início a partir da continuidade do diálogo anterior. Inicialmente, a resposta à pergunta se as invenções são sempre boas foi a de quem sim. Quando confrontadas com o uso do avião em um cenário de guerra, a expressão dos alunos foi de espanto, seguido de uma observação de Antônio sobre acidentes aéreos. As crianças demonstraram compreensão de que as pessoas é quem são responsáveis pelo uso das criações humanas.

P: *As invenções são sempre coisas boas?*

Crianças: *Sim*

P: *No mundo já existiram duas grandes guerras e o avião foi utilizado como arma...* (a fala foi interrompida por Antônio)

Antônio: *E também se o avião cair mata muita gente.*

P: *Então o avião é uma invenção boa ou ruim?*

(Peço para que outras crianças também falem)

José: *É boa se não matar as pessoas.*

Eric: *Uma hora é boa e outra hora pode ser muito ruim.*

P: *Ok. Mas quem determina quando é bom e quando é ruim?*

Ana: *As pessoas que 'dirigem' o avião. Elas é que vão fazer as coisas boas e ruins com o avião.*

Mario: *É. Porque avião não tem vida e precisa de uma pessoa para que ele voe.*

P: *Muita coisa boa foi inventada pelos homens. Vocês podem me falar algumas?*

Crianças: *O smartphone, tablet, computador e celular*

P: *Eu quero que vocês pensem em outros produtos do nosso dia a dia que foi uma invenção da ciência.*

(silêncio)

P: *Vocês acham que a pasta de dente foi uma invenção humana?*

Dai: *Sim.*

Ana: *Não.*

P: *Vocês podem me explicar?*

Ana: *Não é invenção porque é um produto pra botar na boca.*

Eric: *Ninguém inventou, sempre existiu.*

P: *Então, Eric a pasta de dente sempre existiu?*

Eric: *Eu acho que sim.*

P: *E de onde vem a pasta de dente?*

Eric: *Da fábrica.*

P: *Dai, por que você disse que sim?*

Dai: *Ah, é porque é uma coisa que as pessoas fazem. Ué?*

Problematizando o uso sobre as invenções e descobertas da ciência, foi desenvolvida uma atividade com a tirinha (Figura 4.3), momento em que o uso e a importância da roda, do gerador de eletricidade, dos antibióticos e do celular foram discutidos.

Figura 4.3 – Tirinha trabalhada no bloco 1 que incentivou as discussões sobre a importância e o uso de algumas invenções da humanidade. Disponível em: <http://mentirinhas.com.br>.

Quanto à roda, falas indicaram que foi uma invenção "*importante para os carros*" (Pedro). Ele continuou explicando que sem a roda não existiriam os carros. Perguntei se era só para os carros e ele disse que ônibus e trens também. A palavra

“antibiótico” era conhecida por boa parte dos alunos que relatavam já ter tomado quando estavam doentes. O destaque ficou com o último quadrinho da tirinha. A utilização do celular foi relativizada conforme expressa o trecho:

Pedro: *O celular é uma invenção importante. É para falar com as pessoas, dá pra fazer pesquisas na internet, usar whatsapp e aprender muitas coisas.*

Mário: *É importante ter um celular à prova d’água. Mas não para fazer selfie no chuveiro. Alguém vai postar foto tomando banho?*

P: *Então o celular é invenção importante. Mas vocês acham que ele pode ser prejudicial de alguma maneira?*

(silêncio)

Bel: *Eu acho que sim.*

Pedro: *Todas as coisas, se não souber usar, podem ser prejudiciais.*

P: *Explica melhor.*

Carlos: *As pessoas tem que saber usar o celular. Não é pra ficar o dia inteiro.*

Pedro: *Eu pesquiso muitas coisas no meu notebook e no meu celular. Mas eu uso óculos e eu sei que isso pode prejudicar a minha visão. Por isso tem que saber usar as coisas para não fazer mal.*

Bruna: *As pessoas precisam pensar antes de fazer as coisas. Antes de fazer qualquer coisa precisam pensar se isso é bom ou não.*

Foi construído coletivamente um cartaz com as transformações ocorridas ao longo do tempo no modo de locomoção e comunicação da humanidade. Levei algumas imagens de algumas invenções em diversas épocas: avião, automóvel, telefone, roda e o vidro. As crianças também escreveram sobre a importância e a utilidade das invenções mencionadas na tirinha (Figura 4.4).

Figura 4.4 Confecção de cartaz. Fonte: arquivo da pesquisa.

Outras invenções foram problematizadas: o lápis, o copo de vidro e a camiseta de algodão. O conhecimento sobre a origem do lápis foi consenso entre os alunos, "*veio da árvore*" (Carlos). Nenhum aluno ousou dizer a origem do vidro, as falas apontavam que o vidro já existia de forma natural, pois "*ele veio da natureza*" (Flor), foi mencionado que a matéria prima do vidro é o vidro. Quando foram perguntados de onde veio a camiseta de algodão a resposta foi unânime, quase em coro, de que veio do "*pelo da ovelha*" (Bel, Flor, Bruna, Carlos, Pedro e Mário).

No momento seguinte foi exibido o vídeo "A história das coisas" (LEONARD, 2011) que aborda a origem e o destino dos bens de consumo utilizados no cotidiano das pessoas. As questões ambientais foram a tônica deste momento, bem como a surpresa da descoberta de que todas as coisas tem como origem elementos extraídos da natureza e que o destino final dos resíduos impactam o meio ambiente.

Um texto adaptado de Leonard[16] (2011) deu continuidade ao processo de discussão, o objetivo era compreender a dependência que as pessoas que moram nos centros urbanos possuem com o campo. Um objeto comum a todos, adultos e crianças de qualquer faixa econômica foi problematizado: a camiseta de algodão. O texto foi lido, discutido e foi realizada uma atividade de leitura a partir dele (Figura 4.5).

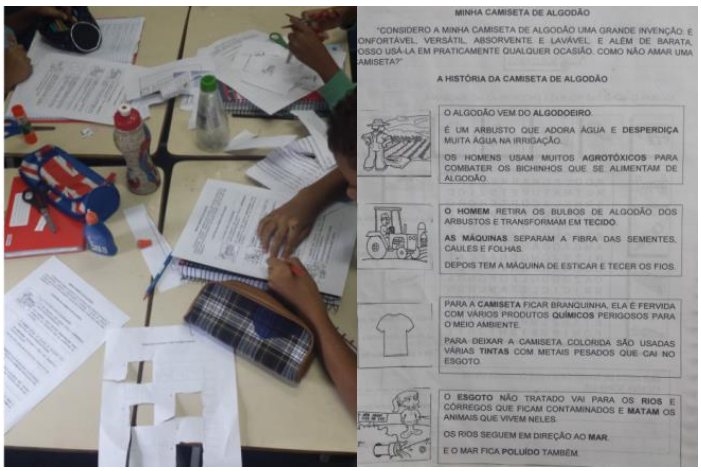


Figura 4.5 - Atividade de leitura, recorte e colagem no momento da realização pelos alunos. Fonte: arquivo de pesquisa.

Algumas considerações são destacadas:

Bruna: *Eu não sabia que algodão era uma planta.*

[16] Texto: Minha camiseta de algodão. Disponibilizado no livro "Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar", produto educacional desta pesquisa.

Bel: *Lá perto da casa da minha tia tem um pé de algodão, mas eu não sabia que dava pra fazer uma roupa.*

Pedro: *Eu não sabia que uma camiseta de algodão poluía a natureza.*

Carlos: *Para ter roupas para vestir as pessoas precisam plantar algodão.*

Bel: *Tem muita gente que trabalha para fazer as roupas.*

Pedro: *Tinha que ter outro jeito de fazer as roupas sem contaminar os rios. Por que a gente precisa se vestir, mas não pode sair contaminando tudo.*

Flor: *A gente nunca sabe para onde vão as coisas velhas.*

Um aluno destaca a presença do trator. "*A roda foi uma invenção importante para o trator*" (Eric). Perguntei a ele se o trator foi uma invenção e Eric respondeu que "*sim*" pois "*o trator não era da natureza*". Continuei e perguntei se era uma invenção boa ou ruim e o mesmo aluno respondeu que era "*boa*". No mesmo instante Pedro intervém e diz: *"É uma invenção boa se for usada nas plantações e nas obras das ruas. Mas se for para derrubar árvores e florestas e tirar a casa dos animais é ruim. Não dá pra saber assim".*

Perguntei aos alunos como os recursos naturais extraídos da natureza chegavam aos locais de produção e a resposta foi "*de caminhão*" (Pedro). A resposta obtida iniciou a abordagem sobre os meios de transporte, temática que é bastante comum nos currículos escolares e que aqui foi posta em discussão a relação entre os usos sociais dos meios de transporte e a produção agrícola.

Na aula seguinte, uma funcionária da escola trouxe um galho de algodoeiro e os alunos puderam explorar suas características (Figura 4.6).

Figura 4.6 - Campo: de onde vem a camiseta de algodão. Alunos sentindo os galhos e sementes do algodoeiro. Fonte: arquivo de pesquisa.

Essa atividade possibilitou a ampliação da compreensão sobre o desenvolvimento da ciência na produção de bens de consumo utilizados no cotidiano,

bem como ampliou a compreensão sobre os impactos da produção, da origem, e das pessoas envolvidas no trabalho do campo à cidade. Pedro expressou: *"Não é só essas coisas de tecnologias que foram inventadas, tem outras coisas que foram inventadas e a gente não sabia. A camiseta foi uma invenção".*

O contato da criança com o objeto do conhecimento possibilita situações significativas e contextualizadas de aprendizagem. Outro aspecto que merece atenção é a crescente complexidade de diversos aspectos da vida moderna rompe com uma lógica linear de que a cidade é dependente do campo, enquanto este pode subsistir (PARENTE, 2017). A fala de Pedro coopera com a concepção apresentada por Parente (2017). O aluno diz que "*as coisas que os cientistas fazem, tipo as tecnologias, vêm da natureza, e depois essas tecnologias ajudam as plantações e as pessoas usam as roupas*".

> Com a consolidação do agronegócio, a cidade deixou de concentrar apenas o excedente alimentar e passou a concentrar toda a produção agrícola que é comercializada, transformada industrialmente e, em parte, redistribuída ao campo. Desse modo, atualmente, não apenas a cidade não pode existir sem o campo, mas o campo também perde sua existência sem a cidade (PARENTE, 2017, p.3).

Novos paradigmas e olhares precisam ser lançados em busca da ruptura de uma concepção linear que explica as relações sociais de maneira simplista. Se, por um lado, desejo a valorização do trabalho do campo, a inserção de práticas agrícolas em escolas urbanas e do campo como estratégias de ensino e compreensão de questões sociais, entendo que as relações construídas impactam diretamente o modo de viver e produzir no campo. Existem relações que podem ser fortalecidas ao trazer o campo, no contexto de uma horta, para o espaço escolar (VAZ; SOUZA, 2009), rompendo com distorções presentes nos discursos sociais.

4.1.2 Roda de conversa: o químico

Por questões de agenda e localização bastante distante da escola, a visita programada do cientista somente foi possível três meses após as primeiras atividades de pesquisa. Apesar de não programado, este período foi importante, pois possibilitou averiguar as imagens que foram construídas pelas crianças sobre a ciência e o cientista. Fato que chamou a atenção foi quando, em dado momento, o cientista convidado

perguntou aos alunos se eles tinham aulas de ciências e a resposta foi "*não*". **Bia** disse: **"***a gente só fala sobre ciência*".

Tal fato chamou a atenção e fez lembrar que, de fato, em todo o período as disciplinas não foram fragmentadas. No município de Duque de Caxias, a proposta curricular para o Ciclo de alfabetização está estruturada em três eixos estruturadores: Linguagens (Português e Artes), Ciências da sociedade (História e Geografia) e Ciências da natureza (Matemática e Ciências). Na aula seguinte foi esclarecido aos alunos que nossas discussões em torno da ciência e da tecnologia no contexto da horta escolar compõem o currículo de ciências, mas que a proposta de trabalho integrava todas as áreas do conhecimento e por isso não havia a separação convencional das disciplinas.

As crianças demonstraram bastante entusiasmo com a presença de um cientista na escola, sua presença impactou, inclusive, alunos de outras turmas da unidade escolar. Uma criança da turma de 1º ano chegou a questionar no corredor da escola se ele era um cientista de verdade.

Incialmente as perguntas foram direcionadas a aspectos pessoais: estado civil, idade, filhos, entre outras. Ficou estabelecido que as perguntas fossem de acordo com as dúvidas e interesse que pudessem surgir. Neste momento foi realizada a roda de conversa, seguindo a mesma estratégia metodológica adotada nesta pesquisa. Na sequência, outras perguntas surgiram (Quadro 4.2).

Maria: Seu trabalho é divertido?
Pedro: Seu trabalho é perigoso?
Você já descobriu alguma espécie de animal?
Ana: Você trabalha em uma fábrica?
Maria: Minha mãe trabalha em uma fábrica. Uma fábrica de bolo.
Pedro: Você tem um laboratório?
Mario: A ciência que você trabalha pode criar uma vida?
Mario: Dá pra fazer clonagem?
Pedro: Você já fez uma máquina do tempo?
Pedro: O papel tem química?
Mario: A maçã tem química?
Daiane: Porque o homem joga agrotóxicos nas plantações?

Quadro 4.2 - Perguntas realizadas no dia da entrevista. Fonte: arquivo da pesquisa.

Daiane retoma um questionamento que surgiu no desenvolvimento envolvendo o uso de agrotóxicos na produção agrícola (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017d). Na ocasião da realização da atividade que teve como ponto de partida a história da "Branca de Neve", houve a abordagem de temas químicos, de fenômeno natural aos usos e

interesses humanos. Houve o esclarecimento dos motivos que justificam o uso de certos produtos na produção agrícola em larga escala e a necessidade de adoção de hábitos de segurança alimentar.

Oliveira e Messeder (2017, p. 138d) reconhecem a importância dessa abordagem "no discernimento entre o que é útil e necessário daquilo que é utilizado para mascarar os riscos e interesses secundários que se aplicam aos usos do que é produzido cientificamente". Fabri (2011) destaca que a experiência de trazer pessoas para o espaço escolar possibilita a construção de novos significados sobre a visão do cientista e traz a aproximação à realidade da escola.

> Permitir aos alunos atividades como essa, trazendo para dentro do espaço escolar pessoas para serem entrevistadas, bem como levá-los para saídas de campo a fim de verificarem a realidade é fundamental para os alunos. Essa estratégia possibilita redimensionar o ensino de Ciências, onde o professor selecionando, organizando e problematizando os conteúdos promove ao aluno a compreensão do mundo onde está inserido, deixando de lado as práticas tradicionais que não contribuem para um novo olhar em aprender Ciências (FABRI, 2011, p. 54).

No dia seguinte, a turma não teve aula. Então, somente dois dias após a visita do cientista é que foi possível saber qual a impressão que ficou. Ao serem questionadas se o cientista era como eles imaginavam, Pedro respondeu que "*sim*", Maria disse que "*mais ou menos*" e Mario disse que achava que ele "*fosse mais velho"*. A imagem que ficou pode ser analisada nas falas:

Pedro: *Eu já sabia muitas coisas sobre os cientistas, só não sabia que um cientista também podia ser professor.*

Bel: *Eu achei um pouquinho diferente. Ele é legal! Eu quero que ele volte outras vezes.*

Daiane: *Eu gostei por que ele é alegre e divertido. Gostei da parte do laboratório e de fazer as experiências de química.*

Mario: *Quando crescer, vou ser cientista também. Só não sei se vai 'fazer de tecnologia' ou de 'fazer química'.*

A dúvida que Mário apresentou sobre o que vai ser quando crescer pode ter surgido ao longo das discussões sobre invenções e descobertas. O questionamento proposto foi "Qual foi a invenção mais genial da humanidade?" Em reposta, os alunos

apresentaram respostas muito semelhantes, todas relacionadas aos celulares, *tablets*, *smartphones*, *notebooks* e computadores. As respostas inicialmente foram surpresa; entretanto, ao fazer uma análise do apelo ao consumo exercido pela mídia, as respostas foram pertinentes. Perguntei se alguém tinha algum desses aparelhos e duas crianças disseram que sim. Os demais responderam que não tinham, mas que alguém da família possuía algum desses aparatos.

Fabri (2011, p. 67) entende que "a ciência e a tecnologia não podem ser percebidas desarticuladamente da sociedade. Enquanto a Ciência busca a compreensão do universo, a Tecnologia emprega o conhecimento científico para manipular a natureza". Para a autora, o desenvolvimento científico e tecnológico são atividades humanas e avançam em favor de interesses que nem sempre beneficiam a sociedade.

4.2 A AÇÃO HUMANA NOS ESPAÇOS NATURAIS E SOCIAIS

Em busca de situações em que as crianças são convidadas a pensar sobre os impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia em um espaço que é comum a todas - a escola - foi feito o convite à observação e o estranhamento sobre cenas comuns na realidade escolar inspiradas no livro *A descoberta de Miguel* (NUNES, 2012). O cenário da história retrata a vida de um menino que, diante da falta de energia elétrica, descobre um mundo no jardim.

Com a proposta de descobrir o que havia na escola, fora da sala de aula, uma aluna foi escolhida pelos próprios colegas para registrar as descobertas da turma. Eles encontraram, em meio ao mato alto, muito lixo escondido. Questões relacionadas à conservação da escola também foram citadas: pichação, pintura descascada e vidro quebrado. Um formigueiro encontrado não foi relacionado como problema. A presença das formigas foi relacionada a algo natural; o mato alto não foi apontado como um problema pelos alunos. Nas falas das crianças:

Ana: *As formigas estão no lugar delas. Elas são da natureza mesmo.*

Mario: *O problema do mato é que esconde o lixo que as pessoas jogam.*

Pedro: *Talvez o mato tenha crescido para esconder o lixo que as pessoas jogam.*

Nessas falas ficou perceptível a relação de proximidade que a criança estabelece com os elementos da natureza (GIRARDELLO, 2011) e como ela identifica os problemas causados pela ação humana. Pedro apontou como solução para o problema fazer "*uma plantação*". De volta à sala de aula, as discussões sobre as descobertas foram expostas na roda de conversa e o grupo chegou ao consenso de que:

> *"Todo lixo em local inadequado, além de acumular água da chuva, polui o meio ambiente, oferece riscos às pessoas, plantas e animais e causam doenças. Na época de chuva entopem os bueiros, enchem o rio e causam enchentes" (**turma 305**).*

O trecho acima foi registrado pela professora no quadro enquanto as crianças expunham o pensamento e orientavam como deveria ser escrito. O problema do lixo foi indicado pela turma, restando agora pensar em alternativas para solucioná-lo. Já vislumbrava a possibilidade de reavivar o espaço com uma horta escolar. Entretanto, o significado da proposta apresentada só estaria materializado se os alunos pudessem desenvolver a capacidade de análise e crítica sobre as alternativas, analisando a viabilidade das propostas que pudessem surgir.

Os discursos indicaram a sugestão de cortar o capim, não deixar as pessoas jogar lixo e limpar o terreno. O aprofundamento da discussão dependeu de incentivos com novas perguntas como: "*A gente pode limpar o terreno mas, e depois, o que podemos fazer para que o espaço se torne um local agradável para os alunos*?" Neste momento, foi possível perceber que os alunos não estavam habituados a participar de atividades onde sua voz pudesse ser ouvida e, tampouco que fossem incentivados a pensar em uma solução para um problema que eles mesmos apontaram. Após algum tempo, algumas falas surgiram:

José: *Mas, porque a gente não tem um parquinho? Eu acho que podia ter um parquinho.*

Daiane: *Na casa da minha vó tinha mato e ela plantou plantas. É muito bonito lá.*

Pedro: *A gente podia plantar.*

Bizzo (2012) compreende que é fundamental analisar as falas das crianças para a construção do conhecimento. Problemas identificados e solução proposta: era preciso

pensar como fazer uma horta. Os alunos sugeriram que a professora encontrasse um adulto para limpar o espaço, e que eles próprios fariam o cultivo do que gostariam de plantar, trariam as sementes e mudas.

As descobertas feitas pelas crianças já anunciam que a presença humana nos espaços naturais já representa um processo de transformação. Retirada de matéria prima, alimentos e os rastros humanos. Pino (2016) considerou o potencial da horta escolar além de um laboratório vivo (MORGADO, 2009), como também um espaço a céu aberto para o ensino de história na medida em que as ações humanas na modificação dos ambientes podem ser observadas e vivenciadas.

4.2.1 Palestra: do campo à mesa

As orientações iniciais foram prestadas por uma engenheira agrônoma, moradora da região, que disponibilizou seu tempo e compartilhou seus conhecimentos por acreditar na importância da proposta (Figura 4.7).

Figura 4.7 – Palestra da técnica em agricultura. Fonte: arquivo de pesquisa.

A palestra oferecida abordou questões ambientais relacionadas à agricultura, a integração dos vegetais na horta e a importância de adotar hábitos mais saudáveis de alimentação. Na ocasião da visita, recebemos a doação de sementes e orientação sobre como fazer a compostagem.

A repercussão inicial com a proposta de intervenção no espaço escolar foi grande. A maioria das falas demonstravam descrédito com a proposta:

Voluntário 1: *Mas como você vai fazer isso com crianças?*

F**uncionária do apoio:** *Elas são muito pequenas para entender isso.*

Voluntário 2: *Eu até ajudo, mas não vai dar certo. Criança não sabe plantar.*

Fala de uma professora: *É bom ensinar as crianças a plantar. Mas vai dar muito trabalho o que você quer fazer. Eu faria uma hortinha em garrafa PET mesmo e depois mandava para casa.*

As crianças foram os principais multiplicadores da proposta. Aos poucos, pessoas da comunidade auxiliaram nos trabalhos inicias de capina e na construção dos canteiros. Esse processo demorou 15 dias. Com a doação recebida de algumas mudas de um sítio de produção orgânica da região, o processo de transplante para o solo foi mais rápido, entretanto, inadequado, pois o solo ainda não estava rico em matéria orgânica (Figura 4.8).

Figura 4.8 - Do mato alto ao protagonismo infantil.
Fonte: Elaboração da pesquisa.

No espaço da horta escolar, aspectos presentes em outros espaços sociais foram vivenciados. Entre conflitos, disputa por espaço, escolha pela atividade que deseja realizar e rejeição a outras propostas podem ser observadas nos recortes das falas apresentados a seguir:

João: *Eu fico aqui! Tia, eu quero plantar aqui, olha ele!* (dois meninos disputam pelo mesmo local para plantar).

[...]

Pedro: *Porque eu vou plantar coentro? Eu nem gosto disso! Quero ficar com alface. Eu também não gosto de alface, mas eu quero.*

P: *Semente só tem a de coentro. Temos as mudas de alface, repolho e couve. Você pode escolher, mas lembra que já decidimos o que iria ficar em cada canteiro?*

Pedro: *Então eu vou para lá.* (o menino vai para outro canteiro e planta as mudas de alface)

[...]

Bruna: *Deixa que eu ajudo.* (a aluna se dirige a colega).

Beth: *Tia, porque a Bruna se mete em tudo. Você não falou que era pra dividir o trabalho?*

As situações de conflitos vivenciadas representam o que acontece em outros espaços sociais e exigem ações mediadoras. Assim, aspectos para além de lançar sementes, laços humanísticos são discutidos e ilustrados na Figura 4.9. Os alunos são incentivados a dividir ferramentas[17] e compartilhar terra, mudas e sementes.

Figura 4.9 - O enfoque humanístico das relações.
Fonte: Elaboração da pesquisa.

Esta etapa indicou o potencial que o trabalho contextualizado com a horta no espaço escolar possibilita às discussões das relações que se estabelecem entre homem, natureza, sociedade e conhecimento. O potencial da horta escolar se revelou para além de ações educacionais. Integrou questões ambientais, mudanças de atitudes, cooperação, solidariedade, respeito e tolerância (MORGADO, 2009). Tais aspectos estão intrinsicamente relacionados aos aspectos humanísticos necessários à convivência social.

Diante dos constantes problemas divulgados por diversos meios de comunicação a respeito do uso que se faz com o conhecimento, das implicações éticas e de como a informação pode ser manipulada para atender interesses econômicos, faz-se imprescindível pensar no ensino de ciências, além de nomenclaturas e classificações científicas: é preciso entender as relações Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS), resgatando seus aspectos humanísticos que permeiam essa tríade.

Outra situação que merece destaque foi a prática expressa nos discursos dos adultos voluntários. Foram insistentes falas que apontavam a necessidade em tacar fogo

[17] Pá, ancinho e gancho de jardinagem feitos de material de plástico.

no capim retirado. A formação da compreensão sobre os prejuízos que as práticas indiscriminadas em realizar a queima de lixo e capim demandou alguns dias de conversas e apontamentos dos prejuízos causados: poluição do ar, doenças respiratórias, morte do solo e dos animais que vivem nele, o incômodo causado pela fuligem às roupas no varal e outras situações desagradáveis. Além disso, a estiagem, a fumaça e fuligem das queimadas agravam os problemas ambientais e acentuam problemas respiratórios (OLIVEIRA; MACHADO, 2016).

A fala de uma funcionária da escola formada em nível superior tornava o processo ainda mais delicado. Segundo ela: "*Eu tenho um sítio e meu marido queima o mato depois de aparado*". A situação vivenciada no início da horta escolar revela a urgência em ampliar as abordagens ambientais e a necessidade de ressignificar ações individuais que são aparentemente pequenas, mas que somadas, revelam a falta de instrução das pessoas sobre questões de impacto social e ambiental. A multiplicação desses discursos representa a perpetuação de tais práticas.

4.2.2 O que é o solo[18]?

O tema "queimadas" é pouco abordado nas aulas do Ensino Fundamental, apesar ser uma prática comum em algumas regiões e apresentar impactos sociais e ambientais significativos (OLIVEIRA; MACHADO, 2016). Deste modo, o solo tornou-se o objeto das discussões.

O vídeo "Conhecendo solo[19]" (Figura 4.10) possibilitou que as crianças conhecessem a diversidade de vida que nele existe, bem como ampliassem a compreensão sobre a importância na dimensão social sobre o solo. Os alunos não haviam presenciado as falas dos adultos voluntários; entretanto, as situações foram expostas para que eles pudessem analisar.

Figura 4.10 – Vídeo sobre o solo. Fonte: Arquivo da pesquisa.

[18] Artigo aceito: Do natural ao uso social do solo: interações discursivas no Ensino Fundamental. Revista EBR (no prelo).
[19] Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=E-xUoRqi7eQ>. Acesso em: 14 out. 2017.

O que é o solo? Esta foi a questão proposta para discussão e algumas respostas indicavam que o solo é onde a gente pisa, onde as pessoas vivem e o local onde as plantas crescem. Não houve a citação de vida no solo e as falas foram bastante reduzidas. Após a exibição do vídeo e o destaque à questão das queimadas, as crianças se pronunciaram:

Pedro: *Os adultos não sabiam dessas coisas. Nem eu sabia que viviam tantos animais embaixo da terra e eu pesquiso sobre muitas coisas.*

Carlos: *Os adultos não aprenderam essas coisas que a gente aprende e por isso fazem as coisas erradas.*

P: *Então agora temos um papel muito importante, não temos?*

Ana: *Tia, a gente precisa ensinar para as pessoas que quando queimam o lixo, matam os bichinhos.*

Antônio: *Tacar fogo no mato é ruim porque faz fumaça e mata as minhocas e formigas que vivem na terra e embaixo da terra.*

Carlos: *Mesmo que a gente não veja, tem muita vida no solo e não é só as plantas. Tem as formigas que todo mundo vê, mas tem as minhocas e outros insetos pequenos que são muito importantes.*

A prática de queimar o lixo é forte na região. Atear fogo era a solução para o volume de mato que foi retirado do terreno e que contrariava toda a proposta desenhada. Segundo Werthein e Cunha (2005, p. 58), "a criança aprende quase tudo (ver, ouvir, andar, falar, etc.) por meio da observação e experimentação". Os autores prosseguem no raciocínio de que elas fazem dos elementos da natureza e do próprio corpo um brinquedo pelo qual desvendem seu funcionamento. Essas habilidades são estimuladas no processo de observação e intervenção que emergem das interações ao longo de todo o processo.

Discursos e comportamentos que a criança observa e vivencia diariamente, nutrem-na de concepções equivocadas sobre a relação que a humanidade deve desenvolver com o solo e as práticas sociais não reflexivas. As crianças reproduziram os mesmos discursos pelo qual "o tacar fogo" estava muito presente. As falas e os desenhos apontam a compreensão sobre a necessidade com os cuidados com o solo. Os

desenhos apresentados (Figura 4.11) foram realizados a partir do questionamento: o que aprendemos sobre o solo?

Figura 4.11 - Representação sobre a vida no solo. Destaque para o fogo que mata os animais por Taís (A), a vida das minhocas por Antônio (B), a harmonia entre os animais do solo e as plantas por José (C) e a vida na superfício do solo por Jorge (D). Fonte: arquivo da pesquisa.

Pensando ainda a ação humana nos espaços naturais e as implicações sociais que envolvem a necessidade da vida das pessoas e os impactos ambientais, foi desenvolvida uma aula baseada na história *A jararaca, a perereca e a tiririca* (Machado, 2012). Após a leitura compartilhada, as crianças realizam a atividade de escrita em dupla e logo em seguida leram seus textos para a turma e em roda de conversa, defendendo o novo final proposto para a história.

A atividade apresentada na Figura 4.12 demonstra a compreensão que a criança elaborou sobre outra possibilidade para a ação humana:

Mas aí chegaram os homens não mataram os animais, a jararaca fugiu junto com a perereca e os outros animais também. Os homens construíram a cidade sem matar os animais. A cidade ficou com muitas árvores e florestas.

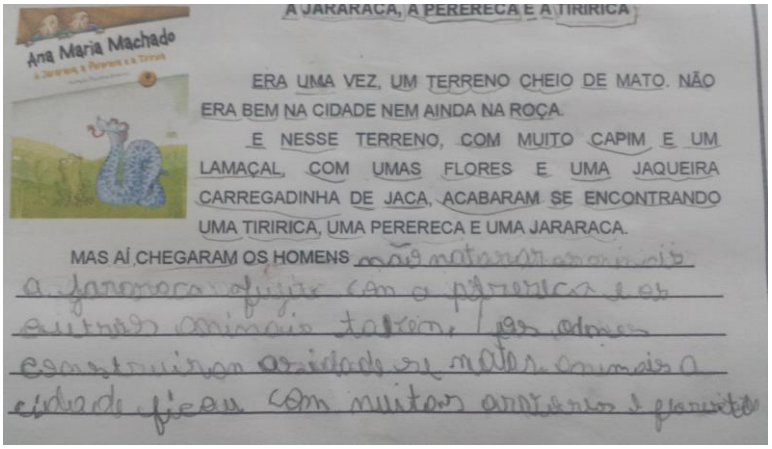


Figura 4.12 - Sequências didáticas em execução em sala de aula. Atividade finalizada que contemplou leitura e escrita. Fonte: arquivo da pesquisa.

Foi possível pensar em práticas de leitura e escrita para: (i) pensar sobre os instrumentos de trabalho e as invenções humanas, (ii) refletir sobre de onde vem e o que contém os alimentos que chegam à mesa e (iii) valorizar o conhecimento local e ampliar a compreensão da dimensão científica e tecnológica que envolve as práticas de agricultura.

Em atividades realizadas em rodas de conversa, a leitura crítica das interpretações que as crianças apresentam sobre a realidade vivenciada estabelece relações entre questões científicas e sociais que se expressam livremente. Nos discursos infantis temos observado profundidade nas reflexões sobre a vida e a sobrevivência que os alunos apresentam. “No desenvolvimento das atividades, as crianças demonstraram, nas falas apresentadas, que são capazes de elaborar explicações para fenômenos sociais e da natureza, em uma mistura do imaginário e da realidade” (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017b).

Escuta-se também o que se lê. Assim, as atividades de escrita, integrando o desenvolvimento da estruturação textual, ortográfica e organização do pensamento na forma escrita são representados em produções coletivas e individuais, e repercutem o que a criança tem a dizer. Considerando a etapa a que está a todo tempo sendo referida nesta pesquisa, valoriza-se o que se lê, o que se escreve, o que se fala e se desenha nas aulas de ciências nesta etapa da escolarização

> [...] não se produz Ciência só agindo e contando o que se fez. É necessário também aprender a escrever ciência. O diálogo e a escrita são atividades complementares, além de fundamentais nas aulas de ciência. Enquanto o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita apresenta-se como instrumento de

> aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento. Como mostram as pesquisas, o discurso oral é divergente, altamente flexível, e requer pequeno esforço de participantes enquanto eles exploram ideias coletivamente, mas o discurso escrito é convergente, mais focalizado e demanda maior esforço do escritor (CARVALHO, 2005, p. 65).

Assim, como Carvalho (2005) considera importante os registros feitos pelos alunos em aulas de ciências, seja por meio de desenhos ou textos, este trabalho buscou diversidade de abordagens metodológicas de modo que as crianças pudessem fazer seus registros, organizar o pensamento e argumentar sobre as incertezas produzidas pela ciência. Os registros realizados apresentaram similaridades sobre a alternativa final possível e foram agrupados em três opções. De acordo com o conteúdo do texto escrito, se enquadram em: (i) os homens não matam os animais e eles fogem para outro lugar, (ii) os homens procuram outro terreno para construir e (iii) os homens vivem juntos com os animais.

No momento da realização desta atividade, pode ser observado que mais da metade da turma (14 crianças) apresentou dificuldades em escrever com coerência um novo final; entretanto, nas interações discursivas, eles defenderam com propriedade a ideia de que "as pessoas não tinham que destruir a casa dos animais para construir as ruas e as cidades" (Pedro).

Feire (2013) disse que ensinar exige humildade, saber escutar, disponibilidade para o diálogo, curiosidade e reflexão crítica sobre a prática. Deste modo, as falas das crianças possibilitaram muitas reflexões:

Joel: *Procurar outro lugar para construir suas coisas, um lugar em que não existam árvores nem animais. É para não destruir.*

Ana: *Se o homem achar uma floresta cheia de vida não é para destruir.*

Pedro: *Tinha que deixar tudo lá e as pessoas tinham que procurar outro lugar para construir as coisas. Sem árvores, um terreno sem nada.*

P: *E vocês acham que é fácil encontrar um lugar assim?*

Pedro: *Provavelmente não. Ele vai ter que destruir, né?*

P: *Eu quero que vocês me digam o que é possível de ser feito. Estamos aqui para pensar juntos, quero ouvir vocês.*

Pedro: *Provavelmente não vai dar para viver em um lugar sem árvores. E que tal os homens viverem juntos com os animais?*

Carlos: *Eu acho que as casas tem que ser de palha, ou de barro, ou dessas coisas assim sem ser concreto.*

Pedro: *Assim, a gente não pode destruir a casa dos animais e é só encontrar um espaço, um terreno pequeno mesmo e construir uma casa pequena que dá muito bem para as pessoas viverem, é só aprender a viver com a natureza.*

Observa-se que em certo momento, Pedro, apresentou uma fala de desesperança, entretanto esse mesmo aluno em seguida apresenta uma fala mais próxima à realidade, quando Ana apresenta outra possibilidade, Pedro concluiu seu pensamento com uma crítica social. Quando uma criança expressa que as pessoas precisam aprender a viver com a natureza, ela está expressando o que observa: as pessoas não sabem viver com ela.

As discussões sobre o uso social do solo estão diretamente relacionadas aos seus aspectos naturais. Tais interações permitem a interpretação de que a criança está atenta aos acontecimentos do seu cotidiano e que apresentam uma relação muito próxima aos elementos naturais.

4.3 COMPORTAMENTO: NATUREZA E A SOCIEDADE

A vida em sociedade apresenta relações complexas, como a igualdade de acesso a diversos espaços e ao conhecimento. A criança está exposta e inserida em diversos espaços sociais onde observa as relações que se estabelecem. Espaços como a escola, praças, parques e igrejas, entre outros, constituem a realidade das crianças.

E. Silva (2015) estabeleceu a necessidade de articulação de três eixos fundamentais e indissociáveis no contexto da horta escolar. Para a autora, a agricultura e a alimentação precisam perpassar entre as práticas pedagógicas. Estas ações não se separam no campo prático e, desta forma, enquanto se espera o tempo do crescimento dos vegetais que irão à mesa, existe um leque amplo de abordagens necessárias em sala de aula, todas contextualizadas e significativas.

Há o espaço de experimentação, observação, registros e reflexões, que possibilitam a elaboração do conhecimento científico; e parte da valorização e conscientização do aluno de sua ação sobre o meio ambiente; e reflexões sobre os modos de produção, o uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos que mudaram o

modo de viver, morar e se alimentar da humanidade (NIGRO, 2012; PORTO, L; PORTO, A., 2012; BIZZO, 2012).

4.3.1 As plantas

Os momentos seguintes foram destinados aos primeiros tratos culturais no espaço da horta, como a divisão de tarefas, a irrigação e o controle de ervas daninhas. Em sala de aula, as atividades integravam a escrita de listas de vegetais, legumes, frutas e verduras; lista de ferramentas; a classificação dos vegetais; as necessidades para o crescimento saudável; o ciclo da água na natureza e a fotossíntese.

As práticas de leitura e escrita foram realizadas neste mesmo contexto. Carvalho (2005) esclarece que, para fazer ciência, é preciso combinar os sistemas simbólicos – discursos verbais e não verbais – na construção, descrição e apresentação de argumentos científicos. O conteúdo do livro didático adotado[20] pela escola dialogou com os conteúdos relacionados à classificação dos vegetais (Figura 4.13).

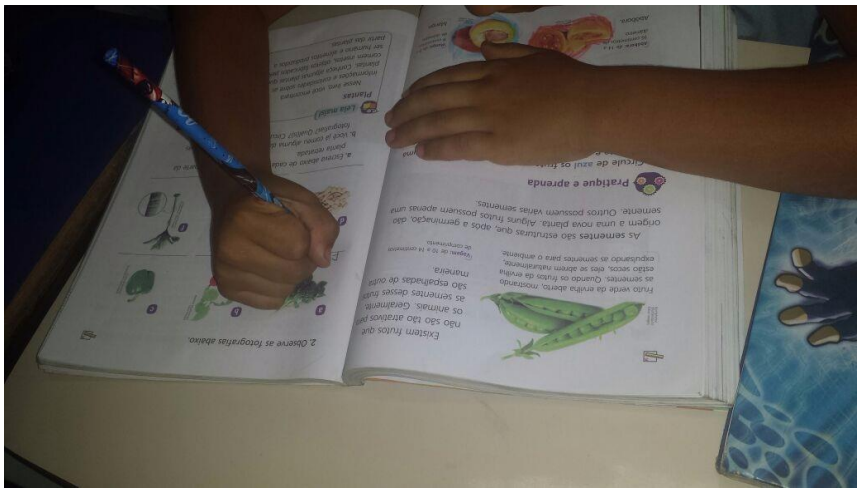


Figura 4.13 – Imagem de criança realizando atividade sobre as partes dos vegetais no livro didático (PNLD 2016-2018) “Juntos nessa: ciências humanas e da natureza”. Fonte: arquivo da pesquisa.

Uma preocupação presente nos tratos culturais é o controle de ervas daninhas e pragas. Na ocasião da visita da engenheira agrônoma fomos orientados a diversificar os tipos de plantas e cultivar ervas aromáticas que repelem insetos (Figura 4.14). Deste modo, não tivemos problemas relacionados a este ponto.

[20] CHIBA C. *et al*. Juntos nessa: Ciências humanas e da natureza. 2014, p.208 – 219.

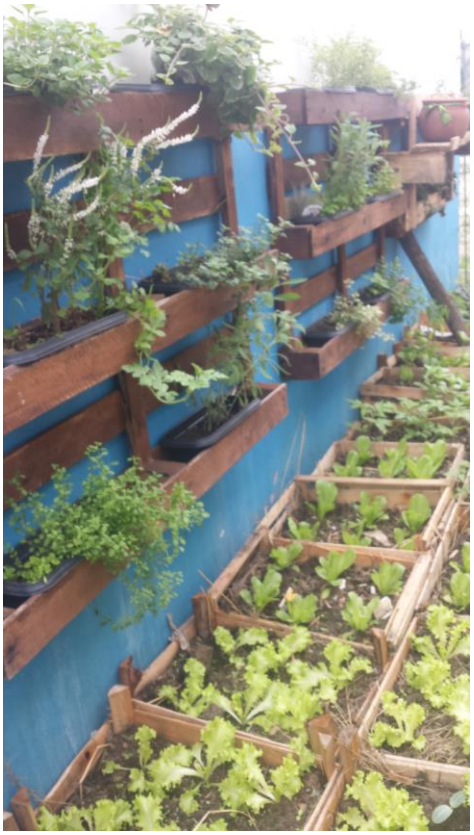


Figura 4.14 – Ervas aromáticas que repelem insetos. Fonte: arquivo de pesquisa.

Pensando na necessidade de diversidade de culturas para ter uma horta saudável, foi proposto aos alunos uma atividade a partir da literatura infantil “Romeu e Julieta” (Rocha, 2009).

(...) E QUANDO CHEGOU A PRIMAVERA, TUDO ESTAVA DIFERENTE NAQUELE REINO. OS CANTEIROS TINHAM TODAS AS CORES MISTURADAS. (...) E AS ROSAS BRANCAS, VERMELHAS, AMARELAS CRESCIAM JUNTAS, MISTURADAS. E JUNTAS BRINCAVAM AS BORBOLETAS. (...)

Quadro 4.3 - Trecho do livro: Romeu e Julieta de Ruth Rocha, 2009. Fonte: arquivo de pesquisa.

Em roda de conversa, foram questionadas sobre o final da história (Quadro 4.3) e sobre a discriminação e preconceito que ocorrem na sociedade. Na sequência, foi proposta a construção de um herbário (Figura 4.15). As crianças recolheram folhas de várias formas que encontrassem no pátio da escola. As folhas foram classificadas de acordo com as características identificadas pelas crianças como tamanho, forma e espessura.

Essa atividade possibilitou o exercício de observação das características de algumas plantas presentes no interior da escola. O primeiro contato com a educação

científica da criança deve ser com os elementos da natureza. A aproximação da criança com os elementos da natureza (TRIVELATO; SILVA, 2012; GIRARDELLO, 2011) desenvolve aspectos relacionados à compreensão do mundo natural e social que observa e o incentivo ao diálogo possibilita o desenvolvimento de novas relações de aprendizagens.

Figura 4.15 – Herbário: formas e texturas das folhas. Fonte: arquivo de pesquisa.

Desta atividade, algumas falas são destacadas:

Bruna: *Se as coisas estiverem juntas, faz bem pra natureza e para as pessoas.*

Mário: *É melhor viver juntos, por que todas as coisas são importantes.*

Pedro: *Assim, se na natureza existem várias cores e se até as folhas são tão diferentes e nenhuma é mais importante que a outra, eu acho que as pessoas deveriam ser assim também.*

P: *Vocês podem comentar isso que Pedro acabou de dizer?*

Pedro: *É assim: as pessoas me chamam de "quatro olho" e eu não sou "quatro olho" só por que uso óculos. Eu só uso óculos, mas tem gente que acha que eu não sou tão bom quanto elas, mas eu sou. Então eu acho que as pessoas tinham que aprender com a natureza e saber que quando estamos juntos e respeitamos e não fazemos 'Bullying' as coisas ficam melhores para todo mundo.*

P: *Só o Pedro fala, quero ouvir outras crianças. Você concorda, Bel?* (incentivo que uma menina bastante tímida, porém muito atenta, se expresse).

Bel: *Sim.*

P: *Pedro disse que a gente precisa aprender com a natureza. O que será que ele quis dizer?*

Bel: *É por que na natureza, lá na horta e na história do Romeu e Julieta as plantas e os bichos vivem juntos e isso é bom.*

Ana: *E as pessoas precisam também.*

Os diálogos expressos revelam a posição da criança como protagonista do processo e que foi expressa por Silva (2011), quando ele diz que os aspectos relacionais, emocionais e intelectuais atuam de maneira integrada nos conhecimentos que a criança elabora no contexto onde está inserida. De igual maneira, considerar o contexto educativo que permeia a horta no espaço escolar representa a valorização de aspectos singulares que compõem não apenas os ecossistemas mas, como indica Silva (2010), os sistemas sociais também.

Reforço o que Bizzo (2009) e Trivelato e Silva (2012) apontam: que o problema do ensino de ciências talvez esteja quando ele se tornou desinteressante e passou a ignorar a curiosidade natural da criança em desvendar os espaços além das paredes da sala de aula.

Enquanto se espera o tempo de crescimento dos vegetais e se exercita a divisão de tarefas e responsabilidades, se avalia também as transformações percebidas no espaço escolar. Insetos surgiram, principalmente joaninhas, borboletas e outros pequenos insetos. Este novo cenário foi propício para começar a pensar nas relações entre plantas, bichos e gente nos diversos ambientes. O poema (Quadro 4.4) contribui na reflexão crítica e mais humanística sobre o que há na horta quando ainda não há o que comer.

A HORTA

CHEGUEI DE VIAGEM E ANTES DE ENTRAR EM CASA FUI VER A MINHA HORTA. O MATO CRESCERA MUITO. MAS MINHAS PLANTAS TAMBÉM. O VERDE ANUNCIAVA UMA EXUBERÂNCIA DE VIDA, NASCIDA DO CALOR E DAS CHUVAS QUE SE ALTERNAVAM SEM PARAR. O MEU CORAÇÃO SE ALEGROU.
PODE PARECER ESTRANHO, MAS É PELO CORAÇÃO QUE ME LIGO À MINHA HORTA. DAÍ A ALEGRIA... ESTRANHO PORQUE PARA MUITOS A RELAÇÃO ACONTECE ATRAVÉS DA BOCA E DO ESTÔMAGO.
HORTA COMO O LUGAR ONDE CRESCEM AS COISAS QUE, NO MOMENTO PRÓPRIO, VIRAM SALADAS, REFOGADOS, SOPAS E SUFLÊS. TAMBÉM ISSO. MAS NÃO SÓ. GOSTO DELA, MESMO QUE NÃO TENHA NADA PARA COLHER. OU MELHOR: HÁ SEMPRE O QUE COLHER, SÓ QUE NÃO PRA COMER. (RUBEM ALVES)

Quadro 4.4 – A horta. Fonte: <http://jardimambiental.blogspot.com.br/p/uma-horta-e-uma-festa-para-os-cinco.html>. Acesso em: 19 dez. 2017.

Muitas das falas a seguir surgiram ao longo do processo, mas neste momento elas foram mais enfáticas. Outra característica que ficou perceptível foi o desenvolvimento da oralidade dos alunos, os diálogos a seguir demonstram os avanços:

Pedro: *Na horta, eu percebo que há muitas coisas boas. Por exemplo, quando a gente tinha um lugar onde as pessoas jogavam lixo, a horta deixou um lugar bom. Agora todo mundo gosta dela.*

Mário: *É bom fazer uma horta, plantar e cuidar dela. No dia que não teve aula eu até sonhei com a nossa horta. Sonhei que a alface estava morrendo.*

Carlos: *Minha médica falou que está gostando muita da nossa horta. Ela disse pra minha mãe que vai ser bom plantar e que eu vou ficar mais calmo. Tia, minha médica disse que gosta de tomate. Posso levar uma mudinha para ela?*

Bel J.: *Na casa do meu pai tem bastante espaço, ele gosta de pimenta. Na sexta-feira vou para a casa dele, posso levar pimenta para ele plantar?*

Pedro: *Minha avó deixou fazer uma horta em casa. Mas vai ter que ser só nos vasos por que na casa dela não tem chão para plantar. Ela já tem muitas plantas nos vasos.*

Bel: *Lá onde a gente mora tem terra. Já falei com a tia que cuida de nós e ela vai deixar a gente plantar. Ela deixou a gente levar as mudas da escola para plantar. Eu e o Carlos já jogamos as sementes da abóbora e feijão, daqui a pouco vai nascer.*

Yasmin: *Por causa do que a gente fez aqui meu irmão começou a fazer uma horta lá em casa. Ele já plantou cebolinha, salsinha, pimentão e alho. Mas não tem nada pra comer ainda.*

[...]

Pedro*: Minha vó está fazendo um canteiro só para minha horta. O pedreiro foi lá e já vai fazer. Estou muito feliz e minha mãe também. Ela falou que vai pedir pra você comprar sementes de morango pra minha horta.*

Além do exercício do protagonismo das crianças no cuidado com um espaço escolar, ocorre a função de multiplicadoras de uma ação em seus lares. Bel e Carlos estão temporariamente em um abrigo e eles foram os incentivadores para que a instituição montasse uma horta em um de seus espaços. Carlos faz um acompanhamento médico há alguns anos e a profissional percebeu avanços importantes em seu comportamento que, segundo relatos da mãe, a médica atribuiu ao contato do menino com a horta. Pedro é um dos mais entusiasmado do grupo. Tessituras, acomodações

entre as vozes das crianças às ações práticas multiplicadoras, surgem logo nos primeiros dois meses da pesquisa.

4.3.1 Os insetos

Com a presença dos insetos na horta escolar e o reconhecimento dos riscos e benefícios que poderiam oferecer as plantações, foi planejada uma atividade de pesquisa sobre os mesmos. A escolha dos insetos investigados se deu pelo interesse dos próprios alunos. A Figura 4.16 indica algumas aprendizagens e que foram reescritas para facilitar a compreensão na leitura.

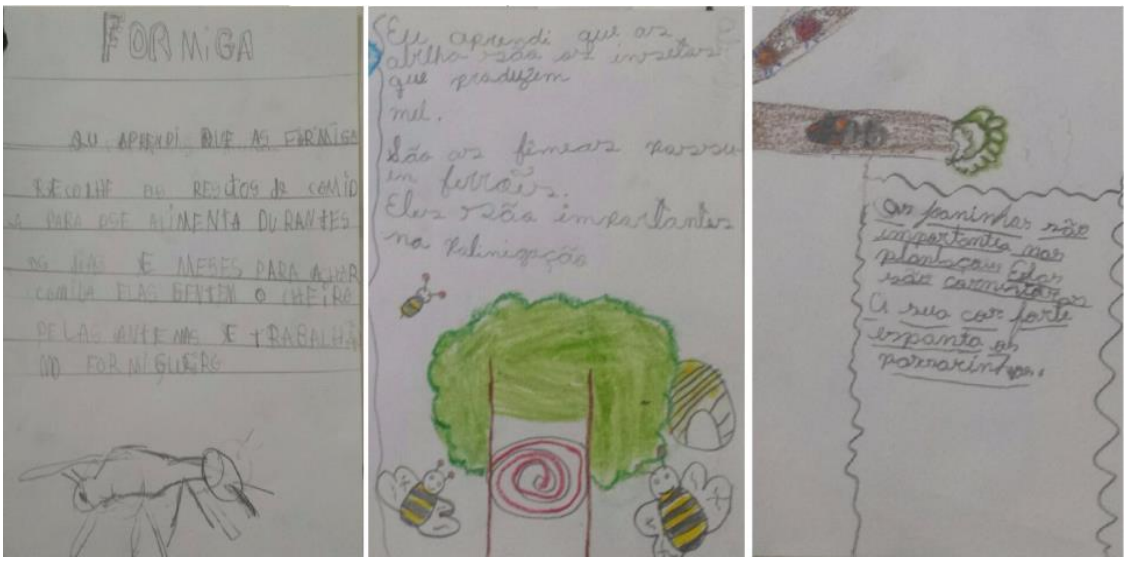


Figura 4.16 – Textos sobre os insetos. Produzidos por Carlos (formigas), Flor (abelhas) e Letícia (joaninhas). Fonte: arquivo de pesquisa.

> *"Eu aprendi que as formigas recolhem restos de comida para se alimentar durante dias e meses. Para achar comida elas sentem o cheiro pelas antenas e trabalham no formigueiro." (**Carlos**)*

> *"Eu aprendi que as abelhas são insetos que produzem mel.*
> *São as fêmeas que possuem ferrões.*
> *Elas são importantes na polinização." (**Flor**)*

> *"As joaninhas são importantes nas plantações. Elas são carnívoras.*
> *A sua cor forte espanta passarinhos". (**Josi**)*

A partir do interesse manifestado, a atividade seguinte foi conduzida a partir da fábula “A Cigarra e a Formiga”. As fábulas[21] remetem a aspectos humanos: falas, costumes, trabalho, consumo, preguiça e lazer. Este enredo possibilitou a ampliação das discussões para a percepção das relações sociais. A fala de Pedro indica esta aproximação. “*Até os animais precisam trabalhar*”. O filme Vida de inseto (1998) foi utilizado como recurso para abordagem de aspectos relacionados as características dos insetos às relações humanas (Figura 4.17).

Figura 4.17 – Crianças na sala de vídeo assistindo trechos do filme “Vida de Inseto” e na sequência um vídeo sobre as formigas. Fonte: arquivo da pesquisa.

Nos espaços naturais, há insetos que são classificados como sociais por viverem em colônias onde cada indivíduo possui uma função. No contexto do interesse das crianças, dois grupos de insetos se enquadram na categoria de insetos sociais: as abelhas e as formigas. Esses dois grupos foram estudados e, como as joaninhas, estiveram abundantemente presentes na horta. Eles despertaram interesse e curiosidade das crianças pela variedade de cores que possuem. Estudamos suas características e sua importância em uma horta para o controle de pulgões. Pedro chegou a comentar:

> *“Tia, eu sei a diferença entre uma joaninha macho e fêmea. Essa joaninha é macho por que ela não tem pintinhas e é grande. As joaninhas fêmeas são mais delicadas, são pequenas e são cheia de pintinhas.”* (**Pedro**)

A explicação apresentada por Pedro chamou a atenção por dois motivos: primeiro ele traz as características femininas presentes nas representações sociais sobre as mulheres (delicada, menores do que os homens e maquiadas) e sobre os homens (maiores e sem adereços) e; segundo, por demonstrar o quanto é observador tanto no

[21] Definição disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/redacao/fabula.htm>. Acesso em: 21 set. 2017.

que se refere ao que é ser homem e mulher na sociedade, bem como na observação dos detalhes presentes na horta.

Essa característica de curiosidade também era muito marcante em outras crianças. Carlos pegou um grilo e observou que "*as patas de trás parecem um serrote*". José apontou que existem borboletas que ficavam de asas abertas e outras de asas fechadas quando pousavam (Figura 4.18). Ana era muito observadora com a forma das plantas, principalmente das folhas. Muitas vezes me vi em situações ricas de aprendizagem, de investigação e de exploração do mundo natural e com uma intensa necessidade de buscar respostas para tantas observações que as crianças traziam. Não pude responder todas; entretanto, pude perceber que cada novo olhar que lançavam sobre algum aspecto já nos tornava diferentes do que alguns momentos antes.

Figura 4.18 – Animais que começam a surgir no espaço que antes acumulava lixo. (A) Joaninha na folha de feijão; (B) borboleta pousada em folha de milho; (C) lagarta no pé de pimenta rosa e; (D) gafanhoto sendo explorado pelos alunos e que foi devolvido para seu espaço natural.
Fonte: Elaboração da pesquisa.

Gadotti (2003) já indicava o universo natural que constitui uma horta. A vida que há nesses espaços permite ressignificar o currículo escolar, cultivando, além de vegetais, valores: "a vida, a morte, a sobrevivência, os valores da paciência, da perseverança, da criatividade, da adaptação, da transformação, da renovação" (GADOTTI, 2003, p. 62).

Em muitas situações me vi confrontada com as minhas próprias limitações e, paradoxalmente, diante da infinidade de possibilidades que surgiam das falas originadas dos processos de observação e reflexão das crianças sobre os fenômenos naturais e sociais.

As leituras que as crianças realizavam sobre o mundo possibilitaram o diálogo que Freire (1996) estabeleceu para conhecer o mundo e as relações sociais, entre o "eu"

e o “outro” por meio da observação e análise de fenômenos sociais e naturais (FREIRE, 2015), e as leituras que realizaram possibilitou a compreensão dobre os impactos das ações humanas no meio ambiente e que são discutidas a seguir.

4.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES SOCIAIS

O consumo é inerente à vida planetária e, com o início da vida, se inicia o consumo. Este consumo resulta na produção de resíduos que, com a crescente complexidade de ações cotidianas, cresce em volume. No interior da escola e em seu entorno é comum encontrar lixo pelo chão. Dias (2016) apresenta o diagnóstico sobre essa questão.

> No bairro onde a escola está inserida, Parque Paulista, a coleta de lixo é precária, na própria escola percebemos a ocorrência constante de roedores e insetos advindos da quantidade de lixo produzida e que não é recolhida. Percebe-se ainda a ocorrência constante de inundações por conta de bueiros estarem sobrecarregados de lixo e de alunos acometidos por doenças relacionadas a esta problemática.
> A questão do lixo é um grave problema social, do qual a sociedade precisa estar atenta, preocupando-se com o destino e a quantidade de resíduo gerado pela população, pois sua produção está diretamente relacionada ao consumo (DIAS, 2016, p. 48).

O cenário inicial encontrado pelos alunos causou espanto aos mesmos. Não era uma imagem recente, mas houve o estranhamento sobre cenas comuns do dia-a-dia, de modo que a situação pudesse ser problematizada. Mazzamati (2012) coopera na análise, onde as experiências vivenciadas por essas crianças foram banalizadas pela rotina e repetição. A autora reconhece que, ao desenhar, a criança reelabora as cenas observadas.

Mucilin e Bellini (2008) apontam que a questão do descarte dos resíduos é um problema de impacto global, pelo qual ações individuais não darão conta dessa questão. As ações exigem políticas públicas e coletivas na obtenção de alternativas para a minimização dos impactos ambientais.

Não se trata de fazer o superdimensionamento da ação individual no combate à poluição - coleta seletiva, não jogar lixo no chão e não cortar árvores - conforme é colocado por Auler (2002) como uma limitação dos cursos CTS. O autor retrata ainda a necessidade de integração entre as estruturas teóricas e sociais em uma base educativa interdisciplinar. Em busca dessa integração, os espaços e oportunidades critico-

reflexivas são valorizadas a partir do contexto que envolvem as atividades desenvolvidas.

4.4.1 Lixo e consumo

Os primeiros registros fotográficos foram retomados com o objetivo de pensar porque isso ocorre e discutir alternativas para solucionar o problema identificado (Figura 4.19).

Figura 4.19 – O cenário inicial. Fonte: Elaboração da pesquisa.

O filme *Wall-e*[22] (2008) fornece elementos importantes nas discussões sobre a produção de lixo e o desenvolvimento tecnológico. Santos e Piassi (2010) destacam possibilidades de abordagens temáticas a partir do filme de animação. Os trechos em que a trama se desenvolve em torno da planta contribuem para as discussões. Wall-e "coleciona objetos que encontra no meio do lixo que ele organiza, vendo em cada um deles possíveis utilidades, como é o caso da muda de planta, encontrada dentro de uma geladeira velha, que ele leva para sua casa e a guarda" (*ibid*., p.8). Para demonstrar seu amor, Wall-e presenteia Eva com a plantinha. E ainda há a situação de disputa pela muda que indica que a Terra já tem condição de ser habitada (SANTOS; PIASSI, 2010).

As crianças identificaram no filme a importância das plantas. Segundo a elas:

[22] WALL-E. Direção e roteiro de Andrew Staton. Disney e Pixar, 2008. 1 filme (97 min.), DVD.

Pedro: *As plantas são muito importantes para saber se o ar está bom para respirar e se o lugar está limpo, se não tem poluição... Quando a Terra ficou ruim para viver, já não tinha mais plantas.*

Carlos S.: *Eles queriam roubar a planta do Wall-E por que essas pessoas não queriam perder as coisas de tecnologia, mas tinha gente que já sabia que existiam coisas importantes e legais que na nave espacial eles não tinham.*

[...]

Ana: *A terra ficou cheia de lixo de tanto as pessoas jogarem lixo. Era lixo, lixo, lixo... até que todas as plantas morreram e as pessoas tiveram que sair do planeta Terra para não morrerem também.*

Pinheiro Junior (2010) aponta que um dos problemas do lixo é a elevada produção, e indica que uma alternativa seria a redução do consumo para diminuir a produção de resíduos. Entretanto, o autor destaca a necessidade de mudanças nos hábitos da população, o que é bastante complexo devido aos apelos de mídia e *marketing* ao consumo. Hoje, a principal finalidade das embalagens é estimular o consumo, em vez de proteger os produtos. Produtos alimentícios, por exemplo, passaram a ter mais importância em função das estratégias de marketing do que o seu valor nutritivo (PINHEIRO JUNIOR, 2010, p. 69).

Com o diagnóstico inicial e o incômodo com a presença do lixo no interior e no entorno da escola, era preciso pensar em alternativas para o problema. As crianças trouxeram em suas falas a questão da reciclagem e, a partir desta concepção, possibilidades foram abordadas por meio do conceito dos 5R's (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar). Algumas falas apontaram que:

Pedro: *A solução é reciclar. Usar essas coisas redondas, garrafas, copos... essas coisas que dá pra botar terra e plantar. Assim, não é só ficar comprando... comprando... as coisas. Dá pra criar os próprios vasos. E é muito bom, faz muito bem pra natureza.*

P: *Qual é o benefício para a natureza?*

Mario: *Assim, plantar é uma coisa boa. Assim as plantas são da natureza.*

Pedro: *Se você tirar esse lixo da natureza vai ser muito bom.*

Carlos: *É. Por que esse lixo "dá dengue" e muitas doenças.*

Mario: *E se a gente usar esses materiais vai ser bom por que não precisa gastar dinheiro.*

Carlos: *A gente podia fazer aquelas latas coloridas de botar lixo e juntar essas coisas pra plantar.*

P: *Me explica melhor a sua ideia.*

Carlos: *A gente tem que pedir para não jogar mais lixo na escola.*

P: *Lá no pátio já tem lixeiras e mesmo assim as pessoas jogam lixo no local errado. Será que se colocarmos mais uma lixeira sem explicar para as pessoas a importância de não jogar lixo em local errado vai adiantar?*

Carlos: *Não sei.*

Mario: *Eu acho que não. As pessoas não sabem disso.*

P: *E como elas podem se informar?*

Mario: *A gente podia falar.*

Carlos: *Como a gente já sabe muita coisa, a gente podia ir nas salas e falar para eles o que fazemos e dizer para não jogar lixo no lugar errado.*

Mario: *E podia falar pra juntar garrafas e copos 'pra' gente.*

Apesar de ser totalmente reciclável, a quantidade de copos plásticos produzidos e consumidos no mundo é preocupante, pois representa grande impacto ambiental que tem origem desde a extração do petróleo (fonte não renovável), aos custos na produção e destino final dos mesmos (TOSI *et al.*, 2013).

O movimento de integração na unidade escolar se ampliou a partir da iniciativa da minha turma. As próprias crianças que já juntavam copinhos de suco que consumiam, já haviam solicitado as merendeiras da escola para juntar as cascas de legumes, de ovos e a borra de café para a compostagem, agora iriam de sala em sala orientar os alunos sobre a importância de não jogar lixo em local inadequado e pediram para os outros alunos para juntar os copos de guaraná natural[23]. E. Silva (2015, p. 202) destaca que "é preciso cuidado com a sedução por escolhas "ecológicas" de materiais sem uma reflexão profunda sobre seus objetivos e impactos educativos".

Inicialmente, houve a empolgação dos alunos nas ações realizadas. "*Estamos fazendo muito bem para a natureza*" (Pedro), "*todas as pessoas precisam aprender a reciclar*" (Carlos) e "*reciclar é uma coisa boa*" (Bia). Percebe-se que a palavra

[23] Essa bebida é bem consumida no estado do Rio de Janeiro e possui um valor acessível.

“reciclar” é utilizada de maneira generalista, como se as práticas de reutilização e reaproveitamento representassem a reciclagem de materiais. Houve intervenções para esclarecer essas diferenças e Pedro complementou: “*é que a gente ouve falar sempre que tem que reciclar*”.

Em aproximadamente quinze dias armazenando os copinhos, Mário percebeu a situação e diz que “*são muitos copinhos*” (Figura 4.20 e 4.21). “*O que a gente vai fazer com tantos copinhos*?”. Eric complementa dizendo que “*não tem mais o que plantar*”. Tais constatações demonstram a compreensão de que apenas as práticas de reaproveitamento de embalagens não dão conta de resolver o problema do lixo.

Figura 4.20 – Reaproveitamento de materiais. (A) Reaproveitamento de garrafas, (B) Copos de bebidas para produção de mudas, (C) oficina de produção de vasos (D) mudas. Fonte: arquivo da pesquisa.

Outra observação interessante foi a de Flor, ao dizer que “*as mães tinham que mandar o suco na garrafinha e não ficar comprando o ‘Guaravita’*[24]”. Flor percebe que o problema está no quanto consumimos de lixo diariamente. Os demais alunos demonstraram concordância com a aluna. Pedro traz uma fala interessante:

“Deve ter tanta tecnologia para pegar o petróleo e fazer um copinho e uma garrafa e deve ter muitas pessoas que trabalham nisso, o que eu não entendo como é que as pessoas que trabalham com essa tecnologia não inventam alguma coisa para não prejudicar a natureza” (**Pedro**).

[24] Guaravita é uma marca registrada de guaraná natural comercializada no estado (RJ).

Figura 4.21 - Reaproveitamento: o que fazer com tantos copinhos? Fonte: arquivo de pesquisa.

A questão dos aterros Sanitários e do fechamento do Aterro Sanitário de Gramacho, os desastres naturais na região como deslizamentos e enchentes constituíram o escopo das abordagens temáticas desta etapa. Os resultados obtidos com as abordagens de questões sociocientíficas apontam o potencial para as práticas dialógicas e contextualizadas que favorecem a (re) aproximação homem e natureza. “As discussões sobre os espaços individuais e coletivos, sobre o que é fruto de relações sociais e os elementos naturais ganham tônica nas discussões de questões de ordem ética, política e econômica” (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017c).

A abordagem das relações que a ciência e tecnologia estabelecem entre a produção de resíduos e os impactos ambientais foram contemplados na fala de Pedro. O nível de compreensão que a criança demonstra em seu discurso reforça a importância dos espaços de fala e escuta no ambiente escolar.

4.5 NATUREZA E SOCIEDADE NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

Não a escuta enquanto audição de palavras, mas sim a escuta no sentido de dar importância e valorizar as palavras. É a ruptura dos silenciamentos que possibilita verificar o nível de compreensão que as crianças elaboraram ao longo do processo.

A ciência e a tecnologia se desenvolvem nos espaços sociais onde elementos naturais se fazem imprescindíveis ao seu desenvolvimento. A integração entre esses elementos possibilita novos olhares para práticas comuns, onde vigora certo distanciamento entre o homem integrante da natureza e o homem socialmente constituído. Este processo é longo e demanda esforços que devem ser iniciada ainda na infância para que as mudanças se tornem possíveis (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016).

Discutir abordagens relacionadas à ciência e tecnologia "demanda tempo, formação profissional, reflexões sobre os aspectos subjetivos das relações e disponibilidade dos sujeitos sociais nas práticas educativas" (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p. 3). Alguns pontos podem ser considerados na busca dessa integração:

a) a integração dos conteúdos disciplinares, valorização de questões sociocientíficas vivenciadas pelos alunos;
b) espaços para debates e diálogos em busca da valorização do que o "outro" carrega consigo;
c) proporcionar o contato com novas tecnologias;
d) ressignificar conceitos científicos;
e) reavaliar atitudes de forma que a educação possibilite o exercício real da democracia, da cidadania e melhoria na qualidade de vida das pessoas.

As relações construídas nesta pesquisa ocorreram por meio do trabalho. É o trabalho humano que modifica a natureza, que transforma os espaços, que aproxima ou distancia as pessoas dos elementos da natureza e que desenvolveu aparatos que modificaram o modo de viver em sociedade.

4.5.1 Trabalho

Diversos fatores sociais revelam a necessidade da valorização do trabalho humano nas esferas sociais e políticas. As transformações no estilo de vida moderno não devem subestimar o valor vital do trabalho, o qual é individual e faz parte, inclusive, da autoestima (LEMOS, 2015). O trabalho é valorizado como a força humana que retira e transforma a natureza para a sua existência e não pode ser reduzido à sua força de produção (RUSSO; OLIVEIRA; BOMFIM, 2017), o problema é que:

> [...] o trabalhador imerso em suas necessidades vitais imediatas, não consegue enxergar a exploração do seu trabalho e, não reconhecendo que faz parte do meio ambiente, não percebe a importância de lutar pela preservação de recursos essenciais para a manutenção do equilíbrio da vida (*ibid.*, p. 6).

As relações sociais entre o trabalho e o emprego foram abordadas por meio do poema "A invenção do emprego" (Quadro 4.5). A divisão do trabalho foi discutida, ainda que sutilmente, com o questionamento: quando surgiu o trabalho? As respostas

obtidas indicaram que "*o trabalho surgiu quando uma pessoa tinha uma coisa e oferecia para outra pessoa trabalhar*" (Bruna). Perguntei o que era trabalho e Pedro disse que era "*quando o pai, a mãe e outras pessoas trabalhavam para ganhar dinheiro*" (Pedro). Expliquei que o trabalho era a ação humana na realização das atividades do cotidiano essenciais à vida.

A INVENÇÃO DO EMPREGO

NO INÍCIO, TODO MUNDO FAZIA DE TUDO.
BUSCAR ÁGUA NO RIO, CORTAR LENHA, FAZER O PRÓPRIO ARCO, A FLECHA, O ESCUDO.
CAÇAR UM JAVALI AQUI, OUTRO ALI.
E ASSIM SE IA O DIA, COM TODO MUNDO NA CORRERIA.
ATÉ QUE UM HOMEM CHAMOU OUTRO E FEZ UMA PROPOSTA: TROCAVA UM JAVALI POR UMA LIMPEZA NA SUA CASA
TEVE SIM COMO RESPOSTA.
DEPOIS CHAMOU OUTRO E OFERECEU UM ARCO PRA CONSTRUIR SEU BARCO.
E ASSIM FOI FAZENDO DE CADA HOMEM SEU EMPREGADO.
ENQUANTO ELES TRABALHAVAM, ELE FICAVA SENTADO.
É ESPANTOSO:
O INVENTOR DO EMPREGO FOI UM PREGUIÇOSO.

Quadro 4.5 - É tudo invenção, Ricardo Silvestrin, Ed. Do Brasil, 2012. p. 15. Fonte: arquivo de pesquisa.

As crianças apresentaram em suas falas cenas que observam em seus cotidianos. "*Meu pai trabalha muito e eu nem vejo ele, quase"* (José), "*Minha mãe não trabalha*" (Beth) e "*Minha mãe sempre reclama que ela trabalha muito*" (Pedro). Quando Pedro anuncia que sua mãe reclama por que trabalha muito, perguntei se ele sabia o motivo. Então ele prossegue:

Pedro: *É porque ela trabalha de cabelereira. No trabalho ela fica quase o dia todo em pé e isso deixa ela cansada. E quando chega* ***na casa dela*** *ainda tem as coisas pra fazer... tipo... fazer comida, lavar roupas e os pratos. Essas coisas que as mulheres fazem.*

P: *E o seu pai?*

Pedro: *Ele também trabalha. Ele trabalha na fábrica.*

Pedro mora com a avó, por isso em sua fala ele se refere à mãe dizendo "*quando chega na casa dela*". Não continuei o diálogo, pois já havia percebido em sua fala a divisão clássica do trabalho doméstico, onde a mulher comumente acumula o trabalho fora de casa com os afazeres domésticos. Voltei à discussão ao grupo perguntando em

que situações vocês trabalham? Inicialmente, obtive a resposta de que "*criança não trabalha, só os adultos"* (Letícia). Perguntei se irrigar a horta, arrancar tiriricas, fazer mudas não era um trabalho, obtive a resposta que "*sim*" (Letícia), mas "*é um trabalho diferente*" (Mário). Expliquei que todas as pessoas realizam um trabalho e que esse trabalho era diferente em cada fase da vida e em diferentes espaços sociais. Disse ainda que o que fazíamos na horta era um trabalho e que existem muitos profissionais que trabalham com a agricultura.

Usando a expressão que Mário trouxe, pedi exemplos de "*trabalhos diferentes*" e as crianças mencionaram que "*fazer o dever de casa é um trabalho*" (Bia). "*Eu gosto de trabalhar na horta*" (Pedro), "*Arrancar tiririca dá trabalho*" (Daiane) e que Carlos **"***Eu gosto mais de regar. Esse é meu trabalho".*

4.5.2 O trabalho no campo

O contexto de uma horta escolar remete à agricultura e à figura do trabalhador rural, e a possibilita de reflexão sobre a interdependência dos centros urbanos com o campo. É no campo e nos espaços naturais onde tudo começa. São desses espaços que vem a matéria-prima necessária para a produção dos bens de consumo necessários à vida moderna (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017c).

No cenário desenhado, a abordagem social abrange as relações humanas e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. O trabalho no ambiente escolar apontou as possibilidades de articulação e interlocução entre as esferas do conhecimento científico e das relações sociais que se estabelecem na atividade agrícola e produz os alimentos que chegam à mesa das famílias (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017c).

No contexto, as abordagens sobre o trabalho possibilitaram o estudo sobre algumas profissões, com destaque ao trabalhador rural e sua valorização. O trabalho rural é uma atividade exaustiva e que exige grande esforço físico. Não raramente, há noticiários que denunciam o trabalho no campo em situações análogas à escravidão, em condições desumanas de realização[25]. Um aspecto que merece destaque nesse sentido é

[25] Disponível em: <https://www.opovo.com.br/jornal/cotidiano/2017/09/treze-pessoas-sao-resgatadas-de-trabalho-analogo-a-escravidao.html>. Acesso em: 14 out. 2017.
Disponível em: <https://www.opovo.com.br/jornal/cotidiano/2017/09/cearense-e-um-dos-5-mais-explorados-com-trabalho-analogo-a-escravidao.html>. Acesso em: 14 out. 2017.

a percepção que um menino aborda sobre o trabalho rural: "*O trabalhador rural é importante por que tudo que a gente tem veio do campo*" (**Eric**).

Figura 4.22 – Horta: espaço de integração entre o natural e o social. Fonte: arquivo de pesquisa.

As práticas das hortas escolares nos espaços rurais e em escolas do campo são igualmente importantes e necessárias. Nesses espaços, os motivos que justificam sua presença estão mais voltados à valorização do trabalho agrícola, do trabalhador rural e do conhecimento da comunidade local (Figura 4.22). De forma a incentivar e valorizar a região onde a escola está inserida e pensar sobre como a ciência e a tecnologia afetam a vida local[26] (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017c).

O trabalho humano é caracterizado como um conjunto de atividades produtivas ou criativas que a humanidade realiza na transformação, geração ou obtenção de um produto. O trabalho desempenhado no contexto de uma horta resulta em gêneros alimentícios. Os momentos das colheitas (Figura 4.23) que ocorreram em tempos diferentes, respeitados os ciclos de cada vegetal, trouxeram reações diversas entre adultos e crianças que estavam envolvidos.

Figura 4.23 – Colheitas. Na sequência da esquerda para a direita – cenoura (A), quiabo (B), amendoim (C), alface e tomate (D). Fonte: arquivo de pesquisa.

[26] As primeiras discussões desse trabalho foram apresentadas no VII ESOCITE, 2017.

É crescente a preocupação mundial com as questões relacionadas à alimentação saudável, ao ponto de empresas do ramo alimentício elaborarem estratégias de produção de alimentos com o menor impacto ao meio ambiente e visando a segurança alimentar (NITZKE *et al*., 2012). Os novos anseios sociais exigem que as pesquisas científicas e tecnológicas contribuam neste processo. Nitzke et al. (2012) aponta dados que mostram uma contradição entre os indicadores que remetem à necessidade de retomar às origens da alimentação humana com a produção local e produtos não-processados e à tendências pela busca de alimentos mais fáceis de preparar.

Nitzke *et al*. (2012, p. 3) questiona se "é possível buscarem-se matérias-primas vindas diretamente da horta ou do pomar, quando se percebe globalmente um aumento crescente das zonas urbanas, em detrimento das zonas rurais?". O autor entende que é uma questão complexa e que ainda não há uma resposta. Entretanto, aponta que iniciativas de sustentabilidade envolvendo a produção de alimentos e qualidade de vida começa a fazer parte dos eventos científicos.

4.5.3 De onde vem?

Pesquisa realizada nos Estados Unidos em 2017 apresenta dados em que as crianças não sabem que batata-frita é feita de batata, que os hambúrgueres são feito de carne bovina, que picles são pepinos e imaginam que o achocolatado vem de vacas marrons[27]. Os destaques das falas dos envolvidos nas atividades servem como indicadores de que, no contexto local, o desconhecimento sobre a origem de alimentos comuns na alimentação brasileira pode ser um alerta que reforça a importância das hortas nos espaços escolares.

Adulto voluntário 2: *Venham ver. Duvido que vocês saibam o que já está bom para tirar? - Amendoim.*

Bel: *Isso é pé de amendoim? Nossa, mas ele está cheio de terra!*

Josi: *Esse é igual ao do mercado?*

Funcionário da escola: *Interessante. Como é que pode. O amendoim que a gente conhece é o que vende vermelhinho no mercado. E quem vai imaginar que ele nasce assim, numa casca e embaixo da terra.*

[...]

[27] Disponível em: <http://www.dn.pt/mundo/interior/sabe-quantos-americanos-pensam-que-o-leite-com-chocolate-vem-de-vacas-castanhas-8567065.html>. Acesso em: 22 set. 2017.

Flor: *Todo mundo come batata e ninguém acha que ela "dá" embaixo da terra. No mercado já vem limpa. Antes de ver aqui eu achava que batata "dava" igual laranja.*

Proença (2010) considera que a industrialização pode ser percebida como um processo que distanciou o alimento das pessoas. As embalagens, a facilidade no acesso e o baixo custo aos alimentos processados dificultam a percepção da sua composição, dos ingredientes e da origem dos mesmos (Figura 4.24). A aproximação dos alimentos à vida das pessoas é incentivada por iniciativas de valorização da produção local e de pequenos agricultores. (PROENÇA, 2010).

Figura 4.24 – Degustação do milho cozido. Fonte: arquivo de pesquisa.

A construção de hortas escolares coopera com os "pressupostos da LDB, do PCN e de uma educação CTS, visto que envolve o aluno na preparação da terra, do cuidado com o vegetal, em uma nova percepção da alimentação", em um contexto que possibilita a compreensão das relações que se estabelecem com o desenvolvimento científico e tecnológico na produção de alimentos (OLIVEIRA; ALVES; MESSEDER, 2016, p.5). Ao falar sobre o que aprenderam com a horta, as crianças disseram:

Mário: *Aprendemos a cuidar das plantas e que não devemos sair matando os insetos. As minhocas são importantes para o solo e ninguém sabe disso, aprendi que tudo que a gente come nasceu em uma horta, mas a nossa horta é pequena e existem outras hortas que são plantações.*

[...]

Pedro: *A roupa que a gente usa vem da natureza. Vem do pelo da ovelha e vem até do pé de algodão que nasce na plantação.*

Bel: *Muita coisa a gente não sabia por que aqui não tem plantação e agora e gente aprende por que na escola a gente planta muitas coisas.*

As práticas das hortas escolares nos espaços rurais e em escolas do campo são igualmente importantes e necessárias. Nestes espaços, os motivos que justificam sua presença estão mais voltados à valorização do trabalho agrícola, do trabalhador rural e do conhecimento da comunidade, de forma a incentivar e valorizar a comunidade onde a escola está inserida e pensar sobre como a ciência e a tecnologia afetam a vida local.

A complexidade que envolve o ato de comer foi objeto de discussões. Para isso, foi retomada uma fala que a técnica em agricultura trouxe em sua palestra, mas que não ficou muito esclarecida. Na ocasião ela disse que "*tudo o que tem no hambúrguer veio da campo*".

O filme *Tá chovendo hambúrguer*[28] (2009), conhecido por todos os alunos, foi apresentado e, após o questionamento sobre qual o assunto do filme, o diálogo se estabeleceu em torno de "*Uma máquina que fazia comida só com água"* (Pedro), de um "*cientista que queria ficar famoso e desde criança inventava coisas"* (Carlos), sobre uma que "n*ão foi boa por que a máquina só fazia comidas que não eram saudáveis"* (Ana) e que concluem que **"***é melhor se as pessoas fizeram a própria comida"* (Bia).

As crianças demonstram a compreensão sobre a importância de conhecer e saber a origem doa alimentos. Quando Mário fala que usaria máquina com cautela, indica que reconhece a complexidade envolvida na alimentação humana.

De onde vem o hambúrguer? Foram analisados os ingredientes necessários para a fabricação do sanduíche, o pão, a carne, o queijo e os vegetais (tomate e alface). A escolha pelo sanduíche nessa discussão considerou alguns elementos. O primeiro foi a abordagem que a técnica em agricultura trouxe em sua palestra e que avaliei que seria proveitoso discutir esse alimento pela facilidade de acesso e alto consumo. Em resposta a pergunta, Pedro diz que "*o hambúrguer vem da natureza, da agricultura*". Os demais alunos indicaram que a matéria prima do pão "*é o trigo*" (Ana), "*a carne vem do boi*" (Ana), o queijo "*é feito do leite*" (José) e os "*vegetais são da nossa horta*" (Pedro).

Foi realizada uma oficina culinária em que os alunos preparam o sanduíche e, após, houve a discussão se o sanduíche era um alimento saudável. "*Eu acho que sim por*

[28] TÁ chovendo hambúrguer. Direção e roteiro de Cody Cameron e Kris Pearn. Sony Pictures Animation. 2009. (90 min). DVD.

que tem alface e tomate sem agrotóxicos" (Pedro) e "*é saudável por que vem da natureza*" (Ana). Em seguida foi apresentada a pirâmide alimentar e discutido a importância de uma alimentação equilibrada para a manutenção da saúde. Ao final, José expressa que "*o hambúrguer é saudável se comer pouco*" e Ana complementa dizendo que "*precisa comer de tudo um pouco e lavar bem as coisas com casca antes de comer*".

Outro aspecto relevante foi o crescente interesse das crianças pelo consumo de vegetais e a constante preocupação em lavar as mãos e as frutas que a escola servia na merenda. Ana perguntou se a maçã que escola servia tinha "*agrotóxicos*".

As práticas de hortas nos espaços escolares e a experiência culinária possibilitam que as crianças criem uma identidade com o alimento, rompendo com a padronização estabelecida pela industrialização e aproximando o objeto do conhecimento (no caso é a alimentação) ao contexto em que se inserem (CASTRO *et al*., 2007).

Essa contribuição foi apontada em diversas pesquisas envolvendo hortas escolares (GONZALES, 2007; SILVA, 2010; BERNADON, 2011; NEGREIROS, 2012; E. SILVA, 2015) e as práticas observadas nesta pesquisa reafirmaram a contribuição da horta escolar para a educação alimentar.

Ao longo de todo o processo foi evidenciado a importância dos sujeitos assumirem compromissos e realizá-los visando o sucesso das ações estabelecidas. A criança aprende sobre o funcionamento do mundo por meio das relações sociais, onde busca por explicações sobre os fenômenos naturais e sociais observados (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017c).

Um aspecto relevante ao trazer a agricultura para o interior da escola é a abordagem da temática que envolve os defensivos agrícolas e o uso de agrotóxicos na produção de alimentos. Para isso, a abordagem dos usos que a humanidade faz com o conhecimento que produz, foi discutida sob a ótica da narrativa da Branca de Neve (OLIVEIRA; MESSEDER, 2017b). Tomou-se o cuidado de não generalizar as temáticas relacionadas à química. Pelo contrário: a atividade foi conduzida de maneira que as crianças pudessem perceber a importância do uso da ciência.

Ana questionou sobre "*O que leva o homem a colocar nos alimentos um produto que faz mal a saúde*?" e, na ocasião da visita do químico, retomou este questionamento. Falas de algumas crianças indicaram a necessidade que as pessoas possuem sobre o uso que fazem do conhecimento científico. "*Se a química for da natureza não vai fazer mal,*

porque é da natureza” (Bruna), “a *química que faz mal é a dos venenos*” (Carlos) e “*a química não é boa nem ruim, o homem é que não sabe o que fazer com ela*” (Pedro).

A produção escrita de Ana representa a compreensão sobre os malefícios que o uso de agrotóxicos causa à saúde humana. Nas palavras da aluna:

“*Na horta tem muitas coisas boas e saudáveis. A gente aprende a dividir as coisas e aprendemos a plantar. A gente aprendeu com a tia. A nossa horta não tem agrotóxicos, é proibido. A nossa horta é saudável.*” E finaliza dizendo que ama a horta (Figura 4.25).

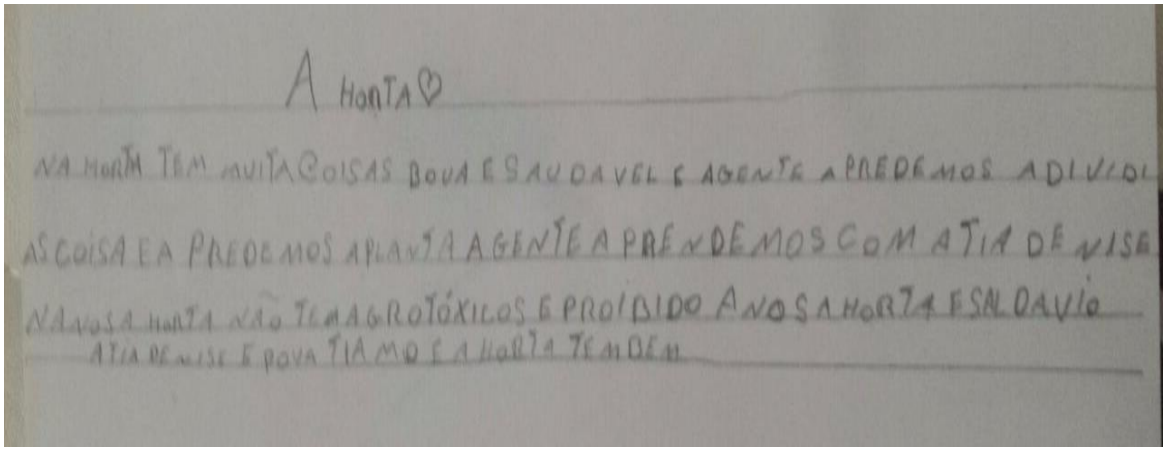


Figura 4.25 – Produção escrita de Ana. Fonte: arquivo de pesquisa.

A temática sobre os agrotóxicos foi recorrente ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. Considero que, para as crianças, a descoberta sobre as práticas da agricultura tradicional que faz uso indiscriminado dos defensivos agrícolas foi impactante. Em diversos momentos, as crianças expressaram em seus discursos a necessidade de adotar hábitos de higiene com os alimentos antes de consumir.

4.6 RESPONSABILIDADE NO USO DO CONHECIMENTO

O exercício do protagonismo exige o compartilhamento das responsabilidades nas decisões que envolvem questões relacionadas à vida e ao bem estar social. Nesse sentido, as discussões sobre a origem do processo de agricultura foram iniciadas a partir do texto *Recomeçar* (Quadro 4.6). Nesta atividade, foram priorizadas as percepções que o texto promoveria sobre a relação do homem com a natureza em diferentes épocas.

RECOMEÇAR

HÁ MUITO TEMPO ATRÁS, NINGUÉM ERA DONO DA TERRA. ELA PERTENCIA A TODOS E TODO MUNDO PODIA COLHER DOS FRUTOS QUE ELA DAVA. UM DIA, NINGUÉM SABE QUANDO ISSO ACONTECEU, A TERRA VIROU PROPRIEDADE DE ALGUMAS PESSOAS E AS OUTRAS NÃO PODERIAM NEM CHEGAR PERTO.

A TERRA, OS ANIMAIS E AS PLANTAS VIRARAM MERCADORIAS PARA SEREM VENDIDOS POR QUEM TINHA MUITO PODER E COMPRADOS POR QUEM PUDESSE PAGAR. E SE NÃO PUDESSE PAGAR, O QUE ACONTECERIA?

O HOMEM PERCEBEU QUE QUANDO A SEMENTE ENCONTRAVA O SOLO DAVA FRUTOS. ELES ESPERAVAM PACIENTEMENTE A PLANTA CRESCER E DELA SE ALIMENTAR. MAS ALGUNS HOMENS COMEÇARAM A VIVER DA PLANTAÇÃO, ERAM OS AGRICULTORES.

OS AGRICULTORES CUIDAVAM DAS SEMENTES, PLANTAVAM E SE DEDICAVAM A MELHORAR. ESSA OBRA NÃO É DE UM HOMEM SÓ. LEVOU MILHÕES DE PARA A AGRICULTURA SER COMO É HOJE.

É UM TRABALHO ÁRDUO, O HOMEM TEVE QUE APRENDER A CUIDAR DAS SEMENTES, CUIDAR DA PLANTINHA, ENFRENTAR O SOL ESCALDANTE, A CHUVA ABUNDANTE E AS PRAGAS QUE ATACAVAM SUAS PLANTAS.

A HUMANIDADE SE DEDICA A SEPARAR AS SEMENTES, PLANTAR, ESPERAR, COLHER E RECOMEÇAR TUDO DE NOVO. E SEMPRE HÁ ALEGRIA DE VER UMA SEMENTE GERMINAR.

ESSA EVOLUÇÃO FOI LENTA E NINGUÉM ATÉ HOJE SABE DIZER SE A HORTA FOI INVENTADA OU DESCOBERTA.

Quadro 4.6 – Recomeçar. Texto elaborado com base em: SANTILLI, J. *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.* Peirópolis: São Paulo, 2009. Fonte: arquivo da pesquisa.

Após a leitura, perguntei o que eles entenderam do texto. O destaque ficou para o trecho que fala que "*os agricultores cuidavam das sementes*" (Pedro e Carlos). Ao serem questionados se a horta era uma invenção ou descoberta, o diálogo se estabeleceu:

Pedro: *A horta foi descoberta por que os homens, os agricultores não tiveram que criar, que inventar as sementes. As sementes são da natureza, elas já estavam lá.*

P: *O texto fala que antes todo mundo podia colher os frutos que a terra dava e que depois algumas pessoas passaram a viver disso, os agricultores. O que esse trecho quer dizer?*

Pedro: *Foi quando os agricultores começaram a plantar.*

Carlos: *As pessoas tiraram tudo da natureza e as pessoas precisavam plantar para ter alimentos.*

P: *O texto fala sobre trabalho?*

(peço para que outras crianças também falem)

José: *Fala que tinha que cuidar das sementes e das plantas.*

Pedro: *E que se fala de uma horta, tem muito trabalho.*

Carlos: *A horta existe para as pessoas continuarem tendo o que comer e o que vestir.*

P: *Tem uma parte do texto que fala que "a terra, os animais e as plantas viraram mercadorias para serem vendidas por quem tinha muito poder e compradas por quem pudesse pagar. E se não pudesse pagar o que aconteceria?".*

Maria: *Aconteceria que não iam ter o que comer.*

Maria: *Que tinha gente que queria dominar tudo e só ganhar dinheiro sem saber se as outras pessoas iam poder pagar.*

Pedro: *E que quando as pessoas começam a vender as coisas e aprender outros jeitos de plantar, querem tudo só para elas e se esquecem dos pobres.*

Os trechos permitem a análise da dimensão social que está envolvida nas relações entre o plantar e o comer. Quando Pedro diz que "*as pessoas querem tudo só para elas*", aproveito para incentivar a pensar em alternativas para essa questão que se relaciona ao egoísmo ou interesses meramente financeiros. Bia diz que é "*preciso plantar, não precisa comprar tudo*".

Pedro destaca ainda a preocupação com os mais pobres e com a acumulação de bens que algumas pessoas exercem em detrimento de outras. Demo (2009) considera que situações didaticamente organizadas proporcionam à criança oportunidades de desmistificar, fazer sua elaboração, a se expressar, argumentar,

> buscar fundamentação no que faz e diz, e aprende a fazer crítica ao que lê e vê, ela vai crescendo como sujeito capaz de ter proposta própria. Isso é o queria na verdade, Piaget. Ele sempre afirmou que a criança é um grande pesquisador, pois é curiosa, quer ver as coisas, quebra os brinquedos para ver o que tem dentro, questiona muito, muito mais que um adulto. A escola, é que não percebendo isso, abafa essa vontade de conhecer, de pesquisar, que a criança tem (BARROSO, 2013, p. 2).

Para Freire (1996) todo progresso científico e tecnológico que ameaçasse a vida das pessoas deveria ser contraposto por outro avanço tecnológico que pudesse reparar os danos do anterior. Isto posto, esclarece que a ética do valor humano não pode ser apagada em nome do progresso, do lucro desmedido.

> Não se trata, acrescentemos, de inibir a pesquisa e frear os avanços, mas de pô-los a serviço dos seres humanos. A aplicação de avanços tecnológicos com o sacrifício de milhares de pessoas é um exemplo a mais de quanto

> podemos ser transgressores da ética universal do ser humano e o fazemos em favor de uma ética pequena, a do mercado, a do lucro (FREIRE, 1996, p.46).

A criança demonstra curiosidade no funcionamento tanto do mundo natural quanto do mundo social. Ela observa o comportamento das pessoas em relação aos elementos da natureza e em relação com outras pessoas, ela aprende com o que observa e, com o que observa, reproduz em relações futuras. As marcas da desigualdade e exclusão são uma violência para elas e em uma sociedade em que a efetividade suprime o valor da afetividade, as marcas das relações socialmente estabelecidas tornam-se mais profundas. Para Reginatto (2013), é por meio das relações afetivas que nos identificamos com outras pessoas.

4.6.1 Divulgar e compartilhar

Propiciar situações de aprendizagem no interior da sala de aula ou no espaço da horta proporciona aos alunos a formação para a cidadania e contribui para construção de "novos valores, novas percepções e novas formas de pensar, através do trabalho em equipe, da solidariedade, da cooperação, do desenvolvimento da criatividade, da percepção da importância do cuidado, do senso de responsabilidade" assumindo novas atitudes frente aos problemas identificados (CRIBB, 2010, p. 54).

Freire (1996) considera que a pratica educativa, essencialmente humana, deve ser um ato amoroso. Segundo o autor, a educação é o meio que deve conduzir o ser humano a sua efetiva humanização, e neste processo os princípios éticos são essenciais, enquanto prática humana é absolutamente ética. A presença no mundo é mediada pelo outro, a criança é o que as relações sociais a constituem na formação do seu ser.

É no domínio da decisão, da avaliação, da liberdade, da ruptura e da opção que se instaura a necessidade da ética e se impõe a responsabilidade. A ética se torna inevitável e sua transgressão possível é um desvalor, jamais uma virtude (FREIRE, 1996, p. 20).

Falas recorrentes em outros momentos retornam com vigor: "*temos que ensinar as pessoas a dividir*" (Carlos) e "*os adultos precisam aprender a plantar também*" (Nise). Surge a ideia de ensinar aos alunos da escola a como cuidar de uma planta por que "*todas as pessoas deveriam saber como plantar*" (Pedro). Entre as alternativas

estava a "*confecção de cartazes e ir às salas para ensinar os alunos*" (Carlos). Foram então produzidos *folders* para a distribuição na escola (Figura 4.26).

Figura 4.26 –*Folder* finalizado. Fonte: arquivo de pesquisa.

O material possibilitou às crianças experiências importantes na divulgação do conhecimento que possuem, no compartilhamento de responsabilidades, do trabalho de confecção do material, que foi feito em duplas, e que demonstram as relações de cuidado. Depois de pronto, as crianças foram nas turmas de Educação Infantil e Primeiro Ano explicar os cuidados que devemos adotar com as plantas, e um exemplar do *folder* foi exposto no mural da escola .

Os aspectos subjetivos inerentes à natureza humana são valorizados nos gestos e ações que demonstram a responsabilidade entre os indivíduos no cuidado com os bens comuns a todos. Valorizar o cuidado humano uns com os outros exige o trabalho humano na intervenção nos espaços naturais e sociais. Boff (2008), ao falar sobre o cuidado, considera imprescindível a renúncia de toda forma de dominação que anula os aspectos subjetivos do ser e que se sejam impostos limites ao que o desenvolvimento científico e tecnológico buscam obstinadamente: a eficácia a qualquer custo. Exige a humanização das relações em detrimento da pura racionalidade fria e abstrata para dar lugar ao cuidado (BOFF, 2008).

Cuidado exige a organização do trabalho em harmonia com a natureza e em prol dos interesses coletivos (BOFF, 2008). Esse mesmo cuidado que foi exercido no trabalho com (e na) horta escolar são gestos que demonstraram responsabilidade na divisão de tarefas, na observação dos fenômenos que ocorriam (a semeadura, a germinação, os insetos, a chuva ou o sol forte), na elaboração de alternativas aos problemas identificados.

Cuidado que passou a ser percebido quando as sementes e mudas eram compartilhadas e distribuídas a outros alunos da unidade escolar ou, ainda, no cuidado que era percebido quando muitas casas destinaram um espaço para uma pequena horta em vaso, em um pneu sem serventia ou mesmo num pequeno canteiro no chão. Isso é cuidado. Uma ação humana que se afina em cooperação entre o que a ciência produz e que conduz ao bem estar local (Figura 4.27).

Figura 4.27 – Responsabilidade compartilhada: mãos que trabalham.
Fonte: arquivo de pesquisa.

Cuidado é o que nos humaniza. Freire (1997) considera que

> É por estarmos sendo este ser em permanente procura, curioso, “tomando distância” de si mesmo e *da vida* que porta; é por estarmos sendo este ser dado à aventura e à “paixão de conhecer”, para o que se faz indispensável a liberdade que, constituindo-se na luta por ela, só é possível porque, "programados”, não somos, porém, determinados; é por estarmos sendo assim que vimos nos vocacionando para a *humanização* e que temos, na *desumanização,* fato concreto na história, a *distorção da vocação.* Jamais, porém, outra vocação humana. Nem uma nem outra, humanização e desumanização, são destino certo, dado, sina ou fado (FREIRE, 1997, p. 51).

Uma horta no espaço escolar é uma ação pedagógica intencional e planejada que não se limita a aspectos relacionados como uma planta cresce ou sobre o aspecto químico-biológico do solo. Exige o desenvolvimento de aspectos relacionais (CRIBB, 2010). Neste contexto, a cooperação e o senso de responsabilidade constituem-se como conteúdos atitudinais inerentes à prática educativa em constante processo de formação humana e de valores humanísticos.

4.6.3 Participação e inclusão

Ampliar a participação é um ato de inclusão. A horta foi pensada de modo que o acesso fosse possível a todos. Houve a preocupação com o espaçamento entre os canteiros para a locomoção dos alunos cadeirantes. Após o primeiro plantio foi observada a necessidade de fazer canteiros elevados para facilitar a interação dos alunos com as plantas e o solo. Na renovação do ciclo de cultivo, os canteiros foram elevados com a organização dos canteiros em caixotes de madeiras oriundas da entrega de frutas na escola. E. Silva (2015) considera a necessidade:

> [...] pensar um desenho para a *inclusividade* na horta em função das especificidades do grupo local, por exemplo: sem degraus, com canteiros elevados, facilitador no deslocamento de cadeiras de rodas etc. Os cuidados com a *segurança* podem estar presentes na organização espacial, nos materiais e ferramentas escolhidos, na observância do grau de toxidez ou espinhos em plantas, na relação dos estudantes com os animais como aranhas e abelhas etc. (E. SILVA, 2015, p.69).

E. Silva (2015) anuncia a necessidade no planejamento do espaço pensando na inclusão e na segurança dos alunos (Figura 4.28). Os cuidados estruturais foram observados, e o mesmo se aplicou na relação das crianças com os animais que surgiram. A participação dos alunos da educação especial se deu por iniciativa e interesse da professora da classe de Deficiência Intelectual (DI).

Figura 4.28 – Inclusão: o espaçamento entre os canteiros foi projetado para a livre circulação de alunos cadeirantes. Fonte: arquivo de pesquisa.

Figura 4.29 - Participação: voluntários e colaboradores com o trabalho na horta escolar.
Fonte: arquivo de pesquisa.

Um desafio na educação básica e uma queixa recorrente nos discursos dos professores é a dificuldade que encontram na participação das famílias nas atividades que a escola desenvolve. As atividades desenvolvidas no espaço da horta escolar contribuíram para esta aproximação, seja pela participação dos voluntários (Figura 4.29), pelo incentivo à participação dos filhos nas atividades ou pela disponibilidade em construir uma horta em suas residências. A escola e os espaços e situações de vivência e convivência que disponibilizam

> constitui-se em instituição social importante na busca de mecanismos que favoreçam um trabalho avançado em favor de uma atuação que mobilize os integrantes tanto da escola, quanto da família, em direção a uma maior capacidade de dar respostas aos desafios que impõe a essa sociedade (PARO, 1997, p.30).

O protagonismo infantil na modificação de um espaço escolar foi exercido inicialmente pelos alunos da turma 305, mas as atividades de divulgação e compartilhamento de saberes possibilitaram a ampliação da participação aos demais alunos da escola, seja no cuidado com os tratos culturais quanto na construção de hortas em suas casas, com mudas que foram produzidas na horta (Figura 4.27). A ampliação da participação possibilitou a ruptura com outros silenciamentos. É o que Freire (1997) aponta como a descoberta do poder falar:

> Era como se, de repente, rompendo a "cultura do silêncio", descobrissem que não apenas podiam falar, mas, também, que seu discurso crítico sobre o mundo, seu mundo, era uma forma de refazê-la. Era como se começassem a perceber que o desenvolvimento de sua linguagem, dando-se em torno da análise de sua realidade, terminasse por mostrar-lhes que o mundo mais bonito a que aspiravam estava sendo anunciado, de certa forma antecipado, na sua imaginação (FREIRE, 1997, p. 20).

Martins e Paixão (2011), Bizzo (2012) e Demo (2009, 2011) apresentam, em semelhante pensamento, que a pobreza não é um estado natural, e sim condição social. Não há outra forma de romper com essas marcas das desigualdades sociais senão pelo acesso ao conhecimento científico, aos usos e implicações sobre o que a ciência produz.

Figura 4.30 - Integração: demais turmas participando de atividades na horta escolar.
(A) Alunos da turma 305 apresentando a horta para outras turmas; (B) Alunos da turma 305 ensinando os alunos da turma 304 como plantar; (C) Alunos da turma 601 produzindo mudas e (D) Aula prática na horta com as turmas 204, 304 e 305 sobre as plantas na alimentação humana.
Fonte: Arquivo de pesquisa.

A contextualização da horta no espaço escolar coopera para o exercício crítico sobre a produção, consumo, malefícios e benefícios que o desenvolvimento científico e tecnológico promovem na produção de alimentos. Foi constituído um ambiente educativo no qual as discussões de temas complexos que permeiam a sociedade foram (re) significados no contexto da horta.

A amplitude das possibilidades e riquezas de abordagens metodológicas instrumentalizam as crianças para o exercício crítico da cidadania enquanto estão em processo de consolidação da leitura e escrita. Nas abordagens propostas, a criança fala, reflete sobre uma situação apresentada (pode ser originada por outra criança ou proposta pela professora) e se apropria de situações contextualizadas de aprendizagem, vislumbrando novas possibilidades de abordagens didático-metodológicas.

4.7 ASPECTOS RELEVANTES

Outro aspecto relevante que desejo destacar - e que não foi possível mensurar, pois este ponto não havia sido considerando no projeto de pesquisa – é que visivelmente houve uma redução no consumo dos sucos industrializados (copos de 300 mililitros e que foram utilizados na produção de mudas) e uma substituição por garrafinhas reaproveitáveis.

Muitas famílias da região delimitaram um espaço em suas casas para a construção de uma horta; muitas relataram que foi por influência das crianças ou atendendo um pedido delas. "*Tia, enquanto eu não fiz essa horta não tive sossego"* (mãe de um aluno), "*é muito bonito o seu trabalho, ensina às crianças o valor das coisas*" (tio de uma criança).

Entretanto, no início foi difícil conseguir apoio. Busquei ajuda junto à Secretaria de Agricultura, à Secretaria de Meio Ambiente e à Secretaria de Educação do município e não obtive auxílio. Alguns meses depois, já com a pesquisa em desenvolvimento, fui procurada pela Secretaria de Agricultura e posteriormente pela Secretaria de Educação, que desejavam conhecer a proposta desenvolvida e ampliar para outras unidades escolares do município. Esse processo está em desenvolvimento e representa a repercussão, em nível de município, que esta pesquisa atingiu.

Outra dificuldade na execução do projeto foi relativo aos custos. Embora a proposta contemplasse a sua exequibilidade e acessibilidade, integrando práticas reflexivas, com o reaproveitamento de materiais descartados, houve custos na aquisição de sementes e ferramentas. A questão orçamentária merece atenção no desenvolvimento de hortas escolares.

Questões relacionadas ao processo de construção da leitura e escrita da criança foram atingidas satisfatoriamente e revelam a contribuição que práticas sociais contextualizadas contribuem para o sucesso no processo de alfabetização, enquanto processo de codificação e decodificação dos códigos linguísticos (aprender a ler e escrever) e letramento linguístico e científico em que se faz uso social da língua e dos conhecimentos que a ciência produz.

5 PRODUTOS EDUCACIONAIS

> [...] **Meu trabalho é minha obra**. A noção grega de obra é *poiesis*. De onde vem poesia, que é o que você elabora. Eu gosto dessa ideia. Tanto que não há estresse no meu trabalho, só cansaço. Cansaço resulta de um esforço intenso e estresse resulta de um esforço para o qual você não vê sentido. Cansaço se cura descansando. Estresse só se cura se houver mudança de rota.
>
> (CORTELLA, 2013)

O mestrado profissional requer a elaboração de um produto educacional, e este produto é resultado do trabalho que o pesquisador desenvolveu ao longo da pesquisa. Logo que delimitado o problema de estudo, eu já havia considerado alguns pontos fundamentais para o produto, onde:

a) sendo o produto de uma pesquisa, onde as crianças são os sujeitos na produção dos dados analisados, teria que ser algo que refletisse este processo;
b) devendo ser um produto que tivesse aplicabilidade e impacto na realidade de atuação da pesquisadora, deveria ser um material que colocasse a criança no centro do processo e;
c) teria que ser um material que estivesse ao alcance das crianças, tanto na forma, quanto no conteúdo.

Brandão, Deccache-Maia e Bomfim (2013, p. 324) esclarecem que os mestrados profissionais possibilitam a aproximação dos professores da Educação Básica à academia com a possibilidade de refletir sobre a própria prática, "pesquisando-a e devolvendo-lhe 'produtos educacionais' que podem contribuir para sua transformação".

Diante das exigências em que este movimento reflete sobre a própria prática e de pensar sobre um produto educacional, estabeleceu-se a possibilidade de que a elaboração de um livro infantil atenderia a todos os requisitos. Para isso, era preciso delimitar um caminho, uma trilha em direção ao objetivo final; da narrativa, à autoria, e esse direcionamento foi realizado por meio das atividades de sequências didáticas que foram organizadas e compõem o primeiro produto educacional desta pesquisa e que será descrito a seguir.

5.1 LIVRO 1: ABORDAGENS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR

O planejamento inicial das sequências didáticas que orientaram esta pesquisa contemplava três blocos temáticos: no primeiro, seria feita a contextualização da atividade científica e as transformações na sociedade; no segundo bloco seriam abordadas temáticas relacionadas às plantas, e as questões relacionadas à alimentação estariam no terceiro bloco. Entretanto, com o desenvolvimento das atividades e a manifestação das dúvidas, interesses das crianças e das situações que causavam incômodos e geraram maior discussão, indicou-se a necessidade de ampliar as abordagens temáticas com o objetivo de valorizar as áreas de interesse que apresentavam em seus discursos.

Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar é um produto educacional que convida o professor ao estranhamento sobre cenas comuns do cotidiano e que foi elaborado de acordo com o perfil da turma participante da pesquisa.

No próprio título dos produtos educacionais e o título desta dissertação tratam a horta escolar como contextualizadora das abordagens temáticas. As discussões não se encerram nela: pelo contrário, ampliam as abordagens temáticas. O contexto envolvido na horta escolar abrange um conjunto de situações, acontecimentos e circunstâncias que ocorreram em torno da inserção de práticas que remetem à agricultura e as ações humanas no interior da escola.

Assim, as abordagens temáticas das sequências foram ampliadas e reorganizadas. Ao final, foi elaborado o produto educacional que constitui o livro *Abordagens Sociocientíficas no contexto da horta escolar*. O material é composto de duas partes. Na primeira, apresenta a fundamentação teórica da seguinte forma:

- Problematizações
- Ciência, Tecnologia e Sociedade
- Ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade
- Leitura e escrita no ensino de Ciência e Tecnologia
- Por que horta escolar?

Na segunda parte deste produto educacional são apresentadas as atividades que compõem as sequências didáticas organizadas conforme mostra o Quadro 5.1. Este

material foi editorado e diagramado pela *Publit Soluções Editoriais*[29], uma editora de livros que trabalha com edição de livros acadêmicos e científicos e que possui títulos publicados com diversas universidades brasileiras.

Estrutura das propostas apresentadas

Bloco 1 – Eu, cientista?
Aula 1 – O que você faria se fosse um cientista?
Aula 2 – Invenção ou descoberta?
Aula 3 – Qual foi a invenção mais genial da humanidade?
Aula 4 – De que são feitas as coisas?
Aula 5 – O que motiva uma descoberta?

Bloco 2 – As plantas da natureza e a natureza dos bichos.
Aula 1 – O que é o solo?
Aula 2 – Por que fazer uma horta na escola?
Aula 3 – Junto ou separado?
Aula 4 – Há algo novo neste lugar?
Aula 5 – Para que servem os insetos?

Bloco 3 – Antes que seja tarde.
Aula 1 – O que tem de realidade na ficção científica?
Aula 2 – Para onde vai aquilo que você não quer mais?
Aula 3 – Quem vai cuidar das pessoas?
Aula 4 – Uma casa para quem?

Bloco 4 – Cuidar das pessoas.
Aula 1 – Quando surgiu o trabalho?
Aula 2 – O que é ser cidadão?
Aula 3 – O que é natureza?
Aula 4 – A horta foi invenção ou descoberta?
Aula 5 – Como a planta cresce?

Bloco 5 – Qual é a sua fome?
Aula 1 – Existem maçãs envenenadas?
Aula 2 – Como a comida é feita?
Aula 3 – Quanta tecnologia há no café da manhã?
Aula 4 – Você tem fome de quê?

Quadro 5.1– Estrutura das sequências didáticas. Fonte: elaboração da pesquisa.

A leitura, a escrita, as práticas discursivas, os recursos midiáticos, os jogos, as brincadeiras, a arte e a literatura permeiam o desenho das propostas apresentadas e possibilitam que o professor inserido em sua realidade única e própria inspire-se para novas possibilidades de aplicação desse material ou que, a partir deste, busque a melhor alternativa para atender às necessidades educacionais.

[29] <http://www.publit.com.br>

Buscando a compreensão sobre as relações que se estabelecem entre a ciência, a tecnologia e suas implicações sociais, as sequências apresentadas foram organizadas de modo que favoreçam a compreensão gradual do desenvolvimento científico e tecnológico por meio das relações que a humanidade estabelece com a atividade agrícola.

Em todas as aulas apresentadas, a sugestão de abordagem inicial será uma roda de conversas e uma pergunta norteadora. O objetivo é aproximar os envolvidos no processo e criar um ambiente favorável à fala e à escuta.

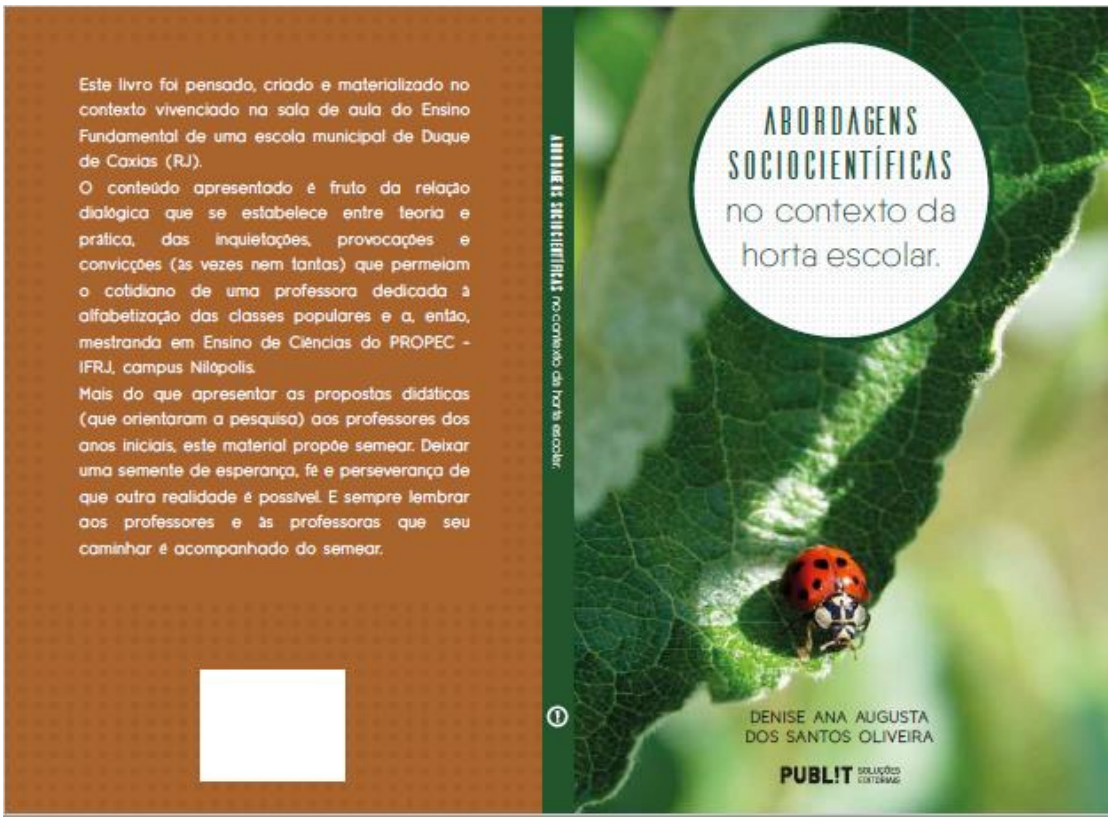


Figura 5.1 – Capa do livro *Abordagens Sociocientíficas no contexto da horta escolar*. Fonte: elaboração da pesquisa.

O *laylout* da capa (Figura 5.1) foi desenvolvido pela editora *Publit* que utilizou e tratou fotos do arquivo de pesquisa com o objetivo de expressar o contexto de desenvolvimento da pesquisa. A imagem da joaninha tem por objetivo reforçar a importância das práticas de agroecologia e reconhecer a importância do controle biológico nas plantações. Ademais, as joaninhas estiveram abundantemente presente na horta e suas cores são admiradas por adultos e crianças.

5.2 LIVRO 2: JOGUE SEMENTES

O livro infantil *Jogue sementes* foi elaborado por mim, baseado nos discursos construídos ao longo da pesquisa e que foram analisados e discutidos ao longo desta dissertação. Benjamin (2012) analisa a conjuntura social moderna e identifica que poucas situações são favoráveis à construção de narrativas. Para o autor, as experiências vividas são elementos essenciais à elaboração de narrativas que se multiplicam pela tradição oral ou escrita. Para Vieira (2015),

> [...] ouvir e recontar histórias se constitui como uma prática cultural que a humanidade desempenha desde a Antiguidade e permanece até os dias atuais. Como uma atividade humana que tem na centralidade da linguagem a possibilidade de comunicação e compartilhamento de fatos, acontecimentos, ideias e experiências (id., p. 2284).

Jogue sementes (Figura 5.2) é o segundo produto educacional, decorrente do primeiro. É um livro infantil que agrega à narrativa apresentada as experiências e aprendizagens construídas ao longo do processo. Vieira (2015, p. 7) considera que o movimento narrativo "possibilita ao narrador 'pintar com cores mais fortes' as partes da história, que, de certo modo, mobilizam a atenção dos ouvintes". Benjamim (2012) esclarece que as narrativas são construídas na própria experiência.

Figura 5.2 - Capa do livro Jogue sementes.

A criança foi protagonista de todo o processo, reconhecida como ser sócio-histórico, ser pensante, observador, crítico e participante dos processos reflexivos e decisórios. A criança vivenciou e construiu uma história que teve início em março de 2017, mas que não se encerra. Digo que não se encerra, pois a história é viva, dinâmica e, nas vozes dessas crianças, serão multiplicadas por outros espaços sociais. Essa é uma característica das narrativas: a tradição oral. Entretanto, as vozes das crianças tem um limite de alcance, sempre próximo ao seu convívio que, por si, já representa espaços importantes para a ruptura dos "silenciamentos". Ao falar sobre o ato de ouvir e contar histórias, Vieira (2015) considera que:

> As histórias narradas oralmente tem um papel importante na constituição social da criança. [...] por meio delas a humanidade escreveu sua história ao longo dos séculos. E quanto mais uma história era ouvida, mais começava a fazer parte da vida daquela pessoa ou comunidade (VIEIRA, 2015, p. 2890).

Uma opção avaliada e encontrada para a ampliação do alcance da narrativa construída é o registro escrito. A escrita é o meio que perpetua a história e deve ser narrada de acordo com as percepções e sentidos do que foi vivenciado. Assim, a história narrada no produto educacional - o livro infantil *Jogue sementes* - apresenta para o público infantil os resultados desta pesquisa.

Os desenhos e pinturas que ilustram o material foram feitos pelas crianças participantes da pesquisa, e o texto foi organizado por mim com base nas narrativas dos processos de pesquisa e educacional. A composição gráfica ficou sob responsabilidade da empresa de Designer gráfico *Color I Do*[30] . O texto e os desenhos foram entregues a empresa que fez a montagem gráfica. Após a minha aprovação do projeto gráfico, o material foi encaminhado à *Publit Soluções Editoriais*, mesma editora do produto educacional anteriormente apresentado.

Cabe registrar que os responsáveis legais autorizaram a utilização dos desenhos das crianças, total ou em partes, para a ilustração do material (apêndice V). Houve a preocupação de utilizar os desenhos de todas as crianças e cada uma recebeu um exemplar do livro, que representa a materialização das tessituras sociocientíficas construídas ao longo do processo. A fala de Pedro demonstra o valor impregnado ao material:

[30] <http://graficacolorido.com.br/>

“Muito legal! Nossa horta virou um livro. Agora a história da nossa horta vai ficar para sempre guardada e todas as pessoas poderão conhecer, porque é só ler a história na internet ou no livro”.

Nos próximos parágrafos apresentarei o contexto de criação de algumas páginas do livro. A leitura do livro infantil poderá remeter a algumas das falas destacadas ao longo desta dissertação. O título foi escolhido após a história ficar pronta, entre algumas opções que surgiram, tais como “*A história da nossa horta*” (Mário), “P*atrulha da horta*” (Carlos) e “*Jogue sementes”* (João). Orientei que o título deveria transmitir a mensagem do livro e perguntei a turma qual a opção de título mais adequado e foi escolhido o *Jogue sementes.*

A narrativa tem início com a apresentação inicial do processo de investigação, observação e estranhamento sobre os espaços da escola (p. 5, 6 e 7): *“Nessa história não tem era uma vez... Porque agora é a nossa vez de fazer história. E não é a história igual a dos livros de faz de conta não. Aqui a gente conta o que a gente fez”*. (p. 5)

A questão do lixo ocupa o maior número de páginas do livro (p. 7, 8, 9, 10, 11 e 16). Destaco as páginas 10 e 11 (Figura 5.3), pois nelas estão representados o lixo, a presença do mato alto e a questão das queimadas como uma solução inicial. Todos esses elementos foram discutidos ao longo do capítulo 4.

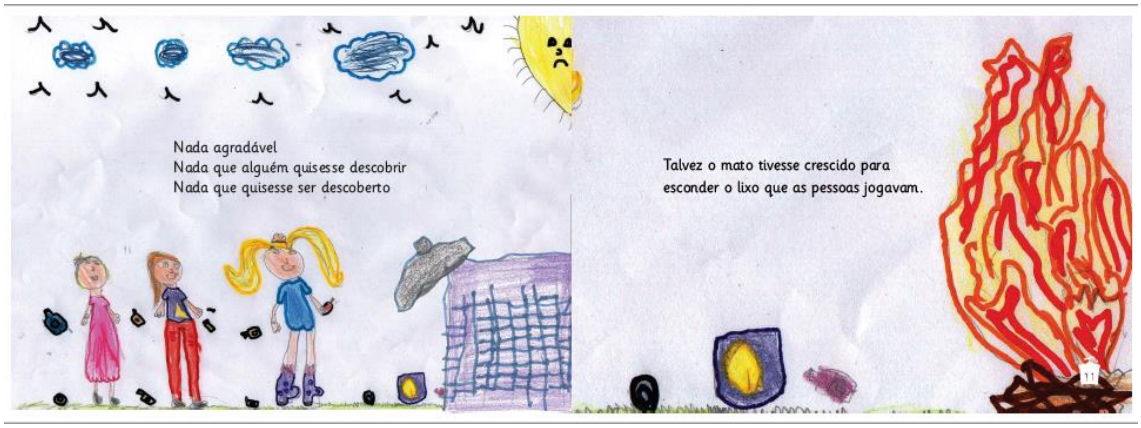


Figura 5.3 – Páginas 10 e 11 do *Jogue sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

Dialogando com Graciolli e Zanon (2017, s/p.), observamos os problemas ambientais e sociais em que as crianças participantes da pesquisa enfrentam e que é comum em outras comunidades. “Entre eles podemos destacar: o descarte dos resíduos, queimadas, desmatamento, poluição (sonora, visual, da água e do ar) e o desperdício de

água, energia, alimentos, papel e outros recursos". As autoras destacam a emergência do resgate dos valores humanísticos dessas relações que parecem ter sido esquecidas pela falta de atitude das pessoas.

A inserção da criança no universo letrado possibilita novas descobertas e a literatura cumpre dupla função: o encantamento pelo mundo e a possibilidade de práticas reflexivas sobre ele em um contexto social e significativo para a criança (GRACIOLLI; ZANON, 2017, s/p.).

As ações humanas são relativizadas nas páginas que prosseguem e abordam o uso do conhecimento científico e a produção de bens de consumo e problematizam o descarte de resíduos sólidos. A finitude da vida é abordada, trazendo a discussão sobre a importância do respeito aos elementos da natureza, considerando a importância de todos (Figura 5.4, 5.5 e 5.6).

Figura 5.4 - Página 19 do *Jogue sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

Figura 5.5 – Página 21 do *Jogue sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

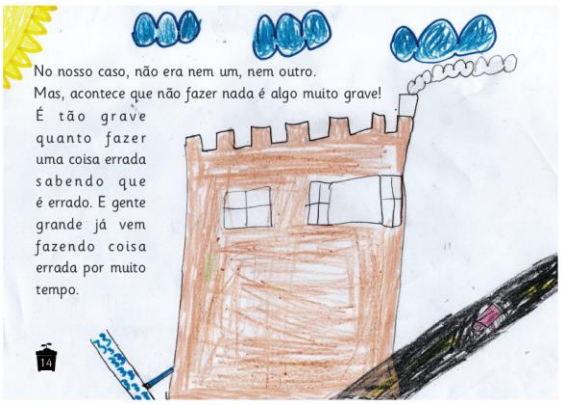


Figura 5.6 - Páginas 14 do *Jogue Sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

O livro aborda assuntos relacionados à poluição causada pelas fábricas na produção de bens de consumo (p. 14), às invenções que modificaram o dia-a-dia das pessoas (Figura 5.7), ao descarte dos resíduos sólidos (p. 16,17 e 18), ao

reconhecimento da ação humana na manutenção da vida (p. 19, 20 e 21), ao trabalho humano (p. 25) e ao cuidado com o meio ambiente. Ele convida à reflexão sobre a necessidade de responsabilização das ações dos indivíduos (Figura 5.6).

Outra questão de interesse manifestado nos discursos pelos alunos foi a presença do trator (Figura 5.8), principalmente entre os meninos (p. 22). A imagem do trator desperta fascínio entre muitas crianças e aqui foi representado como uma invenção com o poder destruidor.

Figura 5.7 – Páginas 15 do *Jogue Sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

Figura 5.8 - Página 22 do *Jogue sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

A Figura 5.9 apresenta as páginas onde a questão do descarte é indicada como um problema. O "jogar fora" é relativizado e é posta a discussão de que tudo que é descartado continua existindo no planeta terra. "*Tudo que você joga fora, você joga dentro do nosso planeta. E só existe um assim para morar"* (p. 16)

Figura 5.9 – Páginas 16 e 17 do *Jogue Sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

O livro é finalizado apresentando um paralelo entre o que havia antes e o novo cenário construído pelo grupo (Figura 5.10). O desenho que ilustra a página apresenta algumas colheitas da horta: tomate, cenoura e milho. Em muitos desenhos esses três

vegetais foram representados e podem estar associado ao encantamento inicial com as espigas de milho, com a visualização do tomate da germinação ao amadurecimento (da cor verde ao vermelho) e a cenoura por estar escondida em baixo da terra.

Figura 5.10 - Página 31 do *Jogue sementes.* Fonte: elaboração da pesquisa.

A última página do livro foi inserida alguns dias depois, quando Mário diz que "onde as pessoas jogavam lixo e essas coisas, a gente vai lá e planta". Assim, "*Essa história de jogar fora não existe. A gente joga dentro. Onde jogavam lixo, a gente joga sementes*" (p. 31).

O livro descrito apresenta valor simbólico e afetivo para os alunos participantes da pesquisa. Ao longo do processo, obras literárias contribuíram para as discussões que ocorreram nas rodas de conversa e serviram como estímulo à problematização da realidade (tópico 3.3 desta dissertação). Ao final, a história construída pelo grupo constituiu-se como um material de apoio ao professor que, analisando a sua própria realidade, pode se beneficiar com o uso de um livro infantil feito a partir de uma pesquisa acadêmica e que valoriza a produção infantil, das narrativas à produção literária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

> Mesmo se eu soubesse que amanhã o mundo se partiria em pedaços, eu ainda plantaria a minha macieira.
>
> (Luther King)

Num primeiro momento, foi traçado um recorte histórico da evolução do ensino de ciências e da revolução científica, o contexto das primeiras discussões em CTS e a gradual expansão do ensino de ciências por meio de dispositivos legais, motivados por anseios sociais, para as etapas mais novas da escolarização até chegar ao contexto infantil.

No espaço da infância, é preciso compreender suas principais marcas, especificidades e necessidades. Conhecer aspectos cognitivos e cognoscíveis da realidade da criança; não limitados, tão pouco reducionistas. É essencialmente integradora das explicações sobre o funcionamento do mundo em seus aspectos naturais e sociais. Trata-se de uma necessidade latente que permeia as discussões acadêmicas e que é tão natural no "ser criança".

Foram apresentados os referenciais e princípios da interdisciplinaridade e a conceituação inicial sobre como a criança em fase da construção da leitura e escrita aprende neste contexto. Entendendo e de acordo com vasto referencial teórico que busca a integralidade do conhecimento humano, a aproximação do ser humano à natureza, essa pesquisa não foi concebida em um espaço fragmentado do conhecimento humano, que no interior da escola foi divido em tempo-aula para cada fragmento do saber histórico e socialmente produzido.

Entendo que esta pesquisa compreende a investigação sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que vivem em um contexto social com questões complexas e estão diante de um arsenal de informações transmitidas massivamente pelos meios de comunicação. Algumas delas já viveram situações que muitos adultos, em seu universo, por vezes limitado, não conseguem imaginar.

O referencial teórico apontou a crescente preocupação sobre o ensino de ciências para as crianças como sujeitos sociais plenos e críticos da realidade que observam. As crianças demonstram relação de proximidade aos elementos da natureza e buscam compreender o funcionamento do mundo natural e social, são curiosas e não tem medo

de elaborar perguntas sobre os assuntos de seu interesse; desta forma, a fragmentação e compartimentalização das disciplinas não contemplam satisfatoriamente os questionamentos que as crianças podem elaborar no cotidiano escolar.

Entretanto, apesar dos novos olhares sobre o ensino de ciências na infância, ainda encontram-se obstáculos, principalmente quando se diz respeito aos espaços de fala, escuta e a fragmentação das disciplinas e dos tempos escolares. Apesar de reconhecidas as especificidades da criança, no sistema escolar ainda predominam a organização de carteiras enfileiradas, exercícios repetitivos ou descontextualizados.

Outra questão bastante presente na literatura e que descreve a minha angústia inicial é a ênfase aos conteúdos de leitura e escrita, onde o professor precisa atender as demandas da alfabetização linguística das crianças diante de um contexto social permeado por questões éticas, ambientais, políticas, econômicas, situações de desigualdade e exclusão social em que estão inseridas, observando e aprendendo o funcionamento do mundo sem orientação crítica sobre os fenômenos que observa.

Diante do diagnóstico da realidade social e educacional da região onde a escola em que atuo como professora dedicada ao ciclo de alfabetização, procurei alternativas possíveis e plausíveis para a minimização das dificuldades que encontro na sala de aula do Ensino Fundamental, de modo que pudesse contemplar as questões relacionadas à alfabetização e ao letramento.

Assim, vislumbrei a possibilidade de abordar as questões sociocientíficas no contexto de uma horta escolar. Nesse momento, houve o resgate da história de vida e de uma experiência anterior com horta escolar e que seria orientada para uma perspectiva de ensino CTS.

A proposta do projeto de pesquisa desenvolvido teve como ponto de partida a problematização sobre *quais as contribuições das abordagens temáticas no contexto de uma horta escolar ao protagonismo infantil, das narrativas infantis à produção literária coletiva?*

Pensando ainda no "ser criança", de famílias com poucos recursos financeiros, introduzimos a reflexão sobre os impactos da C&T por meio do bem mais elementar da vida humana: a alimentação. Mais uma vez, a compreensão histórica da relação entre agricultura e a evolução das sociedades permite compreender as formas como o homem pode "perder sua humanidade". A criança, como a parte mais frágil do contexto social, precisa ser protegida, amparada, educada. Pois então: que sua educação seja libertadora,

crítica e emancipatória. Que sua voz seja ouvida e que ela seja convidada a pensar criticamente.

O pensar criticamente compreende observar a realidade, identificar problemas, qualidades, características e propor alternativas viáveis para melhorias. O ensinar a pensar criticamente abrange ainda esta mesma criança com um papel fundamental de multiplicadora do conhecimento produzido no contexto escolar para o seu contexto social.

O ensino com enfoque CTS, em sua visão humanística, se torna uma abordagem necessária à formação do pensamento crítico, a argumentação e construção de conhecimentos sobre a realidade observada a partir de conhecimentos anteriores que a criança apresenta e que são manifestados através dos espaços de escuta e de fala que a escola deve proporcionar através da multiplicidade de metodologias de ensino.

Questões sociais relacionadas à ciência e tecnologia impactam diretamente a vida das pessoas e implicam consequências no modo de vida na sociedade. Os trechos das falas apresentadas ao longo desta dissertação indicam que as crianças estão imersas nesse contexto, apresentam críticas sobre a realidade observada e sobre as ações humanas que cooperam para o agravamento de questões sociais e ambientais e as consequências sociais vivenciadas.

Este estudo indica que a concepção historicamente construída de que a criança é incapaz de argumentar não se sustenta; o que por vezes ocorre é que a voz da criança é silenciada pela supremacia da voz do adulto. O arranjo entre o que a criança pensa e diz sobre as questões sociocientíficas produz uma harmonia que coopera para a formação e exercício próspero da cidadania.

As tessituras foram estabelecidas nos espaços de escuta, de manifestação do pensamento e abordagens de questões sociais que precisam estar presentes no contexto de ensino de ciências para crianças, caracterizando a dimensão ética e política da ação educativa e formação para a cidadania desde a infância.

Considero que o saber pensar e ampliar a visão de quem ensina, de quem aprende e de quem pesquisa é essencial para a superação das marcas que excluem as pessoas dos processos decisórios. Esta pesquisa indica que, quanto mais cedo a criança for ensinada a pensar e analisar as alternativas que o mundo social apresenta, maiores são as chances de que na fase adulta venha a exercer a cidadania consciente.

Deste modo, o produto educacional *Abordagens sociocientíficas no contexto da horta escolar*, que orientou a pesquisa, possibilitou situações dialógicas onde narrativas foram construídas diante de questões problematizadoras que se desenvolveram no contexto de uma horta escolar. O material apresenta diversos recursos educativos que representam ricas sugestões ao professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que pode se beneficiar com o uso das atividades na íntegra ou se inspirar para adaptá-las à sua realidade local.

As atividades desenvolvidas ao longo dos cinco blocos de abordagens temáticas no contexto da horta escolar, constituídas pela diversidade de estratégias metodológicas que valorizam as atividades de roda de conversa pela aproximação entre os sujeitos envolvidos, possibilitaram que as crianças experimentassem o exercício crítico para a tomada de decisões sobre as questões observadas ao longo do processo.

Uma preocupação com que esta pesquisa debruça esforços é a de não deixar a curiosidade e o encantamento por coisas pequenas e invisíveis socialmente. Pequenas formas, pequenos animais, detalhes que passam despercebidos pelo olhar adulto apressado. Ou ainda, por elementos (ainda) pouco valorizados como a literatura infantil, o desenho, a pintura e tantas outras formas de manifestação da ciência, mesmo sem consciência. Ensinar a pensar crítico, ainda pequeno, desde que não se perca o encantamento pelo conhecimento.

O protagonismo infantil possibilitou a acomodação entre as vozes que ecoavam nos espaços da horta escolar, da sala de aula e de relatos que aconteceram fora da escola e que foram acrescentados pelas crianças nas rodas de conversa à proposição prática de atitudes que conduzissem ao cuidado com o meio ambiente, e com o outro.

As tessituras sociocientíficas no contexto da horta escolar demonstraram o potencial do protagonismo infantil em práticas sociais e educativas por meio do exercício da fala e da escuta no rompimento dos silenciamentos que pairam nas relações em que o desenvolvimento científico e tecnológico ocorre.

A abordagem das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na infância, no contexto da horta escolar, possibilitou a reflexão sobre as implicações éticas, políticas, ambientais e econômicas que estão envoltas no processo de agricultura, da produção de alimentos da agricultura familiar às agroindústrias, a relação entre o consumo e a produção de resíduos, das relações humanas individualistas que afetam o modo de vida

da coletividade, os impactos da evolução dos meios de transporte e comunicação no modo de viver e conviver da humanidade.

A contextualização da horta escolar possibilitou discussões sobre as relações sociais, das condições de trabalho e emprego em que as famílias estão submetidas, o conhecimento da realidade histórica e social do município, a origem e o destino final de produtos aparentemente simples, mas dotados de alta complexidade na produção e os impactos que causam ao meio ambiente.

Este estudo aponta a importância de ampliar a participação da criança nos processos decisórios na realidade em que está inserida. Compreendo que o exercício crítico da cidadania deve ser estimulado desde a infância e se estender por toda a vida. O trabalho evidenciou que uma horta no espaço escolar possibilita a ampliação da participação das famílias e da comunidade local, aproxima os atores envolvidos, que se veem diante de situações de conflitos e precisam aprender a compartilhar, dividir, incluir, respeitar as diferenças e a diversidade de vida abundante nos espaços naturais e sociais.

Entre tantas vozes, reflexões e construções que se estabeleceram ao longo dessa pesquisa, o segundo produto educacional foi materializado no livro *Jogue sementes*. Este produto representa as experiências desenvolvidas no decorrer da pesquisa em uma linguagem próxima ao universo infantil, utilizando uma linguagem própria, valorizando o trabalho de cada criança e oferecendo ao professor um material rico em abordagens temáticas e que pode ser explorado em cada uma de suas páginas, de acordo com os objetivos que almeje alcançar.

Considero que o exercício do protagonismo infantil que se estabeleceu ao longo da pesquisa favoreceu as construções das narrativas infantis e contribuiu na escrita literária. Esse processo materializa o conhecimento coletivamente produzido ao longo do processo e traz indicativos de que é preciso considerar aspectos relacionados à argumentação da criança diante de questões relacionadas à ciência, tecnologia e seus impactos e implicações sociais.

Existe uma lacuna que precisa ser preenchida quando se fala em ensino de ciências para crianças e que corresponde ao exercício da argumentação diante de temas sociais complexos, mas que fazem parte do seu cotidiano e apresentam impactos significativos na qualidade de vida da comunidade em que está inserida. Reforço a urgência e necessidade de iniciar a formação para a cidadania na infância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. In: *Educación Química*, v.16, n. 2, p.113-124, 2005. Disponível em: <http://andoni.garritz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2017.

ALVES, E. M.; MESSEDER, J.C. Elaboração de um vídeo com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como instrumento facilitador do ensino experimental. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianopólis. *Anais*... Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/185.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2017.

ÁQUILLA, R. *A educação alimentar e nutricional no espaço escolar: saber, sabor e saúde*. 2011. 95f. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação nas Ciências. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Rio Grande do Sul, 2011.

AULER, D. *Interações entre Ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de Ciências*. 2002. 257f. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 09 abr. 2017.

_____. D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, D. (org.). Brasília: Universidade de Brasília (UNB), 2011. *CTS e educação científica:* desafios, tendências e resultados de pesquisas. p. 73-97.

AZEVEDO, E. *Alimentos orgânicos:* ampliando os conceitos de saúde humana, ambiental e social. SENAC: São Paulo, 2012.

BACCIOTTI, A. *Produção de biodigestor e horta orgânica como elemento integrador entre escola e sociedade*. 2016. 127 f. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista. Bauru. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3579729>. Acesso em: 07 out. 2017.

BARROS NETO, L. R. *Análise do desenvolvimento da agricultura de base sustentável no município de Carinhanha BA*: estudo de caso do projeto educando com a horta escolar. Dissertação de Mestrado em Agricultura Orgânica. Universidade Rural Federal Rural do Rio de Janeiro. 2014. 86f. Disponível em: <http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgao/files/2016/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Ludgero-Barros.pdf > Acesso em: 08 out. 2017.

BARROSO, T. N. Resenha do livro Pesquisa Princípio Científico e Educativo. In: *UDESC* em ação. v. 7, n. 1, 2013. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/viewFile/3266/pdf_42>. Acesso em: 14 out. 2017.

BAZZO, W. Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas implicações. In: *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica.* 1998. Disponível em: <http://www.oei.es/historico/salactsi/walter01.htm>. Acesso em: 09 abr. 2017.

BENJAMIN, W. O narrador. In: *Magia e técnica, arte e política*: ensaios sobre literatura e história da cultura. Tradução Sergio Paulo Rouanet. 8 Ed revista. São Paulo: Brasiliense, 2012.

BERNARDON, R. *Horta escolar no Distrito Federal: instrumento de promoção de alimentação saudável*? 2011. 87 f. Dissertação de Mestrado em Nutrição Humana. Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil.* Biruta: São Paulo, 2009.

BIZZO, N. *A natureza da Ciência e a escola:* metodologia de ensino. In: _____. Pensamento Científico. SP: Melhoramentos. 2012. p. 150-169.

BOFF, L. *Saber Cuidar*: Ética do humano, Compaixão pela Terra. Petrópolis. RJ: Vozes, 1999.

BOMFIM, A. M.; BRANDÃO, M. A.; FLORIANO, M. D.; FIGUEIREDO, C. S. M.; SANTOS, D. A.; CASTRO, C. L. Parâmetros Curriculares Nacional: uma revisita aos temas transversais saúde e meio ambiente. In: *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro. v. 11 n. 1, 2013. p. 27-52. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v11n1/a03v11n1.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2017.

BRANDÃO, G. K.L. *Horta Escolar como espaço didático para a educação em Ciências*. 2012. 114f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2012. Disponível em: < http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/3748>. Acesso em: 23 out. 2017.

BRANDÃO, M. A.; DECCACHE-MAIA, E.; BOMFIM, A. M. Os desafios da construção de um Mestrado Profissional: um panorama dos sete anos do Propec. In: *Polyphonía*, v. 24, n. 2, jul./dez., 2013, p. 319-337. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/37941>. Acesso em: 23 mai. 2017.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 4024/61*, de 20 de dezembro de 1961. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1961.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 5692/71*, de 11 de agosto de 1971. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1971.

_____. *Constituição da República Federativa do Brasil*, 1988.

_____. 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. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: Ciências naturais, v. 4, Brasília: MEC/SEF, 1997(a).

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: apresentação dos Temas Transversais e Ética, v. 8, Brasília: MEC/SEF, 1997(b).

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*: Meio Ambiente e Saúde, v. 9, Brasília: MEC/SEF, 1997(c).

_____. Ministério de Educação e Cultura. *Lei nº 11271/2006*, de 06 de fevereiro de 2006. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília: MEC, 2006.

_____. *Guia PNLD:* Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2007.

_____. *Programa Mais Educação.* Decreto-lei Nº 7.083, de 27 de Janeiro de 2010. MEC: Brasília, 2010.

_____. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC/SEB, 2013.

BRITO, M. A. L. *Educação ambiental na escola:* limites e possibilidades para o desenvolvimento de uma horta escolar frente a uma abordagem interdisciplinar. 2016. 106f. Dissertação de Mestrado da Universidade Católica de Salvador. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3592336>. Acesso em: 07 out. 2017.

CAPANEMA, J. A. P. *Labhorta*: contribuições de um caderno pedagógico para o ensino de biolologia e química. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso. 2016. 113f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3676727>. Acesso em: 08 out. 2017.

CARMO, A. C. L. C.; LIMA, A. P.; FERREIRA, L. S. *Sala de leitura*: sua importância na formação do aluno-leitor. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA5_ID1854_15082016221448.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

CARVALHO, N. P. A. *Horta escolar*: contribuições da interdisciplinaridade e de atividades investigativas para a alfabetização científica. Dissertação de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 164f. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4748411>. Acesso em: 08 out. 2017.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; LINSINGEN, I. V.. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em Ciências. In: *Instituto de BioCiências:* Unesp, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Suzani_Cassiani2/publication/278000420_E_possivel_propor_a_formacao_de_leitores_nas_disciplinas_de_Ciencias_Naturais_Contribuicoes_da_analise_de_discurso_para_a_educacao_em_ciencias/links/55b78e1e08ae092e96571df8/E-possivel-propor-a-formacao-de-leitores-nas-disciplinas-de-Ciencias-Naturais-Contribuicoes-da-analise-de-discurso-para-a-educacao-em-ciencias.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CASTELFRANCHI, Y. *et al*. *O cientista é um bruxo? Talvez não*: ciência e cientistas no olhar das crianças. *In:* MASSARANI, L. (Org.). Ciência & Criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

CASTRO, I. R. R.; SOUZA, T. S. N.; MALDONADO, L. A.; CANINÉ, E. S.; ROTENBERG, S.; S. A. GUGELMIN. A culinária na promoção da alimentação saudável: delineamento e experimentação de método educativo dirigido a adolescentes e a profissionais das redes de saúde e de educação. In: *Revista de Nutrição.* Campinas. v. 20, n. 6, p. 571-588, nov./dez., 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v20n6/a01v20n6.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

CHRISPINO, A. *et al*. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? In: *Ciência & Educação*. Bauru. Vol. 19, n. 2, p. 455-479. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200015>. Acesso em: 09 abr. 2017.

CORREIA, M. L. C. *Elaboração e implementação de um programa de gestão em saúde ambiental no instituto nacional de educação de surdos* (INES). 2012. 68f. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Centro Universitário Plinio Leite, Niterói, Rio de Janeiro, 2012.

CRUZ, A. J. S.; KAULFUSS, M. A. O poder da influência dos meios de comunicação na vida das crianças. In: *Revista eletrônica de ciências aplicadas da FAIT*. 3 ed., nov, 2013. P. 1-5. Disponível em: <http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/OdkIckK6t8jOmS6_2014-4-16-21-3-37.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. In: *REMPEC* - Ensino, Saúde e Ambiente, 2010. Disponível em: <*http://*ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/download/.../105>. Acesso em: 08 out. 2017.

CUNHA, R.B. Alfabetização científica ou letramento científico? In: *Revista Brasileira de Educação*. v. 22 n. 68 jan./mar. 2017. p. 169-186. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v22n68/1413-2478-rbedu-22-68-0169.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. M. R. *Psicologia na Educação.* Cortes: São Paulo, 1994.

DEMO, P. Pesquisa qualitativa. Busca de equilíbrio entre forma e conteúdo. In: *Rev.latino-am.enfermagem.* Ribeião Preto, v. 6, n. 2, p. 89-104,1998.

_____. *Educação e alfabetização científica.* Papirus: ePub, 2009.

DEMO, P. *Pesquisa:* princípio científico e educativo. Cortez: São Paulo, 2011.

DIAS, G. S. *(EN) cantando com a Ciência:* a utilização da música como contribuição para alfabetização científica. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis: PROPEC, 2016, 110 p. Disponível em: Acesso em: 09 abr. 2017.

DIAS, G. S.; MESSEDER, J. C. Harmonia entre a prática pedagógica de professores de Ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS. In: *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 1, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em: 19 mai. 2017.

DUQUE DE CAXIAS. *Proposta pedagógica de Duque de Caxias.* 2004. Disponível em: <http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portalsme/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=25>. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. *Plano Municipal de Educação*, 2014. Disponível em: <http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/portalsme/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=25>. Acesso em: 26 mai. 2017.

DUTRA, L. R. L. *Ensino de Ciências nas séries iniciais:* limites e possibilidades a partir da aplicação de atividades práticas em turmas de terceiro ano. 2013. 90f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis. 2013. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/8827>. Acesso em: 09 abr. 2017.

ESPINOZA, A. *Ciências na escola:* novas perspectivas para formação dos alunos. Ática: São Paulo, 2010.

FABRI, F. SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. In: *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e*

Tecnologia, v. 5, n. 2, p. 99-127, mai./ago., 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1264>. Acesso em: 17 mar. 2017.

FABRI, F. SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. In: *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, p. 77-105, 2013. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID321/v18_n1_a2013.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

_____. Alfabetização científica e tecnológica e o ensino de Ciências nos anos iniciais: uma necessidade. In: *Ciência & Ensino*, v.4, n. 1, p. 52-67, 2015. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID321/v18_n1_a2013.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FAGUNDES, E. M. *O uso de temas cotidianos para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.* 2013, 120f. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page_id=576>. Acesso em: 20 abr. 2017.

FAZENDA, I. *Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental:* contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil. São Paulo: PUCSP, 2011.

_____. *Interdisciplinaridade:* história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 2012.

FERREIRA, M. Ciência e interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I (coord.). *Práticas interdisciplinares na escola.* São Paulo: Cortez, 2013. p. 23-28.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. In: *Educação & Sociedade*, XXIII, n. 79, ago., p. 257-272, 2002. . Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2017.

FERREIRA, S. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. (coord.). *Práticas interdisciplinares na escola*. São Paulo: Cortez, 2013. p. 39-43.

FERREIRO, E. *Com todas as letras*. Cortez: São Paulo, 2010.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. *Psicogênese da língua escrita*. ARTMED: Porto Alegre, 1999.

FRANCELIN, M. M. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. In: *Ci. Inf*., Brasília. v. 33, n. 3, p. 26-34, set./dez, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n3/a04v33n3.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2017.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler.* Cortez: São Paulo, 2009.

_____. *Pedagogia da Indignação:* cartas pedagógicas e outros escritos (1997). UNESP: São Paulo. 2000.

_____. *Pedagogia do oprimido.* Paz e Terra: Rio de janeiro. 1987.

_____. *Pedagogia da esperança*: um encontro com a pedagogia do oprimido. Paz e Terra: Rio de janeiro. 2011.

_____. *Pedagogia da autonomia*. Paz e Terra: Rio de janeiro. 1996.

FREIRE, A. M. A. A leitura do mundo e a leitura da palavra em Paulo Freire. In: Ca. Cedes, v. 35, n. 96, p. 291-298, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v35n96/1678-7110-ccedes-35-96-00291.pdf. Acesso em: 08 out. 2017.

GADOTTI, Moacir. *Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido.* Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

GALIETA, T.; LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de Ciências. In: *Convergencia*, v.13, n. 42, p. 95-116, 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/articulacoes_enfoq_cts.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2017.

GONSALEZ, M. S. *Cultivar o saber:* o uso do tema social horta no ensino de Ciências. 2013. 60 f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/14906?mode=full>. Acesso em: 20 abr. 2017.

GIMENES, A. F. B. *O Sistema produtivo de horta em círculos do modelo pais na aprendizagem de conceitos de sucessão ecológica*: contribuições para a educação ambiental no ensino médio de uma escola agrícola. 2016. 124 fls. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,/Campo Grande. Disponível em: <2016.https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4116045>. Acesso em: 07 out. 2017.

GIRALDI, P. M. *Leitura e escrita no ensino de Ciências:* espaços para produção de autoria. 2010, 232f. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/94218/283291.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 mai. 2017.

GIRARDELLO, G. Imaginação: arte e ciência na infância. In: *Pro-Posições*, Campinas, v. 22, n. 2, p. 75-92, mai./ago. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pp/v22n2/v22n2a07. Acesso em: 17 mai. 2017.

GORDILLO, M. M. A modo de presentación: Algunos interrogantes sobre la educación científica. In: Gordillo, M. M. (coord.). *Educación, ciencia, tecnologia y socied*. OEI. 2009. Disponível em: <http://www.oei.es/historico/caeu/>. Acesso em: 25 set. 2016.

KINDEL, E. *Práticas pedagógicas em Ciência:* espaço, tempo e corporeidade. Erechim, BA: Edelbra, 2012.

GRACIOLLI, S. R. P.; ZANON, A. M. Reflexões acerca da literatura infantil e educação ambiental. In: *Educação ambiental em ação*. n. 60, jul./ago., s/p., 2017. Disponível em: < http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2739>. Acesso em: 25 out. 2017.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidades: o caso do ensino de Ciências. São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2017.

_____. *O professor e o currículo de Ciências.* EPU: São Paulo, 2012.

KOBASHIGAWA, A.H. *et al*. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: *Seminário Nacional ABC na Educação Científica*, 4, 2008. p. 212-217. *Anais...* Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/smm/_estacaocienciaformacaodeeducadorespara oensinodecienciasnasseriesiniciaisdoensinofundamental.trabalho.pdf>. Acesso em: 29 abr. de 2017.

KONRATH, R. D. Diferentes olhares sobre a infância e a criança. In: *Revista do Desenvolvimento Regional*. Taquara/RS. v. 13, n. 2, jul./dez. 2016. p.199-209. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/499/411>. Acesso em: 08 out. 2017.

LEMOS, R. S. A valorização do trabalho humano: fundamento da república, da ordem econômica e da ordem social na constituição brasileira de 1988. Disponível em: <http://www.tex.pro.br/index.php/artigos/306-artigos-jun-2015/7243-a-valorizacao-do-trabalho-humano-fundamento-da-republica-da-ordem-economica-e-da-ordem-social-na-constituicao-brasileira-de-1988>. Acesso em: 07 out. 2017.

LEONARD, A. *A história das coisas*: da natureza ao lixo o que acontece com tudo que consumimos. Rio de janeiro: Zahar. 2011.

LORENZETTI, L. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.* 2000, 143f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina: Centro de Ciências da Educação, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79312>. Acesso em: 20 abr. 2017.

LOPES, A. *Conhecimento escolar:* Ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. In: *Ensaio*, v. 03, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35>. Acesso em: 22 mai. 2017.

MACHADO, A.M. *A jararaca, a perereca e a tiririca.* Objetiva: Rio de Janeiro. 2012.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação Básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências, 10, 2015. Águas de Lindóia, SP. *Anais...* Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2057-1.PDF. Acesso em: 22 mai. 2017. p. 135-160.

MARANDINO, M.. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In: Marcelo Giordan; Marcia Borin da Cunha. (Org.). *Divulgação Científica na Sala de Aula*: perspectivas e possibilidades. 1ed.Ijuí: Editora Unijuí, 2015, v. 1, p. 111-130. Disponível em: <http://cienciaparaeducacao.org/eng/publicacao/marandino-m-formacao-de-professores-alfabetizacao-cientifica-e-museus-de-ciencias-in-marcelo-giordan-marcia-borin-da-cunha-org-divulgacao-cientifica-na-sala-de-aula-perspectivas-e-possibi/>. Acesso em: 26 mai. 2017.

MARTINS, I; PAIXÃO, M. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino e na investigação em educação em Ciência. In: SANTOS, W; AULER, D. (org.). *CTS e educação científica:* desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Universidade de Brasília (UNB), 2011.

MATOS, E. M. Um olhar para o ensino de Ciências a partir da abordagem de temas sociais em oficinas de leitura. 2015, 103p. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 2015. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/9674>. Acesso em: 09 abr. 2017.

MAZOYER, M. *História das agriculturas no mundo:* do neolítico à crise contemporânea. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MAZZAMATI, S. *Ensino de desenho nos anos iniciais do Ensino Fundamental:* reflexões e propostas metodológicas. São Paulo: Edições SM, 2012.

MINAYO, M. C. S.(org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* Ed. Vozes: Petrópolis, 1993.

MORA, A.F.; LIMA, M.G. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. In: Revista Temas em Educação. João Pessoa, v.23, n.1, p. 98-106, jan./jun. 2014. Disponível em: <http://www.okara.ufpb.br/ojs/index.php/rteo/article/viewFile/18338/11399>. Acesso em: 22 mai. 2017.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. In: *RBECT*. n. 1, jul., p. 131-142, 2004. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/26/23>. Acesso em: 30 abr. 2017.

MOREIRA, H; CALEFFE, L. G. Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOREIRA, M.A; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. In: *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 3, set./dez, 2009. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132505/000750275.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 mai. 2017.

MORGADO, F. S. A Horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis. 2006. 45p. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

MORTATTI, M. R. L. Alfabetização no Brasil: conjecturas sobre as relações entre políticas públicas e seus sujeitos privados. In: *Revista Brasileira de Educação*. v. 15, n. 44, mai./ago., 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n44/v15n44a09.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MUJOL, S. G. M.; LORENZETTI, L. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental. Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 4, 2016, Ponta Grossa. *Anais*... Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2016/selecionados.php>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MÜLLER, F.; HASSEN, M. N. A. A infância pesquisada. Psicologia USP, v. 20, p. 465-480, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65642009000300009. Acesso em: 05 out. 2017.

NEGREIROS, F. *Educação para o gosto: cotidiano escolar e alimentar no estado do Piauí*. 2012. 230 f. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2012. Disponível em: <>. Acesso em: 08 out. 2017.

NIGRO, R. *Ciências*: soluções para dez desafios do professor, 1° ao 3° ano do Ensino Fundamental. São Paulo: Ática, 2012.

NITZKE, J. A.; THYS, R.; MARTINELLI, S. OLIVERAS, L.Y.; RUIZ, W.A. PENNA, N. G.; NOLL, I. B. Segurança alimentar – retorno às origens? In: *Brazulian jornal food technology*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15nspe/aop_bjft_15e0102.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

NUNES, M. *A descoberta de Miguel*. Ed. do Brasil: Rio de Janeiro. 2012.

OLIVEIRA. C. F. R. C.; MACHADO, V. M. O estado do conhecimento sobre o tema queimadas no ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: *Revista da SBEnBio*, n.9, 2016
Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2804.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.

OLIVEIRA, D. A. A. S.; ALVES, R.; MESSEDER, J. C. A horta escolar como recurso para o letramento científico no ensino de Ciências nos anos iniciais. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 4, 2016, Ponta Grossa. *Anais*... Disponível em: www.sinect.com.br/2016/down.php?id=3329&q=1. Acesso em: 22 mai. 2017.

OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. O encontro entre Severino e Portinari na escola: o que as crianças pensam sobre questões sociocientíficas? Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 11, 2017(a), Florianópolis. *Anais*... Disponível em: < http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0290-1.pdf >. Acesso em: 08 out. 2017.

_____. Da narrativa literária à produção textual coletiva: remontando conceitos químicos no Ensino Fundamental. In: *Thema.* v. 14, n. 2, p. 137-150, 2017(b). Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/451 >. Acesso em: 08 out. 2017.

OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Horta escolar como estratégia de ensino: possibilidades para discussões sociocientíficas diante do protagonismo infantil. In: Simpósio nacional de ciência e tecnologia, 7, 2017(c), Brasília. *Anais...* Disponível em: <http://www.esocite2017.com.br/site/ >. Acesso em: 22 mai. 2017.

_____. Ensino de química nos anos iniciais do Ensino Fundamental: relatos de práticas investigativas sobre mudanças de estado físico. In: Congresso Brasileiro de Química, 4, 2017(d), Brasília. *Anais...* Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/trabalhos_aceitos_detalhes,10983.html >. Acesso em: 08 out. 2017.

PALHOÇA. *Projeto horta escolar palhoça.* PROHEP: Palhoça. 2015.

PALACIOS *et al.* Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. In: *Cuadernos Iberoamérica.* OEI: España, 2001. Disponível em: www.oei.es/historico/ctsipanama/cp4elec.pdf. Acesso em: 22 mai. 2017.

PARO, V. H. *Qualidade do ensino:* a contribuição dos pais. Xamã: São Paulo, 2000.

PARENTE, T. C. As relações contraditórias entre o campo e a cidade no contexto agroindustrial. IN: Encontro Internacional de Política Social. 5º. v. 1, N. 1, 2017. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/EINPS/article/view/16490/11349>. Acesso em: 08 out. 2017.

PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.), Quanta Ciência há no Ensino de Ciências, Edufscar: São Carlos-SP, 2008.

PEREIRA, A. J. Horta escolar: uma ferramenta interdisciplinar de educação ambiental e desenvolvimento sustentável. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Local. 68f. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4614369>. Acesso em: 08 out. 2017.

PEREIRA, J.; TEIXEIRA, M. Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de Ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia, SP. *Anais*... Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1313-1.PDF. Acesso em: 22 mai. 2017.

PÉREZ, L. F. M. *Questões sociocientíficas na prática docente:* Ideologia, autonomia e formação de professores. UNESP: São Paulo, 2012. Disponível em: http://editoraunesp.com.br/catalogo/9788539303540,questoes-sociocientificas-na-pratica-docente. Acesso em: 22 mai. 2017.

PERONDI, M. A. Agricultura como fronteira entre sociedade e natureza: novos atributos a multifuncionalidade. In: Encontro Anual Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2, 2004, Campinas. *Anais*... Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT05/miguel_perondi.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

PINHEIRO JUNIOR, E. M. *A formação de professores no enfoque CTS na aula de ciências pela narração de unidades de aprendizagem no grupo de pesquisa/formação*. 2010. 105f. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências: química da vida e saúde, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: química da vida e saúde. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010. Disponível em: <http://www.revistacts.net/files/Portafolio/Morales_FINAL.pdf>. Acesso em: 07 out 2017.

PINHEIRO, N.; SILVEIRA R.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. In: *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000100005&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 mai. 2017.

PINO, J. P. *Da horta escolar à história ambiental: uma pesquisa-ação participante sobre meio ambiente e ensino de história*. 2016. 162f. Dissertação de Mestrado Profissional em História, pesquisa e vivências de ensino-aprendizagem, da Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3641105>. Acesso em: 07 out. 2017.

PINTO, A. A. *Aproximações entre Literatura Infantil e Ensino de Ciências:* um estudo de práticas pedagógicas de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2012. 185f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/92247. Acesso em: 22 mai. 2017.

PORTO, L; PORTO, A. *Ensinar Ciências da natureza por meio de projeto*: anos iniciais do Ensino Fundamental. Rona: Belo Horizonte, 2012.

RAMOS, R. F. A. Agricultura na escola urbana: um processo educativo para o desenvolvimento local sustentável. 2012. 197 f. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação e contemporaneidade. Universidade do Estado da Bahia, Bahia, 2012.

RATCLIFFE, M. *Discussing Socio-Scientific Issues in Science Lessons*: Pupils' Actions and the Teacher's Role. 1997, 7p. Disponível em: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED462255.pdf. Acesso em: 17 mai. 2017.

REGINATTO, R. A importância da afetividade no desenvolvimento e aprendizagem. In: *Revista de educação da IDEAU*. vol. 8 – n. 18 – Jul./Dez. 2013. Disponível em: <http://www.ideau.com.br/getulio/restrito/upload/revistasartigos/11_1.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

REIS, V. M. S.; VIDEIRA, A. A. P. John Ziman e a Ciência pós-acadêmica: consensibilidade, consensualidade e confiabilidade. In: *Scientia ezudia*. v. 11, n. 3, p. 583-611, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ss/v11n3/07.pdf. Acesso em: 09 abr. 2017.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de Ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. In: *Revista Brasileira de Educação de Ciência e Tecnologia.* v. 6, n. 2, p. 117-131, mai-ago. 2013. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1631. Acesso em: 09 abr. 2017.

RUSSO, A. L.; OLIVEIRA, D. A. A. S.; BOMFIM, A. M. Questões socioambientais na região do Parque Natural Municipal da Taquara: reflexões sobre a importância da educação ambiental crítica. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 11, 2017, Florianópolis. *Anais...* Disponível em: *<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2452-1.pdf* >. Acesso em: 08 out. 2017.

SALOMÃO, V. M. M. Horta escolar: temas geradores e os momentos pedagógicos no ensino de Ciências. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. 118f. 2016. Disponível em: < https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17797 >. Acesso em: 08 out. 2017.

SANTILLI, J. *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.* Peirópolis: São Paulo, 2009.

SANTOS, F. R.; PIASSI, L. P. C. “WALL-E”: O uso de um filme de animação na educação ambiental com temas transversais dos PCN. 2010. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EB/184.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

SANTOS, L. A. S. Percepção de professores e alunos frente a agricultura orgânica na Escola Estadual Municipalizada Professora Creuza de Paula Bastos em Seropédica. Dissertação de Mestrado em Agricultura Orgânica. Universidade Rural Federal Rural do Rio de Janeiro 56f. 2014. Disponível em: <http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgao/files/2016/04/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Luiza-Aparecida-dos-Santos-Santos.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. In: Revis*ta Brasileira de Educação*. v. 12, n. 36, set./dez., 2007. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12135/1/ARTIGO_EducacaoCientificaPerspectivaLetramento.pdf.>. Acesso em: 09 abr. 2017.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. In: *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. v.1, n.1, p.109-131, mar., 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/viewFile/37426/28747>. Acesso em: 09 abr. 2017.

SANTOS, W. L. P. Significados da Educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (org.). *CTS e educação científica:* desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Universidade de Brasília (UNB), 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. In: *Ciência & Educação.* v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf. Acesso em: 09 abr. 2017.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. In: *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 2, n. 2, jul./dez., 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172000000200110&script=sci_arttext. Acesso em: 09 abr. 2017.

_____. *Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. In: Investigações em Ensino de Ciências. v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009. Disponível em:* https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/355. *Acesso em: 09 mar. 2017.*

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. In: *Investigações em Ensino de Ciências*: Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/77308/mod_resource/content/1/Texto%204%20-%20Almejando%20a%20AC.pdf. Acesso em: 22 mai. 2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 6, 2007, Águas de Lindóia. *Anais*... Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p487.pdf. Acesso em: 22 mai. 2017.

SASSI, J. S.; LINDEMANN, R. H. Horta escolar: reflexões a partir de pesquisas da área de Ensino de Ciências e Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação e Ciências, 6, 2007, Águas de Lindóia. *Anais*... Disponível em:< http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1093-1.pdf>. Acesso em: 05 out. 2017.

SAVIANI, D. *Escola e democracia.* São Paulo: Cortez, 2002

SAVIANI, D.; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 15, n. 45, p. 442-590, set./dez. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n45/02. Acesso em: 08 out. 2017.

SELBACH, S. (sup. geral) *Ciências e didática*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, A. T. R. Currículo e representações sociais de homem e natureza: implicações à prática pedagógica. *Revista. Brasileira de Educação.* v. 18, n. 55, out./dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782013000400004>. Acesso em: 08 out. 2017.

SILVA, A. A. R. *A participação das crianças na roda de conversa:* possibilidades e limites da ação educativa e pedagógica na educação infantil. 2015. 237f. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Goiás: GO, 2015. Disponível em: http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/1136. Acesso em: 23 mai. 2017.

SILVA, E. C. R. *Agricultura urbana como instrumento para a educação ambiental e para a educação em saúde:* decodificando o protagonismo da escola. 2010. 241f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, 2010. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/mestrado/d.175.html. Acesso em: 23 mai. 2017.

_____. *Hortas escolares urbanas agroecológicas*: preparando o terreno para a Educação em Ciências e para a Educação em Saúde. 2015. 246f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, 2015. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/doutorado/arquivos/tese-ELIZABETE%20CRISTINA%20RIBEIRO%20SILVA.pdf. Acesso em: 23 mai. 2017.

SILVA, J. S. O planejamento no Enfoque Emergente: uma experiência no 1º Ano do Ensino Fundamental de Nove Anos. Tese (doutorado). 2011. 237 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32222/000785527.pdf?sequence=1>. Acesso em: 08 out. 2017.

SILVA, J. S.; SCHNEIDER, M. C.; SCHUCK, R. J. O princípio do protagonismo infantil e da participação da criança na construção do planejamento no enfoque emergente. *Revista Contemporânea de Educação*, v. 9, n. 17, jan./jun., p. 61- 81. 2014. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/viewFile/1715/1564>. Acesso em: 08 out. 2017.

SILVA, M. M. Práticas e possibilidades de uma horta escolar: o seu lugar no programa Escola Integrada. Dissertação de Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais. 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5000432>. Acesso em: 08 out. 2017.

SILVA, M. R. P.; SANTOS NETO, E.; ALVES, M. L. Por uma pedagogia da infância oprimida: as crianças e a infância na obra de Paulo Freire. In: ANPED, 31, 2008. *Anais*... Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt07-4718-int.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

SOARES, Magda. *Letramento e alfabetização.* São Paulo: Contexto, 2015.

_____. *Letramento*: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

_____. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, n. 24, jan./abr., p. 5-17, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf. Acesso em: 04/06/2017.

SOLOMON, J. *Teaching Science, Technology and Society*. Developing Science and Technology Series. RIE, 1993. Disponível em: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED371953.pdf. Acesso em: 09 abr. 2017.

SOUZA, L. *Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica.* 2015. 156f. Dissertação de Mestrado. Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2015. Disponível em: https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1135. *Acesso em: 20 abr. 2017.*

SOUZA, R. N.; SLONGO, I. I. P. *Educação em Ciências para os anos iniciais do ensino fundamental:* um diálogo com a produção acadêmica. Jornada de iniciação científica e tecnológica, 6, 2016, Chapecó: UFFS. *Anais...* Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/download/4652/2576. *Acesso em: 20 abr. 2017.*

TEBEROSKY, A; COLOMBER, T. *Aprender a ler e a escrever:* uma proposta construtivista. Porto Alegre: Artmed, 2003.

TEDESCO, J. Prioridad a La ensenanza de lãs Ciências: uma decisión política. In: Gordillo, M. (coord.). *Educación, ciencia, tecnologia y socied*. OEI. 2009. Disponível em: http://www.oei.es/historico/caeu/. Acesso: 25/09/2016.

PINTO, L. T. *O uso de jogos didáticos no ensino de Ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias.* 2009, 138 f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis: PROPEC, 2009. Disponível em: http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3039. Acesso em: 09 abr. 2017.

TOSI, P. H.; SILVA, F. F.; BEDIN, L. S.; LINS O. *Término do uso de copos plásticos nas refeições da UNICAMP*. In: *Ciências do ambiente*. UNICAMP. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/dep_biologia_animal/sites/www.ib.unicamp.br.dep_biologia_animal/files/T%C3%89RMINO%20DO%20USO%20DE%20COPOS%20PL%C3%81STICOS%20NA%20UNICAMP%20.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

TREVISAN, I. *Práticas de cidadania em narrativas de professores de ciências*: trabalho coletivo de ensino e de aprendizagem. 2009. 119 f. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Pará, Pará, 2009. Disponível em: < http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2041 >. Acesso em: 08 out. 2017.

TRIVELATO, S; SILVA, R. *Ensino de Ciências.* Cengage Learning: São Paulo. 2011.

UNESCO. *Ensino de Ciências*: o futuro em risco. Brasília, UNESCO, ABIPTI, 2005. Disponível em:<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2009.

UNESP. *Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental:* fundamentos, história e realidade em sala de aula. UNIVESP: São Paulo, 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf. Acesso em: 20 abr. 2017.

VASCONCELLOS, C. S. Planejamento: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo. São Paulo: Libertad, 2006.

VAZ, G. K. T.; SOUZA, M. A. Escola do campo, trabalho pedagógico e relação com a comunidade. In: Congresso Nacional de Educação, 9, p. 1-13. *Anais*... Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/1986_982.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

VEIGA-NETO, A. Currículo e interdisciplinaridade. In: Lopes, A.C.; MACEDO, E. (orgs.) *Currículo:* debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID341/v18_n3_a2013.pdf. Acesso em: 20 abr. 2017.

VIEIRA, D. C. S. C. Narrativas infantis: contando e recontando histórias. Disponível em: <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro1/328-%20NARRATIVAS%20INFANTIS%20CONTANDO%20E%20RECONTANDO%20HIST%C3%93RIAS.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.

VIEIRA, D. C. S. C. A imaginação na produção narrativa de crianças: contando, recontando e imaginando histórias. 2015. 142 f. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Brasília. Disponível em: < http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18657/1/2015_DeboraCristinaSalesdaCruzVieira.pdf >. Acesso em: 08 out. 2017.

WHERTEIN, J.; CUNHA, C. (Orgs.).Educação Científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas. Brasília: UNESCO. Instituto Sangari, 2005.

ZANITEC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. In: *História, Ciências, Saúde* - Manguinhos. v. 13, suplemento, p. 55-70, out, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/03.pdf. Acesso em: 20 abr. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE I – PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO CEP

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ/IOC

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 62554716.0.0000.5248

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.950.146

Apresentação do Projeto:

O projeto está voltado para um processo de alfabetização científica a partir do desenvolvimento de uma horta em uma escola de ensino fundamental localizada no município de Duque de Caxias (RJ). Os sujeitos

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ/IOC

Continuação do Parecer: 1.950.146

Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	30/01/2017 18:31:05	SANTOS OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE__modificado.docx	30/11/2016 13:46:10	DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	21/10/2016 11:20:22	DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Dissertacao_DENISE.pdf	21/10/2016 11:13:41	DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIO DE JANEIRO, 06 de Março de 2017

Assinado por:

APÊNDICE II – TCLE (frente)

Ministério da Educação (MEC)
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências (PROPEC)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto: TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, *da pesquisadora responsável: Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira, mestranda do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Campus Nilópólis. Telefones para contato: (21) XXXX-XXXX e-mail:XXXXX*

Nome do voluntário: _____
Idade: ____ anos, R.G. _____, Responsável legal (quando for o caso): _____, R.G. _____ Responsável legal: _____

O (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada "**TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"**, da pesquisadora responsável: **Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira**, que tem como objetivo principal "Investigar quais os limites e possibilidades que a horta escolar fornece a abordagens sociocientíficas, a alfabetização científica e a produção literária nos anos iniciais do Ensino Fundamental."
Este é um estudo baseado em uma abordagem de pesquisa participante de caráter qualitativo, que envolverá entrevistas e a participação de alunos e professores na construção da horta escolar e na realização de atividades didáticas em sala de aula que culminará na produção de livro coletivo de literatura infantil sobre temáticas sociocientíficas, e não oferece risco aos participantes.
A pesquisa terá duração de doze meses, com término previsto para dezembro de 2017. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados apenas em produções científicas. Entretanto, se houver desejo que seu nome apareça na pesquisa, poderá manifestar esse desejo a qualquer momento.
Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá recusar-se a responder qualquer pergunta ou poderá desistir de participar da pesquisa, e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder perguntas de um questionário e/ou sob a forma de entrevista, que poderá ser gravada em áudio para posterior transcrição, e suas respostas serão guardadas por até cinco anos e incineradas após esse período. O Sr. (a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras.

APÊNDICE III – TCLE (verso)

O benefício relacionado à sua participação será o aumento do conhecimento científico para a área de ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.
Caso se faça necessário esclarecimentos sobre a eticidade a pesquisa segue os dados do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP FIOCRUZ/IOC - Instituto Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4.036 - sala 705 (Expansão) Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21.040-360, tel.: (21) 3882-9011 e-mail: cepfiocruz@ioc.fiocruz.br.
Este termo está sendo apresentado em 02 (duas) vias de igual teor, o Sr. (a) receberá uma via deste termo no qual constam os dados de identificação do pesquisador responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Desde já agradeço sua participação e solicitamos a sua assinatura neste termo.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter ciência deste termo e concordo em participar como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito. _____, _____ de _____ de _____.

_____

Sujeito da pesquisa ou responsável legal

_____

Pesquisador responsável

.

APÊNDICE IV – TALE

Ministério da Educação (MEC)
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências (PROPEC)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Projeto: TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, *da pesquisadora responsável: Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira, mestranda do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ, Campus Nilópólis. Telefones para contato: (21) xxxxx-xxxx e e-mail:denise.aaso1@gmail.com*
Nome da criança: _____

Idade: ____ anos, Responsável legal: _____

Você está sendo convidado para participar da pesquisa. Sabemos que seus pais permitiram que você participe. Queremos saber se você deseja participar das atividades da pesquisa que são a construção de uma Horta Escolar, a realização de atividades didáticas em sala de aula e a produção final de um livro.
A pesquisa será feita no espaço da sua escola e não envolve riscos para você. Se tiver dúvidas, você pode nos procurar pelos telefones (21) **xxxxx-xxxx** da pesquisadora Denise Ana. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir.
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 identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa teremos a publicação de um livro infantil com os resultados das discussões desenvolvidas em sala de aula, durante as atividades de pesquisa.
Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar no telefone que escrevi na parte de cima desse texto.
Eu _____ aceito participar da pesquisa TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir que ninguém vai ficar furioso. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.
Duque de Caxias, ____de _____de 2017.

_____ _____

Assinatura do menor **Assinatura da pesquisadora**

APÊNDICE V – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM E VOZ

Ministério da Educação (MEC)
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências (PROPEC)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM E VOZ

Pelo presente termo particular de autorização de uso de imagem e voz, Nome: _____
Responsável: _____
(em caso de participante menor de idade) Nacionalidade: _____
Estado civil: _____ Profissão: _____
RG nº. _____ Autorizo ao INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO (IFRJ), instituição pública de ensino e pesquisa, a gravar e registrar todas as atividades pertinentes a realização da pesquisa conduzida por Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira, sob o título "**TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"**, das quais participei voluntariamente. O presente instrumento particular de autorização é celebrado a título gratuito, podendo a referida participação ser utilizada com a finalidade de divulgação do projeto, sob o formato de artigo científico, dissertação, tese, comunicação em congressos ou similares, livros, relatórios de pesquisa e/ou outros instrumentos de divulgação científica. A minha imagem, voz e/ou texto podem ser reproduzidos em qualquer veículo (rádio, TV, impresso, internet com todas suas ferramentas e tecnologias existentes e que venham a existir), por todo o território nacional e internacional, no todo ou em parte, de forma ao vivo ou gravada, podendo ser reexibidos a qualquer tempo conforme necessidade. O IFRJ está autorizado, gratuita e exclusivamente, a fixar todo ou parte, o conteúdo de minha participação e sua conexa interpretação e execução em CD, DVD, CD-ROM, MD e/ou qualquer outra modalidade de utilização, existente ou que venha a ser inventada, podendo essa instituição divulgar, distribuir e comercializar tais fixações. O presente instrumento particular de autorização é celebrado em caráter definitivo, irretratável e irrevogável, obrigando as partes por si e por seus sucessores a qualquer título a respeitarem integralmente os termos e condições estipuladas no presente instrumento.

_____, _____ de _____ de _____.

_____

(Participante voluntário do projeto ou responsável pelo menor)

APÊNDICE VI – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM E VOZ

ESTADO DO RIO DE JÁNEIRO
PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
CIEP MUNICIPALIZADO HENRIQUE DE SOUZA FILHO – 015 (HENFIL)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA NA INSTITUIÇÃO

Venho, por meio deste documento, autorizar a pesquisadora Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira a desenvolver o projeto intitulado "TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NA TEMÁTICA DA HORTA ESCOLAR E PRODUÇÃO LITERÁRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL" no

CIEP MUNICIPALIZADO – 015 – HENRIQUE DE SOUZA FILHO.

Cabe citar que estou ciente de que a pesquisadora está regularmente matriculada no Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Nilópolis. Foi esclarecido que os sujeitos da pesquisa serão alunos e professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Estou ciente de que a pesquisa consiste na construção da horta escola, aplicação de questionários e execução de propostas didáticas em uma turma regular, não comprometendo a qualidade de atividades desenvolvidas nesta instituição e nem os sujeitos da pesquisa. A qualquer momento, esses sujeitos poderão desistir de participar da pesquisa, não causando isso nenhum prejuízo a eles ou à instituição envolvida. Cabe citar que os procedimentos adotados pela pesquisadora garantem sigilo da identidade dos participantes, tanto dos sujeitos como da instituição, e que os dados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados apenas em produções científicas.

_____, _____ de _____ de _____.

_____

Diretor da Instituição e carimbo

APÊNDICE VII – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DOS DESENHOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DOS DESENHOS

EU, _____,

DOCUMENTO DE IDENTIDADE: _____, RESPONSÁVEL LEGAL DE

_____

AUTORIZO A UTILIZAÇÃO DOS DESENHOS (TOTAL OU EM PARTES) DA CRIANÇA ACIMA IDENTIFICADA NA ILUSTRAÇÃO DO LIVRO INFNTIL **"JOGUE SEMENTES"**, PRODUTO EDUCACIONAL DA PESQUISA "TESSITURAS SOCIOCIENTÍFICAS NO CONTEXTO DA HORTA ESCOLAR" DE DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA, MESTRANDA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO – IFRJ. AUTORIZO O USO DA IMAGEM E A IDENTIFICAÇÃO DA CRIANÇA NESTE MESMO LIVRO.

ESTOU CIENTE QUE ESTE LIVRO NÃO SERÁ COMERCIALIZADO E NÃO HAVERÁ CUSTOS E NEM RESSARCIMENTOS SOBRE O MESMO. RECEBEREI UM EXEMPLAR IMPRESSO DO LIVRO E SEI QUE ESTARÁ DISPONÍVEL NA INTERNET PARA DIVULGAÇÃO COM FINALIDADES EDUCATIVAS.

DUQUE DE CAXIAS, ____ DE _____DE 2017.

_____

NOME DO RESPONSÁVEL

APÊNDICE VIII – PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.

CIEP (municipalizado) 015 - HENFIL
Profª pesquisadora: DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA
Data da observação: _____/_____/_____
Local da observação: _____ Atividade n º: _____

ANOTAÇÕES DESCRITIVAS

ANOTAÇÕES REFLEXIVAS

Fonte: Adaptado de Moreira e Caleffe, 2008.