

Horta escolar: ampliando o contexto das questões sociocientíficas nos anos iniciais do Ensino Fundamental

RESUMO

Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira
prof.deniseana@gmail.com
0000-0001-7791-7755
Secretaria Municipal de Educação
de Duque de Caxias, Rio de Janeiro

Jorge Cardoso Messeder
jorge.messeder@ifri.edu.br
0000-0002-7396-1596
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio de
Janeiro, Nilópolis, Rio de Janeiro

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado profissional, de abordagem metodológica qualitativa, de natureza interpretativa, com observação participante desenvolvida com 24 crianças do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal. O objetivo da pesquisa foi investigar quais as contribuições que o contexto envolvendo a horta escolar fornece às discussões sociocientíficas na fase em que a criança aprende a ler e escrever. Inicialmente são apresentadas as discussões teóricas que embasam este estudo. O desenvolvimento das atividades foi orientado por sequências didáticas que contemplam o protagonismo infantil e por rodas de conversa. Os resultados indicam que as crianças possuem olhar atento e crítico às questões sociais que se relacionam ao desenvolvimento da ciência e tecnologia e que trabalho do professor deve inserir a criança nos processos decisórios compartilhando as responsabilidades e exercendo a formação para a cidadania.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência. Tecnologia. Sociedade. Horta escolar. Ensino Fundamental.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados e discussões dos dados obtidos com o desenvolvimento de sequências didáticas integrantes da pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Ciências. A pesquisa foi desenvolvida com 24 crianças, na faixa etária de 8 aos 12 anos, do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Duque de Caxias (RJ).

A construção do aporte teórico está alicerçada em autores que contribuem para as reflexões sobre a importância de práticas sociais em que o uso da linguagem seja expresso por meio da fala e da escrita, por meio de situações didaticamente planejadas que possibilitem a criança o desenvolvimento do pensamento crítico, reflexões sobre a realidade e o exercício à tomada de decisões em um processo de análise, ora individual, ora coletivo. Ademais, as relações entre Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) possibilitam a análise das implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na agricultura e seus impactos ao meio ambiente, representadas no contexto de uma horta escolar.

As relações que constituem o contexto, de onde os dados de análise foram originados, são importantes para a correta compreensão desta pesquisa. O lugar de fala permite situar o leitor sobre as práticas desenvolvidas. Deste modo, o presente artigo descreve o diagnóstico situacional do local e dos sujeitos envolvidos na pesquisa que, em diálogo com as publicações da área, explicitam as marcas históricas sobre o ensino de ciências para crianças e os pensamentos equivocados sobre a suposta incapacidade das crianças em aprender ciências (BIZZO, 2012) e que insistem em fazer parte dos discursos dos professores.

Diante das constatações, emerge a atenção necessária para as características dos primeiros anos do Ensino Fundamental, a pesquisa desenvolvida considerou a demanda de leitura e escrita apresentadas pelos professores desta etapa da educação e o detrimento do ensino de ciências em favor da área de linguagem, pois nesta, reside marcas de uma sociedade que valoriza a cultura literária e linguística como amplo campo de pesquisas sobre como a criança aprende (SOLOMON, 1993).

Mudanças começam a ser percebidas no ensino de ciências quando novas pesquisas investigam os processos de ensino-aprendizagem e propõe abordagens que valorizam os conhecimentos prévios dos alunos (TRIVELATO; SILVA, 2011) investigando possibilidades que permitam ao professor outros olhares para o ensino de ciências para crianças, simultaneamente ao processo de construção da leitura e escrita. A intencionalidade estabelecida considera que a compreensão leitora é essencial nas práticas sociais letradas, por consequência acrescentamos que a ampliação do repertório oral do aluno o conduz a práticas de escrita consolidadas. Deste modo, o ensino de conhecimentos científicos e tecnológicos carregam em si as dimensões do ensino de leitura, escrita e oralidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Diante do reconhecimento das possibilidades que o contexto da horta escolar propicia a situações críticas e reflexivas sobre questões de emergência social e que impactam diretamente ou indiretamente o cotidiano dos alunos e suas famílias, a pesquisa foi desenvolvida segundo os objetivos: (i) reflexões sobre o contexto da horta escolar, como um espaço de abordagens de Questões Sociocientíficas (QSC), partindo da premissa do protagonismo infantil; (ii) elaboração e aplicação de um

guia de sequências didáticas; (iii) análise dos resultados das propostas didáticas que conduziram à tomada de decisões e ao protagonismo infantil, por meio das rodas de conversa e; (iv) avaliar as contribuições do processo à produção textual coletiva que originou o produto educacional final desta pesquisa: um livro infantil.

2. CONTINGÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA CRIANÇAS

O ensino de ciência e tecnologia, com vistas às suas implicações na sociedade, comporta contingências no cotidiano dos primeiros anos do Ensino Fundamental, dado que é revelado em pesquisas associadas às condições de formação inicial e continuada dos professores (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; FABRI; SILVEIRA; NIEZER, 2014), pela precariedade de condições físicas e de materiais didáticos disponíveis, por políticas públicas de fomento a programas de formação continuada com ênfase nas áreas da linguagem como forma de redenção da humanidade e deslocado de sua função na prática social (GIRALDI, 2010) ou pela combinação desses fatores e que pôde ser observado e vivenciado na prática docente ao longo dos anos.

O desenvolvimento científico e tecnológico esteve associado, por muito tempo, à melhoria da qualidade de vida das pessoas, facilidades no modo de se locomover e comunicar, conforto, bem-estar, diminuição das desigualdades sociais e erradicação da fome no mundo. Tratava-se de uma aposta da ciência na promoção da paz mundial (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; AULER, 2011; BIZZO, 2012; KRASILCHICH, 2012). Entretanto, essa visão ingênua e salvacionista da ciência concede espaço à outra compreensão sobre os aspectos éticos, políticos, econômicos e outros de ordens plurais que se relacionam aos usos sociais aplicados às descobertas da ciência e das inovações tecnológicas (SANTOS; MORTIMER, 2001).

As transformações na compreensão social do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) foram marcadas por um processo histórico de rupturas e continuidades das visões estabelecidas sobre as promessas e os interesses envolvidos no processo e repercute nas concepções de ensino de cada período histórico sobre a importância dada ao ensino científico em diferentes etapas da educação formal.

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, dando origem aos movimentos sociais por uma Educação em CTS em torno das discussões sobre as consequências que as tecnologias de guerra, armas nucleares e químicas e os impactos a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente (KRASILCHIK, 2012). Enquanto que, no Brasil, o ensino de ciências estava deslocado das práticas sociais, pautado em memorizações e descrições de fenômenos e, ainda assim, restrito a etapa que atualmente corresponde ao Ensino Médio.

A criança somente passou a ser considerada no ensino de ciências com a promulgação da segunda LDB, Lei nº 5692/71 que incluiu no currículo escolar o ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o antigo ensino primário, que se iniciava aos sete anos de idade (KRASILCHIK, 2012). Entretanto, a

aplicação prática desta concepção esbarra nas dificuldades que professores encontram no sistema educacional e dos conflitos existentes em sala de aula.

A justificativa apontada para não ensinar ciências para crianças era a de que elas eram muito novas para entender conceitos científicos (BIZZO, 2012). Esta mudança de paradigma vem ocorrendo lentamente, mas de forma intensamente urgente e necessária. Novas propostas e abordagens metodológicas são objetos das pesquisas para a faixa etária que corresponde dos seis aos dez anos, aproximadamente, com progressiva atenção a faixa etária de crianças menores.

As visões sustentadas sobre a infância sofreram ruptura de paradigmas com a sociologia da infância que a compreende com atores sociais plenos (MÜLLER; HASSEN, 2009). A criança passa ser vista em suas especificidades e singularidades, não mais como um adulto em miniatura; portanto, imaturo, incompleto e incapaz de analisar e intervir na realidade. Ela, gradualmente, passa a ser compreendida como cidadã e ter suas características reconhecidas no processo educacional: ser curiosa, observadora e atenta aos fatos e fenômenos sociais e naturais que vivência (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014).

Reconhecidas as marcas da infância e os novos olhares sobre ela, a urgência de novas abordagens no ensino de ciências para o público infantil e as demandas de leitura e escrita desta etapa da escolarização, torna-se relevante pensar sobre o contexto social em que a criança está inserida.

3. O ENSINO POR MEIO DE ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: A CRIANÇA NO CENTRO DO PROCESSO

O crescente número de pesquisas sobre o ensino de ciência, com o enfoque CTS, apontam a relevância e a necessidade dessa abordagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2007, 2008; FABRI; SILVEIRA, 2013; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013) indicando a importância da elaboração de estratégias de ensino que conduza o aluno da condição de passividade ao protagonismo por meio de temáticas de relevância social e próximas à realidade do aluno como importante fator no planejamento das ações educativas.

A educação CTS possibilita a ampliação das discussões de QSC que se relacionam entre a humanidade, ética, política, meio ambiente, trabalho, consumo (AULER, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS, 2007, 2008, 2011) e tantos quantos forem os assuntos de relevância social no cotidiano dos alunos, mesmo antes de aprenderem a ler convencionalmente. Tal implicação revela a emergência da ampliação das discussões que giram em torno das QSC relacionadas ao contexto de uma horta escolar e que serão discutidas no próximo tópico.

O movimento CTS na educação teve início nos anos de 1960, associado aos objetivos da Educação Ambiental (SOLOMON, 1993; AIKENHEAD, 2005). O modelo desenvolvimento da C&T, possibilitou 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. Neste sentido as questões ambientais são inerentes às questões sociocientíficas, “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).

A tríade CTS é uma 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 às consequências sociais e ambientais (PALACIOS et al., 2001). A dimensão educativa das questões científicas e tecnológicas devem considerar os espaços necessários para a participação da sociedade (PALÁCIOS et al., 2001). Nesse ponto nossos referenciais consideram que a educação para a cidadania é condição para a efetiva participação em um sistema democrático para as decisões relevantes na sociedade, que vorazmente é constituída por artefatos tecnológicos.

O entendimento que temos construído parte dos pressupostos analíticos apresentados que consideram a escola como local privilegiado para a educação crítica-reflexiva se estabeleça em um movimento de interdisciplinaridade em torno de questões sociais complexas. Numa perspectiva tradicional e muito presente no pensamento do cidadão comum, 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.

Ressignificar o ensino de ciências representa uma possibilidade para os alunos irem 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 viver e ver a sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Já não há lugar para o ensino memorístico, livresco baseado na reprodução de uma série de fórmulas, tabelas e classificações desconexas de contexto ou de significação social.

O conteúdo curricular é importante e precisa ser valorizado no ensino; contudo, não comporta mais o título de prioridade. Nessa defesa, basta observar a facilidade de encontrar bancos de dados repletos de informações que nenhuma mente humana seria capaz de armazenar; entretanto, o que apenas a mente humana pode desenvolver, é a racionalidade crítica sobre o discernimento entre o que é útil e necessário e as consequências ou resultados de certas escolhas.

De certo, o exercício do pensamento crítico é um processo; enquanto processo não se encerra em um momento estanque, pronto ou acabado. Demanda esforço diário que é exercido a partir de questionamentos sobre cenas comuns da realidade, como um convite ao estranhamento, à dúvida.

As marcas mais significativas da aprendizagem do ser humano estão relacionadas às experiências da infância; por certo que, quanto mais precocemente a criança for ensinada a pensar, refletir e ser crítica sobre as relações que as pessoas estabelecem com a C&T, maiores as probabilidades de que na fase adulta, quando então inseridos diretamente no sistema produtivo e tornem-se responsáveis diretos pelas opções de consumo, possa considerar além do valor financeiro final do produto. Fabri e Silveira (2015) consideram que a participação ativa das crianças na resolução de problemas representa um exercício para proposição de alternativas aos efeitos colaterais que o desenvolvimento científico-tecnológico produz.

Os pressupostos teórico-filosóficos de Freire (1987, 1996) aproximam-se 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 (GALIETA; LINSINGEN, 2006; SANTOS, 2008; SANTOS; MORTIMER, 2009; AULER, 2011;).

A humanização no ensino compreende que a educação CTS articulada aos pressupostos freireanos colabora para a participação, para o exercício da cidadania e para a tomada de decisões envolvendo questões sociais que residem na dimensão ética da prática educativa (AULER, 2011). A humanização requerida aborda QSC por meio de espaços de fala e escuta, buscando a ruptura da cultura de silenciamentos instituído no interior das escolas (FREIRE, 1987). É ensinar a criança a agir e refletir respeitando os tempos e os espaços específicos da infância, ensinando os limites e as possibilidades de intervenção. É, sobretudo, respeitar os aspectos subjetivos e as especificidades da infância na leitura que ela realiza sobre o mundo e as palavras que o compõem (FREIRE, 1996).

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. 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” (SILVA, 2015, p. 2).

5. POR QUE HORTA ESCOLAR?

A abordagem de QSC no ensino comporta temas controversos - geralmente abordados pelas mídias; entretanto, com pouca divulgação das possíveis consequências que apresentam à vida das pessoas em sociedade. Deste modo, tais abordagens representam uma possibilidade para a humanização preconizada no ensino de ciências à diminuição das desigualdades sociais, à ampliação da participação e à democratização nas tomadas de decisão (PÉREZ, 2012).

As abordagens de QSC que se relacionam a agricultura são amplas e possibilitam discussões sobre como a agricultura modificou a relação entre o homem e a natureza (SANTILLI, 2009). A humanidade acessou regiões antes desconhecidas, tornou-se proprietária de terras, domesticou plantas e domou animais em um processo lento e gradual que, evoluiu em ciclos de transformações sucessivas, sempre atreladas a uma combinação de interesses ambientais, sociais, econômicos e culturais e as necessidades humanas de tempos em tempos (HARLAN, 1995, apud SANTILLI, 2009).

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. As práticas agrícolas refletem o resultado da ação do homem sobre um espaço natural, antes intocado e revela

o lado sombrio em que, no mundo, milhões de pessoas ainda vivem em uma situação de insegurança alimentar, não pela incapacidade de produção de alimentos para toda população, mas pela incapacidade de distribuí-la igualmente (ibid.).

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia possui implicações sociais no contexto da agricultura e que se relacionam ao uso do conhecimento químico e biológico na produção de alimentos, os impactos socioambientais pela ação do homem de maneira indiscriminada e as implicações relacionadas à alimentação humana – do acesso ao alimento à segurança alimentar que o alimento oferece a saúde humana. Construir conhecimentos, atitudes e comportamentos sobre a relação do homem- natureza, de maneira que favoreçam a preservação do meio ambiente, saúde, higiene pessoal e 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 representa a inserção da agricultura em um espaço de educação formal, onde as práticas educativas são resultados de uma ação intencional e planejada com vista a atingir objetivos previamente estabelecidos. A horta escolar representa uma possibilidade para ensinar e aprender ciências da natureza e possibilita a abordagem e reflexões sobre as temáticas sociocientíficas.

O potencial da horta escolar se revela em ações educacionais que integram as questões ambientais, com vistas às mudanças de atitudes, à cooperação, solidariedade, respeito e tolerância. Tais aspectos estão intrinsecamente relacionados aos aspectos humanísticos necessários à convivência social. 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.

Parece consenso a opinião favorável à participação de crianças e adolescentes nas hortas escolares (SILVA, 2015). 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 educação ambiental, por vezes, fadada ao fracasso. São discussões importantes e, em certo número, tratadas em teses e dissertações e que ainda merecem destaque. Para isso, a articulação com diferentes áreas do conhecimento é tarefa quase imprescindível aos professores que prezem por uma educação voltada às questões sociais.

6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada com 24 crianças, entre 8 e 12 anos de idade, do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Duque de Caxias (RJ). O desenvolvimento das atividades foi parte integrante do planejamento das aulas dos meses de março a outubro de 2017. Neste período o conteúdo CTS foi o foco do ensino e o conteúdo científico significativo contribuiu para a aprendizagem de conceitos científicos (AIKENHEAD, 2005).

No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, a professora-pesquisadora foi responsável pela coleta, organização e análise dos dados. Para isso, adotou a observação e anotações em diário de campo, gravações em áudio, registros fotográficos, registros escritos e por meio de desenhos realizados pelas crianças.

O objeto de análise, no contexto da horta escolar, vislumbra apreender as contribuições que as abordagens temáticas desenvolvidas por meio de cinco sequências didáticas podem fornecer ao protagonismo infantil, das narrativas à produção literária na etapa da vida escolar, onde 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. 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. Deste modo, a abordagem desta pesquisa na produção de dados e análise é a qualitativa, de caráter interpretativo e de natureza aplicada.

As etapas traçadas para atingir o objetivo estabelecido contemplaram: (i) o conhecimento do contexto social do local de pesquisa e o levantamento de possíveis práticas de hortas escolares no município; (ii) a integração da proposta da pesquisa ao coletivo da unidade escolar, integrando a comunidade escolar e local; (iii) a elaboração das atividades de sequências didáticas para uso em sala de aula e publicadas no livro “Abordagens Sociocientíficas no contexto da Horta Escolar” (OLIVEIRA, 2017); (iv) realização de atividades na horta escolar e em sala de aula e; (v) a elaboração, a partir da pesquisa, o produto educacional, o livro de literatura infantil “Jogue Sementes” (OLIVEIRA, 2017).

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em dois momentos distintos e interdependentes. O primeiro momento 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 movimento. Este momento posterior integrou as atividades práticas, concretas, vivenciadas e decisórias no espaço de desenvolvimento da horta escolar e o desenvolvimento das sequências didáticas por meio de rodas de conversas e atividades de leitura e escrita.

Os alunos participaram da preparação do terreno, dos tratamentos culturais até chegar à decisão sobre a destinação final do que foi produzido. A participação de pessoas externas ao contexto escolar (voluntários convidados) representou 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.

O protagonismo das crianças no processo de tomada de decisão foi respeitado integralmente, sendo que este se desenvolvia em um processo de avaliação sobre a viabilidade das soluções propostas. As atividades dialógicas estabelecidas por meio da metodologia da roda de conversa foram orientadas pelas sequências didáticas, composta 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?, do primeiro produto educacional desta pesquisa, um livro destinado ao professor que reúne as sequências didáticas que orientaram a pesquisa (por conta da avaliação às cegas será omitido nas referências).

Ressalta-se que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP e que a pesquisadora está em posse de todas as autorizações necessárias. Os nomes apresentados são fictícios, resguardando a identidade das crianças e a letra “P” sinaliza as falas da professora-pesquisadora.

7. RESULTADOS E DICUSSÕES

Os dados da pesquisa 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 primeiro produto educacional, 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.

A íntegra das atividades aplicadas se encontra no livro anteriormente mencionado “Abordagens Sociocientíficas no contexto da Horta Escolar” (OLIVEIRA; 2017). Foi possível identificar elementos consonantes que foram classificados em seis unidades de significado e que serão discutidas nas subseções que seguem.

7.1. CIÊNCIA, CIENTISTA E A VIDA EM SOCIEDADE

Esta categoria de análise está associada ao primeiro bloco das sequências didáticas que permitiu aproximar estes termos ao público infantil (SILVA; SCHNEIDER; SCHUCK, 2014). 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 (CASTELFRANCHI et al., 2008). 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).

Em atividade realizada uma roda de conversa onde foi estabelecida discussões 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” (Mário).

Mário: 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.

Mário: Deve ter ‘um outro’ laboratório cheio de peças.

Mário 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 falas mais enfáticas e 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).

O desenvolvimento científico e tecnológico ocorre por uma série sucessiva de invenções e descobertas da humanidade. As discussões possibilitaram compreender o que era uma invenção e qual a diferença para uma descoberta em ciências, bem como o seu uso e utilidade social.

A análise de um texto adaptado de divulgação científica sobre como o homem conseguia o fogo e se ele havia sido inventado e descoberto (Figura 1). Segundo algumas crianças *“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”* (Carlos); *“O fogo já existia na natureza”* (Ana) e *“O fogo não é inventado. Ele sempre existiu desde muito tempo”* (Pedro).

Figura 1 - O fogo foi invenção ou descoberta?

Atividades

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.

(Texto adaptado. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1014&sid=9>>.

Acesso em: 21 set. 2017.)

(Fonte: arquivo de pesquisa)

A atividade de escrita (Figura 2) apresenta o registro escrito de uma aluna mais tímida na participação da roda de conversas, mas que consegue se expressar melhor na escrita.

Figura 2 - Atividade de escrita de Ana após o momento da roda de conversas.

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 

(Fonte: arquivo de pesquisa)

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.

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

Problematizando o uso sobre as invenções e descobertas da ciência, foi desenvolvida uma atividade com a tirinha (Figura 3) onde o uso e a importância da roda, do gerador de eletricidade, dos antibióticos e do celular foram discutidos.

Figura 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>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

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. 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.

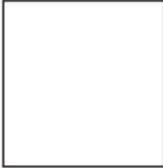
Outras invenções foram problematizadas: o lápis, o copo de vidro e a camiseta de algodão. O conhecimento sobre a origem do lápis foi consenso entre os alunos, “veio da árvore” (Carlos). Nenhum aluno ousou dizer a origem do vidro, as falas apontavam que o vidro já existia de forma natural, pois “ele veio 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).

A figura 4 apresenta o texto que possibilitou a continuidade do processo de discussão, o objetivo era compreender a dependência que as pessoas que moram nos centros urbanos possuem com o campo.

Minha camiseta de algodão

Considero a minha camiseta de algodão uma grande invenção: é confortável, versátil, absorvente e lavável. E, além de barata, posso usá-la em praticamente qualquer ocasião. Como não amar uma camiseta?”

A história da camiseta de algodão

	<p>O algodão vem do algodoeiro. É um arbusto que adora água e desperdiça muita água na irrigação. Os homens usam muitos agrotóxicos para combater os bichinhos que se alimentam de algodão.</p>
	<p>O homem retira os bulbos de algodão dos arbustos e os transforma em tecido. As máquinas separam a fibra das sementes, caules e folhas. Depois tem a máquina de esticar e tecer os fios.</p>
	<p>Para a camiseta ficar branquinha, ela é fervida com vários produtos químicos perigosos para o meio ambiente. Para deixar a camiseta colorida são usadas várias tintas com metais pesados que caem no esgoto.</p>
	<p>O esgoto não tratado vai para os rios e córregos que ficam contaminados e matam os animais que vivem neles. Os rios seguem em direção ao mar. E o mar fica poluído também.</p>

(Fonte: arquivo de pesquisa)

Um objeto comum a todos, adultos e crianças de qualquer faixa econômica foi problematizada: a camiseta de algodão. Algumas considerações são destacadas:

Bruna: Eu não sabia que algodão era uma planta.

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”*. 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.

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 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”*.

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, é preciso 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, também é preciso compreender como as relações construídas impactam diretamente o modo de viver e produzir no campo.

Em ocasião da entrevista realizada durante a visita do químico, Daiane retoma um questionamento que surgiu no desenvolvimento envolvendo o uso de agrotóxicos na produção agrícola. A atividade que teve como ponto de partida a história da *Branca de Neve* com uma 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.

É reconhecida 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”* (Oliveira; Messeder, 2017). Fabri e Silveira (2015) 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.

Mário apresentou o que vai ser quando crescer *“vou ser cientista também. Só não sei se vai ‘fazer de tecnologia’ ou de ‘fazer química’”* que pode ter surgido ao longo das discussões sobre invenções e descobertas. A C&T não podem ser percebidas desarticuladamente da sociedade (FABRI; SILVEIRA, 2015). Para as autoras, o desenvolvimento científico e tecnológico são atividades humanas e avançam em favor de interesses que nem sempre beneficiam a sociedade.

7.2. COMPORTAMENTO: NATUREZA E SOCIEDADE

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. A horta escolar possibilita além de um laboratório vivo, como também um espaço a céu aberto para o ensino de valores e atitudes, na medida em que as ações humanas na modificação dos ambientes podem ser observadas e vivenciadas.

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 5). Deste modo, não tivemos problemas relacionados a este ponto. 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 Julieta³” (Rocha, 2009).

Figura 5 – Ervas aromáticas que repelem insetos.



Fonte: arquivo de pesquisa.

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.

Em roda de conversa, foram questionadas sobre o final da história, sobre a discriminação e preconceito que ocorrem na sociedade. Na sequência, foi proposta a construção de um herbário. 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, essa aproximação 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 (GIRARDELLO, 2011, TRIVELATO; SILVA, 2012). Dessa 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 relacionada a aspectos afetivos, atuam de maneira integrada nos conhecimentos que a criança elabora no contexto onde está inserida. 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: 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.

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. Os trechos a seguir foram extraídos de produções escritas dos alunos e indica algumas aprendizagens e que foram reescritas para facilitar a compreensão na leitura.

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 de Esopo⁵ “A Cigarra e a Formiga”. As fábulas 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 inseto⁴ (1998) foi utilizado como recurso para abordagem de aspectos relacionados às características dos insetos às relações humanas.

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 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. Ana era muito observadora com a forma das plantas, principalmente das folhas. O universo natural que constitui uma horta permite ressignificar o currículo escolar, cultivando, além de vegetais, valores humanos.

7.3. IMPACTOS AMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES SOCIAIS

O espaço de observação e intervenção para a construção da horta escolar apresentava muito lixo e mato alto. Não era uma imagem recente, mas houve o estranhamento sobre cenas comuns do dia a dia, de modo que a situação pudesse ser problematizada. 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 (2011) 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 crítico-reflexivas são valorizadas a partir do contexto que envolvem as atividades desenvolvidas.

O filme Wall-E⁶ (2008) fornece elementos importantes nas discussões sobre a produção de lixo e o desenvolvimento tecnológico. As crianças identificaram no filme a importância das plantas. Segundo a elas:

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: 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.

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.

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?

Mário: 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.

Mário: 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: 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: 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.

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

O movimento de integração na unidade escolar se ampliou a partir da iniciativa dessa 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. Silva (2015, p. 202) destaca que a necessidade de cautela “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 “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*”. “*O que a gente vai fazer com tantos copinhos?*” (Figura 6). 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 6 - Reaproveitamento: o que fazer com tantos copinhos?



Fonte: arquivo de 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”*. 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).

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.

7.4. NATUREZA E SOCIEDADE NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

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.

As relações sociais entre o trabalho e o emprego foram abordadas por meio do poema *“A invenção do emprego”* (SILVESTRIN, 2003). 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.

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 houve continuação do 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. De volta à conversa, foi perguntando em que situações vocês trabalham? Inicialmente, a resposta 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.

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. Um aspecto que merece destaque nesse sentido é 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).

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. 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.

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. 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.

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 do campo”*.

O filme *“Tá chovendo hambúrguer⁸”* (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 *“não foi boa por que a máquina só fazia comidas que não eram saudáveis”* (Ana) e que concluem que *“é melhor se as pessoas fizerem a própria comida”* (Bia).

As crianças demonstram a compreensão sobre a importância de conhecer e saber a origem dos alimentos. Quando Mário fala que usaria uma máquina, indica que reconhece a complexidade envolvida na alimentação humana.

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 ser 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”*.

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.

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, 2017). 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. A produção escrita de Ana (Figura 7) representa a compreensão sobre os malefícios do uso de agrotóxicos. 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. (Ana)

A temática sobre os agrotóxicos foi recorrente ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. 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.

7.5. RESPONSABILIDADE: O 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* (Figura 8).

Figura 8 – Recomeçar

RECOMEÇAR

<http://www.clker.com>

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 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 mercadoria para ser 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 anos 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.

(Texto elaborado com base em: SANTILLI, Juliana. *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores*. São Paulo: Peirópolis, 2009.)

Texto elaborado com base em: SANTILLI (2009).

(Fonte: arquivo da pesquisa)

Nesta atividade, foram priorizadas as percepções que o texto promoveria sobre a relação do homem com a natureza em diferentes épocas. 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.

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.

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.

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.

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.

Silva (2015) anuncia a necessidade no planejamento do espaço pensando na inclusão e na segurança dos alunos. 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).

As atividades desenvolvidas no espaço da horta escolar contribuíram para esta aproximação, seja pela participação dos voluntários, pelo incentivo à participação dos filhos nas atividades ou pela disponibilidade em construir uma horta em suas residências.

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 promove 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.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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.

As crianças elaboram reflexões importantes sobre as QSC que impactam diretamente a vida das pessoas e implicam consequências no modo de vida na sociedade. Os trechos das falas apresentadas 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.

O estudo aponta a importância de ampliar a participação da criança nos processos decisórios na realidade em que está inserida, trazendo ao contexto escolar. 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 aproximação da comunidade local, 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.

A partir da pesquisa foi possível elaborar dois produtos educacionais: o livro de sequências didáticas e o livro infantil (por conta da avaliação às cegas foi omitido nas referências).

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.

School vegetable garden: broadening the context of socio-scientific issues in the initial years of Elementary Education

ABSTRACT

This article presents the results of research of a professional master's degree, with a qualitative methodological approach, with an interpretative nature, with participant observation developed with 24 children of the 3rd year of elementary school in a municipal school. The objective of the research was to investigate the contributions that the context involving the school garden provides to socio-scientific discussions in the phase in which the child learns to read and write. Initially the theoretical discussions that support this study are presented. The development of the activities was guided by didactic sequences that contemplate the protagonism of children and talk wheels. The results indicate that children have a critical and attentive look at social issues related to the development of science and technology, and that the work of the teacher must include the child in the decision-making processes, sharing responsibilities and exercising training for citizenship.

KEYWORDS: Science. Technology. Society. School vegetable garden. Elementary School.

NOTAS

- ¹ OLIVEIRA, D. A. A. S. Abordagens Sociocientíficas no contexto da horta escolar, Publít. 2017. Disponível em:
<http://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/Cursos%20P%C3%B3s-Gradua%C3%A7%C3%A3o/propecmp/dissertacao/produtoeducacional1_denisea_na_abordagens_sociocientificas.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- ² OLIVEIRA, D. A. A. S. Jogue Sementes, Publít. 2017. Disponível em:
<https://drive.google.com/file/d/1jvevevhG49T9b80dVn-PtmquS-otitj2/view>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- ³ ROCHA, R. Romeu e Julieta, Salamandra. 2009.
- ⁴ VIDA de inseto. Direção John Lasseter. Disney e Pixar, 1998. 1 filme (96 min.), DVD.
- ⁵ Esopo (Nessebar, 620 a.C. – Delfos, 564 a.C.) foi um escritor da Grécia Antiga a quem são atribuídas várias fábulas populares. A ele se atribui a paternidade das fábulas como gênero literário. Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Esopo>>. Acesso em: 18 dez. 2017.
- ⁶ WALL-E. Direção e roteiro de Andrew Staton. Disney e Pixar, 2008. 1 filme (97 min.), DVD.
- ⁷ SILVESTRIN, R. É tudo invenção, Ed. Do Brasil, 2012. p. 15.
- ⁸ TÁ chovendo hambúrguer. Direção e roteiro de Cody Cameron e Kris Pearn. Sony Pictures Animation. 2009. (90 min). DVD.

REFERÊNCIAS

- 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.
- AULER, 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.
- BIZZO, N. A natureza da Ciência e a escola: metodologia de ensino. In: _____. Pensamento Científico. SP: Melhoramentos. 2012. p. 150-169.
- CASTELFRANCHI, Y. et al. O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. In: MASSARANI, L. (Org.). In : **Ciência & Criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.
- 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.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.; NIEZER, T. M. Ensino de Ciências nos anos iniciais e a abordagem CTS: uma experiência pedagógica na formação de professores. **Revista Espacios de Gestão Tecnológica**, v. 35, n. 6, p. 9-23, 2014. Disponível em : <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n06/14350609.html>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Paz e Terra: Rio de Janeiro. 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia**. Paz e Terra: Rio de Janeiro. 1996.

GALIETA, T.; LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de Ciências. In: **Convergência**, v.13, n. 42, p. 95-116, 2006. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/aticulacoes_enfoq_cts.pdf>. 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.

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.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. EPU: São Paulo, 2012.

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.

MOREIRA, H; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MÜLLER, F.; HASSEN, M. N. A. A infância pesquisada. In: **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.

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.

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.

PALACIOS et al. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. In: Cuadernos Iberoamérica. **OEI**: España, 2001. Disponível em:
www.oei.es/historico/ctsipanamacp4elec.pdf. Acesso em: 22 mai. 2017.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. Peirópolis: São Paulo, 2009.

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.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. In: **Revista 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.

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.

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. In: **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, E. C. R.. **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.

SOLOMON, J. Teaching Science, Technology and Society. Developing Science and Technology Series. In: **RIE**, 1993. Disponível em:

<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED371953.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2017.

TRIVELATO, S; SILVA, R. **Ensino de Ciências**. Cengage Learning: São Paulo. 2011.

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.

Recebido: 2018-01-04

Aprovado: 2018-06-19

DOI: 10.3895/rbect.v12n1.7589

Como citar: OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Horta escolar: ampliando o contexto das questões sociocientíficas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7589>>. Acesso em: xxx.

Correspondência: Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira -prof.deniseana@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

