

DESAFIOS E PRÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

CHALLENGES AND PRACTICES FOR TEACHING SCIENCE AND SCIENCE
LITERACY IN EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION

VIECHENESKI, Juliana Pinto

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Câmpus Ponta Grossa

cajuzinhasp@gmail.com

LORENZETTI, Leonir

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe

leonirlorenzetti22@gmail.com

CARLETTO, Marcia Regina

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Câmpus Ponta Grossa

marciahcarletto@uol.com.br

RESUMO Este estudo problematiza o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental ao tratar de suas limitações e possibilidades, considerando-se o professor e sua formação, o aluno e suas necessidades, e a dimensão didático-pedagógica que em suas interações pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Tem por objetivo apresentar uma abordagem metodológica em que se articulam os três momentos pedagógicos com a proposta de alfabetização científica como mote para a efetivação do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica focada em referenciais e periódicos da área. Os resultados destacam as limitações ligadas à formação inicial e continuada de professores, como: a formação precária; falta de embasamento conceitual; insegurança; ênfase no desenvolvimento da linguagem verbal e escrita e no raciocínio matemático; uso exclusivo do livro didático; concepções e crenças limitadoras sobre o processo de aprender e ensinar ciências. Bem como, instigam a reflexão sobre as possibilidades da proposta apresentada como alternativa para superação das fragilidades elencadas, e para alcançar consonância com os objetivos do ensino de ciências vinculado ao processo de iniciação à alfabetização científica.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Anos Iniciais. Alfabetização Científica. Três Momentos Pedagógicos.

ABSTRACT This study discusses the teaching of science in the early years of elementary school to address their limitations and possibilities, considering the teachers and their training, the students and their needs, and didactic-pedagogic dimension in their interactions that can facilitate the process teaching and learning. Aims at presenting a methodological approach in which articulate the three pedagogical moments with the proposed scientific literacy as a motto for the effectiveness of science education in the early years of elementary school. The methodology used was the literature search focused on references and journals. The results highlight the limitations associated with initial and continuing training of teachers, such as poor training, lack of conceptual basis; insecurity; emphasis on the development of verbal language and writing and mathematical reasoning, exclusive use of the textbook, limiting beliefs and conceptions about the process of learning and teaching science. As well, instigate reflection on the possibilities of the proposal as an alternative to overcome the weaknesses listed, and to achieve harmony with the objectives of science education linked to the process of initiation to scientific literacy.

Keywords: Teaching science. Early Years. Scientific Literacy. Three Pedagogical Moments.

1 INTRODUÇÃO

As demandas do mundo moderno, já há algumas décadas, indicam a necessidade premente de democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, no sentido de propiciar aos cidadãos uma melhor compreensão do mundo, para nele intervir de modo consciente e responsável e fornecer-lhes elementos para superação de contradições que depõe contra a qualidade de vida (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Essa perspectiva gera importantes implicações para o ensino de ciências e para o trabalho docente, sobretudo, no que diz respeito à indispensável mediação para o desenvolvimento de entendimento, crítico e ético, necessários à análise e compreensão dos avanços e implicações dos impactos socioambientais decorrentes do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (CHASSOT, 2003; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009).

Apesar disso, segundo Santos (2007) a forma como o ensino de ciências tem sido realizado, limita-se em sua maior parte, a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes

apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem.

As causas apresentadas nos estudos de Lima e Maués (2006), Rosa, Perez e Drum (2007) e Ramos e Rosa (2008) demonstram que este quadro se agrava quando o foco recai sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, em função de fatores que dizem respeito às concepções e crenças que os educadores possuem em relação não só aos conhecimentos científicos, mas ao processo de ensinar e aprender ciências nos anos iniciais, desde que muitos docentes consideram que alunos nesta faixa etária não têm condições de compreender os conhecimentos científicos.

Nessa mesma direção, muitos docentes deste nível de ensino, apesar de reconhecerem a importância da educação científica, não a concretizam em suas aulas porque se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistematizado com as crianças, em função de uma formação docente precária quanto ao embasamento conceitual para o trabalho com ciências; entre outras.

Desse modo, se por um lado a efetivação de um ensino pautado em práticas dialógicas, investigativas e interdisciplinares ainda é um desafio para muitos docentes (BRANDI; GURGEL, 2002; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007), por outro lado há pesquisas (SASSERON; CARVALHO, 2008; TENREIRO-VIEIRA, VIEIRA, 2011) que revelam o desenvolvimento de um trabalho pedagógico diferenciado em sala de aula, nos quais as ações desencadeadas se constituem em experiências significativas e desafiadoras para os alunos do Ensino Fundamental.

Considerando-se esta perspectiva, este trabalho problematiza o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, embasado na bibliografia da área procura contextualizar as lacunas ligadas às suas limitações e possibilidades considerando-se o professor e sua formação, o aluno e suas necessidades, e as práticas didático-pedagógicas que apontam para a superação das lacunas atuais e para o entendimento de que existem outras possibilidades de se fazer educação científica. Assim, objetiva-se apresentar uma abordagem metodológica em que se articulam os três momentos pedagógicos com a proposta de alfabetização científica como mote para a efetivação do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS

A importância do ensino de Ciências é reconhecida por pesquisadores da área em todo o mundo, havendo uma convergência de opiniões quanto aos seus objetivos, tendo em vista as inúmeras inter-relações que o ser humano mantém com o ambiente e vice-versa e as demandas que isso gera para a formação dos sujeitos.

Fracalanza (1986) afirma que o ensino de Ciências, além de permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais, conhecimentos, experiências e habilidades inerentes a esta matéria, e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas, deve desenvolver o pensamento lógico e a vivência de momentos de investigação, convergindo para o desenvolvimento das capacidades de observação, reflexão, criação, formação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação.

Todavia, o ensino de ciências praticado nas escolas, de modo geral, tem sido descontextualizado, pautado em exercícios e problemas que não exigem a compreensão dos conceitos trabalhados (SANTOS, 2007). Utiliza-se de uma “linguagem esotérica”, contribuindo para “a construção de outro mundo – o mundo das ciências – que tem suas próprias palavras para explicá-lo, distinto do mundo em que vivemos, dos acontecimentos cotidianos e da linguagem coloquial.” Dessa maneira, ao invés de contribuir para ampliar as possibilidades de acesso à ciência, a escola acaba mais escondendo, do que ensinando novas possibilidades de entender o mundo (LOPES; DULAC, 2007, p. 43).

Nesse contexto, muitas vezes o ensino de ciências, tem contribuído para a ampliação do vocabulário dos alunos com palavras que não raras vezes, os estudantes apenas memorizam sem conseguir atribuir significados, fazendo com que o aprendido na escola seja totalmente desvinculado das situações da sua vida cotidiana. É assim que para Lopes e Dulac (2007, p.44) “[...] aprende-se a respeitar a ciência e sua linguagem. Isto significa aprender ciência (?), isto talvez a escola fique devendo”.

Na opinião de Driver et al. (1999) a aprendizagem das ciências envolve inserir o aluno em um mundo de significados novos. Implica em iniciá-lo em um modo diferente de pensar, ver e explicar o mundo – o modo científico - e de familiarizá-lo

com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano – a linguagem científica – que possui características próprias da cultura científica.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 34), alertam para o fato de que “o trabalho docente precisa ser direcionado para a sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura”.

Emerge assim, segundo os autores a necessidade de que a ação docente busque construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada. Fato que requer apropriação e entendimento dos seus resultados, desde que, podem ser usados e compreendidos de forma acrítica ou ingênua.

Auler (2007) indica que a educação em ciências, deve contemplar como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, a realidade social dos alunos e que o trabalho pedagógico longe de constituir-se uma espécie de preparação para o futuro, se efetive como formação capaz de fornecer subsídios para um pensar e agir com autonomia e responsabilidade no espaço-tempo presente.

Nessa perspectiva, segundo Carvalho et al. (1998) a escola, aparece como espaço privilegiado de construção de conhecimentos, capaz de contribuir, desde a etapa inicial da escolaridade, para ampliar o conhecimento público da ciência. E como condutora do processo de ensino e aprendizagem, pode estimular o espírito investigativo do aluno, despertando nele o encantamento pela ciência, ou, ao contrário, inibindo-lhe o gosto pela área científica, podendo até transformá-lo em aversão.

Discute-se então a necessidade, não só de se buscar novas abordagens para o ensino de ciências, mas também de estimular os docentes a refletirem sobre as concepções que possuem sobre a educação e sobre a ciência e a tecnologia, e nesse movimento a alfabetização científica, por meio do enfoque CTS, emerge como uma alternativa viável à formação de todos os cidadãos.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sabe-se que o conhecimento científico envolve quase todos os aspectos da vida do indivíduo e que diariamente observa-se o seu domínio crescendo de forma significativa e, muitas vezes, assustadoramente. Assim, todos os indivíduos, independente de sua formação e profissão, convivem diariamente com este conhecimento, necessitando de um maior e melhor entendimento da ciência, de suas aplicações e implicações.

Nesse sentido, o propósito da ciência escolar é ajudar os estudantes a alcançar níveis mais altos de alfabetização científica (BYBEE, 1995, tradução nossa), existindo um acordo significativo da importância da alfabetização científica para a vida cotidiana de qualquer indivíduo.

Essa importância se confirma nas palavras de Lorenzetti (2000, p. 77), quando apresenta a alfabetização científica como o “processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. Desse modo os conhecimentos adquiridos serão fundamentais para a sua ação na sociedade, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam o conhecimento científico.

Krasilchik (1992), baseada numa concepção de educação progressista (SNYDERS, 1988), destaca que a alfabetização científica poderá constituir-se como alternativa eficaz no desenvolvimento do espírito crítico e criativo do educando, conferindo um novo significado ao ensino de Ciências.

Diante disso, Chassot (2003) questiona: Como efetivar uma alfabetização científica? Para o autor se fará alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível, contribuir para compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores, de forma a permitir aos estudantes as aplicações da ciência para a melhora da qualidade de vida, e suas implicações quanto às limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento, oportunizando assim possibilidades de escolhas responsáveis.

Nessa linha de interpretação, a articulação teórica-metodológica entre as proposições do educador Paulo Freire e referenciais ligados aos estudos ciência, tecnologia e sociedade podem seguramente comportar a efetivação da alfabetização científica e do ensino de ciências em uma perspectiva interdisciplinar, como indicado

em Leal e Gouvêa (2002); Auler e Delizoicov (2006); Carletto, Linsingen e Delizoicov (2006).

Corroborando essa ideia, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998), indicam que diferentes propostas reconhecem hoje que os mais variados valores humanos não são alheios ao aprendizado científico e que a Ciência deve ser apreendida em suas relações com a Tecnologia e com as demais questões sociais e ambientais.

O mesmo se dá com as recomendações expressas pelas Diretrizes Curriculares Estaduais – DCE (PARANÁ, 2008) quando faz referência à mudança de objetivo do ensino de ciências, antes focado na formação do futuro cientista ou na qualificação do trabalhador, volta-se agora para a análise das implicações sociais da ciência e da tecnologia, com o intuito de fornecer ao cidadão elementos para viver melhor, passando a valorizar conteúdos científicos mais próximos do cotidiano, no sentido de identificar problemas e propor soluções.

Defende-se então a iniciação à alfabetização científica desde a entrada da criança no espaço escolar. Pressupõe-se, nesse processo, conceber a criança como cidadã, como “sujeito histórico e social”, que produz cultura e nela é produzida (KRAMER, 2003). Pressupõe-se também, considerar que o ensino de ciências nos anos iniciais possui características diferentes do ensino ministrado a jovens ou adultos (ROSA, PEREZ; DRUM, 2007). De acordo com Rosa, Perez e Druz (2007, p. 362):

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 362).

Conforme os autores, na fase inicial de escolarização, o importante é que a criança tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros. Nesse sentido, o papel do professor é propiciar um espaço favorável à descoberta, à pergunta, à investigação científica, instigando os alunos a levantar

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

2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS

As atividades investigativas, nas quais o professor assegura um espaço rico em interações, constituem tarefas que contribuem para inserir o aluno numa nova prática de discurso, auxiliando-o a socializar-se com o mundo científico (LIMA; MAUÉS, 2006; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007). Assim, o ensino de ciências e a iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais, favorecem a elaboração dos primeiros significados sobre o mundo, ampliando os conhecimentos dos alunos, sua cultura, e sua possibilidade de entender e participar ativamente na sociedade em que se encontra inserido. Essa proposta implica discutir e desvelar a ciência, a tecnologia e a sociedade, abordando as inter-relações entre essas e os aspectos históricos, sociais, econômicos e culturais.

Nesse enquadramento, o processo de alfabetização científica “pode e deve” ser iniciado desde a entrada do aluno na escola, mesmo antes da aquisição da leitura e escrita. Tal prática pode ainda auxiliar na apropriação do código escrito, como previsto por Lorenzetti e Delizoicov (2001). É recomendado pelos PCNs (BRASIL, 1997, p. 62), quando orientam:

Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever.

Assim, o trabalho com as ciências, articulado ao processo de aquisição da língua materna, pode contribuir para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e repletas de significados para os alunos. Essa tarefa solicita iniciativas docentes para o uso sistemático de diferentes gêneros textuais em sala de aula. A ação do professor, como um leitor mais experiente, é imprescindível para inserir os alunos em práticas sociais de leitura e escrita, favorecendo a aprendizagem gradativa das crianças, tanto no que se refere à aprendizagem da

língua materna, quanto em relação às questões subjacentes ao ensino de ciências e alfabetização científica.

No entanto, essa proposta de ensino requer que o professor assuma o seu papel de mediador entre o conhecimento científico e os alunos, consolidando sua prática na relação dialógica, na valorização dos saberes prévios dos alunos e na busca constante da inter-relação entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos estudantes.

Todavia, efetivar um trabalho pedagógico nessa perspectiva, exige enfrentamento e superação de alguns desafios. Embora a escola esteja inserida num contexto permeado pelas transformações científicas e tecnológicas, e reconheça a importância da educação científica, a maioria dos professores, ainda, não têm conseguido propiciar uma aprendizagem de qualidade nas escolas. Ao lado da luta pela superação da concepção propedêutica de ensino, enfrenta-se o despreparo dos professores, a falta de compreensão sobre o processo de ensino e aprendizagem em educação em ciências, bem como propostas didático-metodológicas adequadas e formação continuada consistente que potencialize as mudanças necessárias.

As pesquisas revelam que muitos docentes, em decorrência de uma formação precária, apresentam dificuldades em propiciar um ambiente desafiador, favorável à construção de conhecimentos (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; RAMOS; ROSA, 2008). Muitos se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistemático com as crianças, sobretudo no que se refere aos conteúdos da área de física ou abordagens que envolvam a experimentação (RAMOS; ROSA, 2008; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Rosa, Perez e Drum (2007) realizaram uma pesquisa com professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de identificar a presença de conteúdos da área de física nessa etapa da escolarização. Entre outros aspectos, os pesquisadores verificaram a ausência de atividades experimentais, dificuldades dos professores em relação aos conteúdos de física e ensino de ciências com ênfase nos conteúdos de biologia.

Nessa pesquisa, constataram dois posicionamentos entre os docentes em relação ao ensino de física nos anos iniciais. Segundo os autores, há professores que acreditam que os conteúdos de física não são importantes ou, ainda, que as

crianças dessa etapa de ensino, não têm condições de compreendê-los. Outros docentes, apesar de reconhecer a importância dos conteúdos de física para a formação dos cidadãos, não a contemplam em suas aulas porque se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistematizado com os alunos.

Os autores identificaram que para os professores, sobretudo, àqueles que trabalham no primeiro ciclo, os currículos dos anos iniciais estão fortemente vinculados à linguagem verbal e escrita e ao raciocínio matemático, e como os docentes têm dificuldades em articular os conhecimentos das diferentes áreas, as ciências acabam sendo deixadas em segundo plano.

Brandi e Gurgel (2002, p. 114) ressaltam que embora haja um reconhecimento da importância da educação em ciências, o professor dos anos iniciais, não tem uma formação adequada e sua prática, muitas vezes, é guiada exclusivamente pela utilização do livro didático. Além disso, “é bastante comum o professor trabalhar com a leitura de textos que oferecem respostas prontas e correspondência direta com as perguntas dos questionários apresentados após o texto.” Essa prática traz consequências, como o distanciamento entre a vida social dos alunos e os conteúdos escolares, uma vez que esse tipo de trabalho não leva em consideração a realidade do aluno, nem seus conhecimentos prévios, não propicia o questionamento e a reflexão e “[...] faz com que as aulas de Ciências, na escola, acabem sendo administradas com um pouco mais de regularidade, após os alunos estarem conseguindo ler e escrever”.

Essa atuação docente revela um entendimento de que ciências e vida real são mundos desconexos, que aprender ciências é simplesmente repetir os conteúdos ditados pelo professor, e que o domínio da leitura e da escrita é critério para a aprendizagem de ciências, ou seja, sujeitos que não dominam a língua materna, ou que estão no início da sua aprendizagem, não têm condições de aprender ciências.

O trabalho docente é embasado por princípios que o professor adota. Sua ação pedagógica não sendo neutra, carrega suas concepções, valores e crenças. Sendo assim, a concepção que o professor tem sobre a natureza da ciência e ensino e aprendizagem das ciências, irão influenciar o modo como os conhecimentos científicos serão ou não abordados no contexto escolar (LONGHINI, 2008; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Estudos indicam que as memórias de vivências que integram a história de vida de cada professor, vão incorporando-se de modo inconsciente às suas crenças, concepções e saberes e condicionam a frequência ou a ausência dos conteúdos e atividades científicas em sala de aula, bem como as opções metodológicas adotadas. Isso significa que a concepção sobre o processo de ensino e aprendizagem, aliada à visão sobre “o que é” ciência, “o quê” ensinar, “como” e “para quê” ensinar os conteúdos dessa área para os alunos dos anos iniciais, determinam as práticas realizadas em sala de aula (NETO; ROCHA, 2010; MONTEIRO; TEIXEIRA, 2004).

Frente a esse quadro, evidencia-se a necessidade de que durante a formação inicial e ao longo de suas trajetórias profissionais, os docentes tenham oportunidades de rever e refletir sobre suas próprias concepções e sobre sua identidade profissional, e discutir e analisar criticamente propostas pedagógicas, a partir de momentos formativos que os auxiliem na busca do conhecimento teórico sobre as ciências e sobre como ensinar ciências na etapa inicial da escolarização (NETO; ROCHA, 2010; MONTEIRO; TEIXEIRA, 2004).

Considerando os desafios e limitações em torno da educação em ciências nos anos iniciais, o presente trabalho passa nos próximos itens, a discutir e apresentar uma abordagem metodológica em que se articulam pressupostos freirianos, mais especificamente os três momentos pedagógicos, com a proposta da alfabetização científica, como uma alternativa que pode contribuir para uma prática dialógica e integrada, condizente com as reais necessidades formativas dos alunos que frequentam os anos iniciais do Ensino Fundamental.

3 A DIMENSÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA E SUAS INTERAÇÕES

Diante das limitações ligadas à formação e postura assumida pela maioria dos docentes, identifica-se que muito pouco tem sido feito no sentido de se concretizar um ensino de ciências para os anos iniciais compatível com as necessidades inerentes à formação integral do aluno, sobretudo porque segundo Krasilchik (2008, p.04) “o aprendizado das ciências é parte essencial da formação para a cidadania”.

O entendimento dessas limitações leva automaticamente à reflexão sobre os desafios a serem enfrentados, tanto, no que diz respeito à formação inicial e continuada de professores, quanto ao que concerne no enfrentamento prático das questões ligadas ao processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, a construção de novas percepções, só pode ocorrer no campo da problematização das contradições (FREIRE, 1987), que permeiam o sistema social humano e suas concepções dominantes.

Cabe ressaltar, que os pressupostos de Freire, foram propostos inicialmente para a Educação de Adultos pautados pela “investigação temática”, porém várias iniciativas de transposição didática para a educação formal e para o ensino de ciências foram colocadas em prática com excelentes resultados, como pode ser observado em Menezes (1996).

Baseando-se em Freire (1987), Delizoicov e Angotti (1990), Delizoicov (2008), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) e Carletto (2011) apresenta-se as categorias problematização e dialogicidade que guiam a apresentação da abordagem metodológica em que se articulam os três momentos pedagógicos com a alfabetização científica e o ensino de ciências.

As categorias dialogicidade e problematização norteiam a proposta de educação em uma perspectiva transformadora. Nessa concepção a educação problematizadora cria o diálogo entre os sujeitos, na medida em que provoca o desvelamento da realidade, de forma crítica e reflexiva.

Freire (1987) indica a problematização e o diálogo como meio para que as condições de aprendizagem vão transformando os educandos e educadores em sujeitos da própria aprendizagem. Essa concepção desvincula a neutralidade do sujeito em relação ao conhecimento, na medida em que encaminha para a reflexão e para uma maior compreensão de suas contradições e da realidade em que os sujeitos estão imersos. E é esse desvelamento da realidade que, implica na condição de enxergar mais além, ou seja, desenvolver a consciência crítica, que possibilitará a identificação de caminhos para superação das contradições problematizadas.

A perspectiva é de que a problematização possa favorecer a ruptura dos conhecimentos prévios ou de senso comum dos alunos, também chamados de cultura primeira, para dar lugar ao conhecimento científico. Os pressupostos de

Freire (1987) indicam caminhos para a sistematização de um trabalho pedagógico que tenha como foco as rupturas que os alunos necessitam realizar. Nesse sentido, o processo de codificação-problematização-descodificação deve estruturar os três momentos pedagógicos, pois fornece subsídios para que essas rupturas se façam.

Delizoicov (2003), explica que o objetivo dessa prática é a promoção da superação do nível de consciência dos alunos para dar entrada a outros conhecimentos – os científicos – cuja abordagem é da responsabilidade do professor e apresenta um importante papel no desenvolvimento da consciência crítica do aluno. Daí decorre o diálogo entre conhecimentos com conseqüente possibilidade de estabelecimento de uma dialogicidade tradutora no processo ensino aprendizagem.

3.1 MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Os três momentos pedagógicos dizem respeito à: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A **problematização inicial** é um momento de fundamental importância, tanto para o professor como para o aluno. Ao organizar as informações e explicações que estariam sendo apresentadas, os professores passariam a apreendê-las, entendê-las e organizá-las, como um conhecimento proveniente do senso comum e as experiências vividas, para então problematizá-las. O reconhecimento dos conhecimentos e interpretações do aluno têm como finalidade “promover um distanciamento crítico, para aplicá-lo em várias outras situações também, do cotidiano, procurando as suas possíveis consistências, contradições, limitações” (DELIZOICOV, 1991, p. 183).

Segundo Delizoicov, Angotti e Permanbuco (2009, p. 200) “o ponto culminante dessa problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um **problema** que precisa ser enfrentado”.

Durante a **organização do conhecimento** - os conhecimentos científicos inicialmente identificados e planejados serão sistematicamente estudados, sob a orientação do professor, para que o aluno possa compreender os conceitos, definições e relações que o conhecimento científico comporta, para ir além.

Nesse momento ganha destaque a ação do professor, que poderá desenvolver as mais variadas atividades, a favor de que o aluno possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas. Quer dizer, as atividades são planejadas e executadas para que o “aluno apreenda de forma a, de um lado, perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações”. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 55)

No terceiro momento, **aplicação do conhecimento**, o conhecimento sistematizado que vem sendo compreendido e incorporado pelo aluno, passa a ser utilizado para “analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento”. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 55)

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que fazem relações entre grandezas ou resolver qualquer outro tipo de problema encontrado em livros-textos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

3.2 PROPOSTA METODOLÓGICA

De acordo com os pressupostos supracitados, o exemplo de proposta metodológica apresentada a seguir é estruturada a partir dos três momentos pedagógicos e procura colocar os alunos frente a questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade, buscando tecer relações entre essas e o seu cotidiano. Nesse contexto, o tema “Lixo” foi escolhido para demonstrar uma proposta destinada aos alunos do 2º ano do 2ºCiclo do Ensino Fundamental. Esse tema, além de favorecer uma abordagem contextualizada e potencialmente rica em possibilidades de articulação entre os conhecimentos de diversas áreas, possui grande relevância social. A escola, como instituição formadora, tem a responsabilidade de promover a aquisição de conhecimentos e habilidades que propiciem aos alunos a compreensão

necessária para agir e tomar decisões responsáveis frente a esse problema, com vistas a uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente.

Problematização inicial:

Nesta proposta, o trabalho será iniciado com as seguintes questões para discussão coletiva:

- ❖ Assistir ao vídeo – Turma da Mônica em “Um plano para salvar o planeta- Parte 1” (SOUSA, 2011). Esse vídeo problematiza algumas ações humanas que colocam em risco o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas, como a questão do lixo descartado sem os devidos cuidados.
- ❖ Qual o destino do lixo produzido em minha escola?
- ❖ Quem é responsável pelo tratamento do lixo? E a sua redução, é responsabilidade de quem?
- ❖ Quem é o “dono” do lixo? Lixo e resíduo significam a mesma coisa?
- ❖ Como podemos contribuir para a questão dos resíduos?

Com o grande grupo, o professor fomenta a discussão, instigando os alunos a expor suas ideias. Confronta diferentes opiniões, solicitando posicionamentos, lança dúvidas e desafia os alunos a pensar e revelar suas concepções espontâneas.

As respostas dos alunos são registradas por meio de um esquema, elaborado coletivamente, para que ao final do trabalho, alunos e professor possam retomá-lo e compará-lo com os novos posicionamentos e conhecimentos adquiridos.

Organização do conhecimento:

Inicia-se nesta etapa a organização e construção sistematizada de conhecimentos com os alunos. Sob a orientação do professor, nesse momento, pode-se organizar uma sequência de atividades planejadas, de modo que o aluno tenha a possibilidade de aprender os conteúdos considerados necessários à compreensão das situações problematizadas.

A promoção de um ambiente interativo, ricos em trocas verbais, bem como a diversificação de estratégias didáticas, é muito importante para auxiliar a aprendizagem. Nesse sentido, sugerem-se atividades em pequenos grupos de trabalho, em duplas e também atividades coletivas, que envolvam a discussão com

todo o grupo, o uso de diferentes gêneros textuais relacionados ao tema, pesquisas, visitas, entre outras formas de busca de informações.

A seguir, alguns exemplos de atividades que podem ser desenvolvidas, a partir da discussão sobre o “lixo” produzido na cozinha escolar:

- ❖ Visita à cozinha da escola e entrevista com a cozinheira, buscando identificar os resíduos lá produzidos e o destino dado ao mesmo.
- ❖ Pesquisa e estudo sobre lixo orgânico e inorgânico; tempo de decomposição de cada material (sugestões de fonte: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d, 2005e, 2005f).
- ❖ Pesquisar os resíduos gerados na cozinha - com o intuito de verificar a quantidade de lixo orgânico e inorgânico que é gerado em uma semana na cozinha da escola; organizar essas informações em tabelas/gráficos.
- ❖ Estudar sobre as formas de destinação final dos resíduos (sugestão de fonte: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2010).
- ❖ Pesquisar e estudar sobre a coleta seletiva e os 3R's (sugestão de fonte: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2010; 2005g; 2005h; SOUSA, 2011).
- ❖ Discussões em sala de aula sobre como pode ser realizado um processo de reaproveitamento do lixo orgânico gerado na escola (sugestão de fonte: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2005e)
- ❖ Construção de uma composteira na escola.
- ❖ Discussão e estudo sistematizado sobre o reaproveitamento dos alimentos (sugestão de fonte: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2007).
- ❖ Realização com os alunos de receitas culinárias;
- ❖ Discussão em sala com os alunos sobre como “podemos contribuir para a questão do lixo em nossas casas” e levantamento de propostas que podem ser realizadas por todos.

Aplicação do conhecimento:

Nesta etapa é necessário desenvolver atividades que possibilitem sínteses do conteúdo trabalhado, retomada e análise das questões elencadas inicialmente e aquelas que foram surgindo ao longo do trabalho. Nessa perspectiva, sugere-se:

- ❖ Retomada do esquema elaborado no início do trabalho. Análise e comparação das ideias iniciais com os conhecimentos e propostas elaboradas.
- ❖ Divulgação dos dados acerca dos resíduos produzidos na cozinha da escola, formas de tratamento e propostas de redução - produção escrita em forma de um jornal informativo, a ser fixado em murais da escola.
- ❖ Concretização da proposta de reciclagem.
- ❖ Implantação da coleta seletiva na escola.
- ❖ Elaboração de um folder com sugestões de propostas que podem ser concretizadas em casa. O folder pode ser distribuído pelos alunos aos pais no horário da saída escolar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pressuposto de que a alfabetização científica é uma das metas do ensino de ciências, requisita ações educativas para sua promoção no contexto escolar. Lorenzetti (2000) destaca atividades que desenvolvem a alfabetização científica relacionada com a literatura infantil, uso de revista de divulgação científica, uso de paródias e músicas, teatro e vídeos educativos, aliando práticas dialógicas e problematizadoras com as saídas a campo, aulas práticas, uso do computador e internet, feiras de ciências.

Nessa perspectiva, apresentou-se uma proposta de trabalho que articula os momentos pedagógicos indicando possibilidades de intervenção e encaminhamentos didático-pedagógicos que favorecem a formação do educando.

Entende-se que uma proposta de trabalho enfatizando a alfabetização científica, o uso dos momentos pedagógicos articulados ao pressupostos de uma educação transformadora deva ser disseminada no contexto escolar.

Nesse sentido, registra-se a necessidade de formação continuada dos professores para que eles possam na ação-reflexão-ação desenvolver um ensino

que contribua para a formação crítica, ética e consciente dos educandos, no sentido da construção da sua cidadania.

A mudança necessária no ensino de ciências requisita o esforço pela renovação, pela revisão de conceitos, de métodos e práticas, que vêm norteando a ação educativa. Freire (1987) aconselha a refletir sobre as concepções engendradas, em busca de uma prática docente crítica que, se baseada na dialética existente entre o fazer e o pensar sobre o fazer, implicará no pensar certo.

Salienta-se, que a proposta da abordagem metodológica apresentada não deve ser entendida como um modelo a ser seguido, mas como uma amostra, uma provocação à reflexão, sobre as possibilidades que a prática docente ganha se vinculada a referenciais progressistas, na medida em que estimulam o professor a pensar sobre sua prática, sobre a sua finalidade, a questionar-se sobre o quê, porquê e para quê ensinar.

O trabalho direcionado à iniciação à Alfabetização Científica pode privilegiar uma seleção de conteúdos que levem em conta a relevância de temas sociais e estratégias educacionais, orientadas para o desenvolvimento de capacidades ligadas à responsabilidade e educação em valores, de forma a colocar os aspectos éticos no mesmo nível de importância dos aspectos conceituais.

JULIANA PINTO VIECHENESKI

Possui Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2005) e Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental (UEPG/2007) e em Educação Científica e Tecnológica (UTFPR/2011). Mestranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

LEONIR LORENZETTI

Possui graduação em Ciências Habilitação Em Biologia pela Universidade do Contestado (1989), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000) e doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Atualmente é coordenador pedagógico regional - da Editora Positivo e professor titular da Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: educação ambiental, educação, meio ambiente, pesquisa e estado da arte.

MARCIA REGINA CARLETTO

Possui graduação em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, mestrado em Tecnologia com ênfase em Educação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. É professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Ponta Grossa, onde atua na graduação e na Vice - Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR . Membro do Corpo Editorial da Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - RBECT. Tem experiência na área de Educação Científica e Tecnológica, Gestão e Educação Ambiental, CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade, Ensino de Ciências e Biologia e Formação de Professores.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/147/109>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

_____; _____. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.2, p.337-355, 2006. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumen5/ART8_vol5_n2.p> Acesso em: fev. 2007.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Brasília, v. 8, n. 1, p.113-125, 2002. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=541&article=191&mode=pdf>> Acesso em 25 ago. 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; Ciências**. Brasília: MEC/SEF, v. 4, 1998.

BYBEE, Rodger W. Achieving scientific literacy. In: **The science teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, Arlington: United States, oct. 1995.

CARLETTO, M. R.; LINSINGEN, I.; DELIZOICOV, D. **Contribuições a uma educação para a sustentabilidade**. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD E INNOVACIÓN; Ciência, Tecnologia e Innovación para el desarrollo em Iberoamérica. 1., 2006. **Anais...** Mesa 16: Década para uma educação para la sostenibilidad. México DF, 2006.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de impacto tecnológico: reflexões, fundamentos e práticas**. Curitiba: Editora UTFPR, 2011. Série Novos Autores da Educação Profissional e Tecnológica.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo : Cortez, 1990.

_____. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese de doutorado (Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

_____. Práticas freirianas no ensino de ciências. MATOS, C. (Org.) **Conhecimento científico e vida cotidiana**. São Paulo: Terceira Margem, 2003.

_____. La educación em ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. In: **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciencia e Tecnologia**, v.1, n.2, p37-62, jul. 2008.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, n. 9, maio. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

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

KRAMER, S. Direitos da criança e projeto político pedagógico de educação infantil. In: BAZÍLIO, L; KRAMER, S. **Infância, educação e direitos humanos**. São Paulo: Cortez, 2003.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. In: Em Aberto, Brasília, n. 55, p. 4 - 8, 1992.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4 ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

LEAL, M. C.; GOUVÊA, G. Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no museu. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, mar. 2002. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/18/49>>. Acesso em: 05 mar. 2011.

LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.2, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/115/166>>. Acesso em 04 jun. 2012.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID184/v13_n2_a2008.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2011.

LOPES, C. V. M.; DULAC, E. B. F. Ideias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso? In: NEVES, I. C. B. et.al. (Orgs). **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. 8 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF> Acesso em 10 ago. 2010.

MENEZEZ, L. C. Paulo Freire e os fícios. In: GADOTTI, M. (org.) **Paulo Freire: uma bibliografia**. São Paulo: Ed. Cortez: Instituto Paulo Freire; Brasília, DF: UNESCO, 1996.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID108/v9_n1_a2004.pdf>. Acesso em: 16 out. 2012.

NETO MEGID, J.; ROCHA, M. B. Práticas de formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura. **Ensino Em-Revista**, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 539-560, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/8189/5205>>. Acesso em 07 jun. 2012.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências**. Curitiba: Seed, 2008.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.299-331, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2012.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf>. Acesso em 03 abr. 2010.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 25 out. 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Desperdício zero**: Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 1- Plástico. 2005a. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>>. Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 2 Papel. 2005b. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 3 Vidro. 2005c. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 4 Metal. 2005d. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 5 Orgânico. 2005e. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 11 – Embalagem Longa Vida. 2005f. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 14 – Coleta seletiva. 2005g. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos 18 – Gibi – Coleta seletiva: você seleciona, nós coletamos e o meio ambiente agradece. 2005h. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=60>> . Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero:** Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Kit Resíduos – Mini Versão Verde. 3 ed. 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/Mini_Versao_Verde.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2012.

_____. **Desperdício zero**: Programa da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Manual de receitas: cozinha alternativa- refeições elaboradas com sobras e cascas de alimentos.2007.Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cors/manual_cozinha.pdf> Acesso em: 25 maio. 2012.

SNYDERS, G. A alegria na escola. São Paulo: Monole, 1988.

SOUSA, M. Turma da Mônica em Um plano para salvar o planeta. 2011. DVD. (25 min. 33 s.) Disponível em:<<http://www.youtube.com/watch?v=ZcXVDnT40p0&feature=related>> Acesso em 20 maio. 2012.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.