



## O DISCURSO SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM SUA CONSTRUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICA

The speech about the teaching-learning of science in its sociohistorical construction

Thaiany Guedes da Silva<sup>1</sup>

(Recebido em 24/08/2016; aceito em 29/09/2016)

**Resumo:** O texto apresenta um recorte da pesquisa concluída no âmbito da Pós-Graduação em Educação. Nesta, problematizamos as inúmeras orientações explícitas e implícitas que permeiam a construção da prática docente em ensino de Ciências Naturais, no contexto da escola pública municipal de Manaus-AM. Efetivamente, o trabalho contribui para a formação docente no campo do ensino de Ciências Naturais, tanto ao explicitar a construção sócio-histórica que permeia as concepções sobre o ensino e aprendizagem, quanto na síntese que traz acerca das principais tendências/enfoques desenvolvidas a partir das últimas décadas do século XX. Os procedimentos metodológicos que possibilitam o presente texto baseiam-se em pesquisa bibliográfica e documental, realizada e orientada metodicamente pelo diálogo entre conceitos da hermenêutica crítica e teoria da enunciação.

**Palavras-Chave:** ensino-aprendizagem de Ciências Naturais. Orientações sobre o ensino de ciências. Tendências/enfoques para o ensino de Ciências.

**Abstract:** This work presents part of a research conducted in a Graduation degree in Education. In this view, we discussed the many explicit and implicit guidelines that permeate the construction of teaching practice in natural sciences teaching according to the context of public schools of the city of Manaus-AM. In fact, this work contributes to teacher training in the field of natural sciences teaching, both to explain the socio-historical construction that pervades the conceptions of teaching and learning; the synthesis about the main trends/approaches developed in the last decades of the twentieth century. The methodological procedures are based on bibliographic and documentary research, carried out methodically and oriented by the dialogue between concepts of critical hermeneutics and theory of enunciation.

**Keywords:** Teaching and learning of Natural Sciences; Guidelines about science teaching; Trends/approaches for science teaching.

**How to cite this paper:** SILVA, T. G. O discurso sobre o ensino-aprendizagem de ciências em sua construção sócio-histórica. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.9, n.19, p. 269–280, jul-dez, 2016.

<sup>1</sup> Licenciada em Pedagogia (UEA). Mestra em Educação pela Universidade Estadual Paulista – UNESP. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Brasil. Bolsista FAPEAM. E-mail: [silva.thaianyguedes@gmail.com](mailto:silva.thaianyguedes@gmail.com)

## Introdução

O trabalho justifica-se diante do complexo contexto sócio-histórico-político do qual emergem as práticas e concepções acerca do ensino e aprendizagem de Ciências Naturais nos anos iniciais. Desse contexto, destacam-se alguns pontos: a presença a menos de 50 anos do ensino de ciências como componente curricular obrigatório nos anos iniciais, instituído a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 5.692/71; a incipiência<sup>2</sup> dos estudos voltados ao ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais, sendo que “os aspectos sociais, históricos, filosóficos e políticos não constituem ainda foco de interesse principal nem secundário da maior parte dos pesquisadores” (FERNANDES, 2009, p. 43), ou seja, há pouca reflexão acerca da dinâmica mais ampla constituída pelo processo histórico, político, epistêmico e econômico, a um só tempo, responsável pela produção das orientações sobre o ensino de ciências, o que acentua a necessidade em compilar, explicitar e refletir essas questões com os docentes; a observância no que tece a demanda da responsabilidade dos professores dos anos iniciais em desenvolver conhecimentos de diferentes naturezas (KLAUSMEIER & GOODWIN, 1977). Acrescentando a isto a constatação das fragilidades conceituais-metodológicas que permeiam a formação inicial dos licenciados em Pedagogia em todo território nacional no que se refere ao ensino de Ciências Naturais, mas que se estende a outras áreas disciplinares (GATTI & NUNES, 2009).

Diante da problemática desenhada, o intuito do trabalho é, ao explicitar a trajetória das concepções a respeito do ensino e aprendizagem de ciências, apresentar o caráter sócio-histórico que definiu “as recomendações para o bom ensino de ciências”. Exercício que, apesar de não tecer ainda uma reflexão crítica contundente acerca do discurso em questão, pois ainda precisamos amadurecer essa possibilidade, pretende introduzir os elementos sumários dessa análise.

O estudo do qual parte esse artigo refletiu as diversas orientações – explícitas e implícitas – que condicionam, de algum modo, as concepções docentes sobre o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como espaço empírico duas escolas públicas da cidade de Manaus-AM e como espaço teórico trabalhos conceituados e diversos na área da Educação Científica e Didática das Ciências, garimpando conceitos de ensino e aprendizagem situados historicamente pela e para a área. Metodicamente nos orientamos através do estabelecimento de um diálogo entre conceitos da hermenêutica crítica e teoria da enunciação para compor a análise e interpretação dos dados. Neste trabalho, destacamos os dados obtidos através da pesquisa bibliográfica e documental realizada, considerados relevantes para abordarmos as seguintes questões: De que modo, no Brasil, a partir da segunda metade do século XX, se constituíram as concepções acerca do ensino e aprendizagem de ciências que hoje figuram como o “discurso das orientações”? Em suma, quais são essas orientações e de que forma esse conhecimento pode contribuir para com a construção da prática docente em Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental? A propositura de nossa reflexão segue a sequência das questões explicitadas.

---

<sup>2</sup> Dado apresentado pelo grupo FORMAR – Ciências da Unicamp, no qual verificou-se que foram defendidas 1700 teses e dissertações sobre o Ensino de Ciências no período de 1972 a 2005, sendo que destes apenas 8% do total abrangiam exclusivamente o Ensino Fundamental I.

***O ensino de ciências naturais: percurso sócio-histórico***

O discurso para e sobre o ensino de ciências é polifônico, ou seja, repleto de diferentes vozes: oficiais-normativas; da experiência sensível e heterogênea<sup>3</sup>; do campo acadêmico; do setor econômico e tecnológico. É ideológico, pois, como nos lembra Bakhtin (2011, p. 22) “a palavra não pertence nunca a uma só voz, a uma só consciência [...] a vida da palavra está na passagem de boca em boca, de um contexto ao outro, de um coletivo social a outro, de uma geração a outra”. Mesmo cientes que a produção e valorização de determinado discurso para e sobre o ensino é implicitamente a desconsideração de outros possíveis, bem como de que as forças hegemônicas detêm o poder sobre o capital simbólico e material para fazer valer o “seu discurso” – e a figura do livro didático é um forte instrumento disso – acreditamos que é importante os professores e professoras adquirirem ciência de quais vozes fermentaram e produziram as orientações sobre a prática docente que atualmente chegam-lhes às mãos. Nesse sentido, propomos o presente resgate histórico.

A evolução – se assim podemos chamar – das concepções sobre o ensino de ciências que trazemos à tona tem como marco zero a segunda metade do século XX, isto porque, assim como Krasilchik (1987) aponta, nesse período, houve intensa modificação nos currículos das disciplinas científicas.

No cenário internacional, nos anos 60 do século passado, durante a “Guerra Fria”, ocorre importante marco. Os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, realiza investimentos nunca vistos na história da educação. Esse investimento grandioso teve como ideia central a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço que dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos de Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas.

No Brasil, vivia-se um período em que a falta de matéria prima e produtos industrializados – reflexos do pós Segunda Guerra Mundial – impulsionava o desejo da nação por tornar-se autônoma e industrializada. Diante disso, a necessidade de preparação dos alunos no campo da ciência era justificada em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais. Segundo Nardi (2005), naquela época, fim da década de 50 e início de 60, a UNESCO, com a preocupação de reorganização do sistema educacional no período pós-guerra, incentiva a modernização do ensino de Ciências, principalmente no contexto da Europa, com a nítida influência norte-americana.

No caso brasileiro, por influência da UNESCO, ocorre a criação do IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura em 1952. Essa foi a primeira importante iniciativa em território nacional, visando a canalizar esforços para o desenvolvimento do Ensino de Ciências (NARDI, 2005). A primeira iniciativa feita nessa direção foi trazer os projetos produzidos nos Estados Unidos – citados anteriormente – para serem traduzidos e adaptados ao contexto nacional. De acordo com Nardi (2005) a principal preocupação dos professores universitários, naquela época, era aperfeiçoar

---

<sup>3</sup> Faz-se referência aos dados do trabalho “Interfaces da construção da prática docente no ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais da escola pública municipal de Manaus-AM” no qual identificamos, no corpo docente, o imbricamento entre valores e expectativas pessoais e orientações genéricas sobre o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais nos anos iniciais, produzindo, dialeticamente, um outro discurso.

o currículo da escola média visando, principalmente, aumentar o nível de conhecimento dos alunos que futuramente iriam receber na universidade.

A concepção de ciência nesse período era orientada pelo currículo tradicionalista ou racionalista, no qual o objetivo dos cursos é basicamente apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, facilitando a aquisição de conhecimentos. Segundo Krasilchik (2000) nos anos 60, o ensino-aprendizagem era influenciado pelas ideias de educadores comportamentalistas que recomendavam a apresentação de objetivos do ensino na forma de comportamentos observáveis, indicando formas de atingi-los e de indicadores mínimos de desempenho aceitável.

Ainda no início da década de 60 é promulgada a Lei 4.024 Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961 que ampliou a participação das ciências no currículo escolar. Nessa altura, as disciplinas de Física, Química e Biologia passaram a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do *método científico*. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente, o que lhe tornaria capaz de tomar decisões com base em informações e dados (KRASILCHIK, 2000).

Paralelamente aos acontecimentos descritos, o ambicioso projeto que visava formar os alunos mais aptos em ciências – fortemente influenciado pela iniciativa norte-americana – foi substituído à medida que o Brasil foi passando por transformações políticas, forçando uma mudança na concepção do papel da escola que assumia a responsabilidade pela formação de todos os cidadãos e não mais apenas de um grupo privilegiado.

Em 1964, por força da ditadura militar, houve novas transformações políticas no país e também no papel da escola. Segundo Veiga (1991), com a articulação da tendência tecnicista assumida pelo grupo militar e tecnocrata, o pressuposto que passa a embasar a pedagogia é o da neutralidade científica, inspirada nos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade, postura que perdurou até meados da década de 70 quando tem início a abertura gradual do regime político, o que abre margem aos estudos empenhados em fazer a crítica da racionalidade técnica.

A partir de 1971, com a nova LDB nº 5.692, a disciplina ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do Primeiro Grau (atual Ensino Fundamental), apesar do texto da Lei trazer ao ensino de ciências maior valorização, segundo Krasilchik (1987), na prática, o currículo foi atravancado por disciplinas chamadas instrumentais ou profissionalizantes, resposta direta aos objetivos da época que não visavam formar o futuro cientista, porém, principalmente, o trabalhador como peça principal do desenvolvimento econômico do país.

Nascimento et al (2010, p. 230) afirmam que “ao longo dos anos 1970, o ensino de ciências esteve fortemente influenciado por uma concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas”. Ao analisar o ensino de ciências no período de 1970-1980 Krasilchik (1987) destaca que, no cenário internacional, os projetos e programas para o ensino de ciências se multiplicavam e abrangiam grande variedade. Na mesma época, as questões ambientais decorrentes da agressão causada pelo desenvolvimento industrial desenfreado traziam ao ensino de ciências a agregação de mais um objetivo “o de fazer com que os alunos discutissem também implicações sociais do

desenvolvimento científico” (idem, p. 17), com isso, pretendia-se incorporar a visão da não neutralidade da ciência e combater o discurso do racionalismo científico e da rigidez do seu método.

A rigidez do método científico passa, na época, a ser questionada principalmente por duas razões: a primeira é que ela traduzia uma falsa ideia da construção do conhecimento científico, haja vista que sua produção não se caracteriza por etapas rígidas e fixas que conduzem ao conhecimento verdadeiro, mas sim de uma construção histórica repleta de conflitos e rupturas paradigmáticas. A segunda razão é que o ensino do “método científico” ao ser confundido com o próprio ensino de ciências, tendo como principal suporte a atividade experimental, não garantia a aquisição do conhecimento científico (BRASIL, 1997).

A resposta dada a este problema pela Didática das Ciências foi propor o ensino da epistemologia/história da ciência como instrumento para que o aluno construa ideias, menos ingênuas, sobre a natureza do conhecimento científico. A história da ciência assume, desde então, papel importante no trabalho pedagógico, sofrendo releituras de seus objetivos nas pesquisas posteriores (GIL-PÉREZ, 1983; LOPES, 1993; CARVALHO, 2013).

De acordo com Nascimento et al (2010), a educação no início dos anos 80 passou a ser entendida como uma prática social em íntima conexão com os sistemas político-econômicos. “Desse modo, numa perspectiva crítica, o ensino de ciências poderia contribuir para a manutenção da situação vigente no país ou para a transformação da sociedade brasileira” (Idem, p. 231). O processo de ensino-aprendizagem, neste novo período requer, portanto, a aproximação gradual da compreensão do meio físico relacionado ao social. Esta nova postura foi importante para a abertura dos pesquisadores para novas fontes e teorias. Neste processo, por volta de 1984 os estudos de Vygotsky passam a ser difundidos no Brasil, sendo *A Formação Social da Mente* a primeira publicação de sua obra em língua portuguesa (SILVA; DAVIS, 2004).

A origem sociocultural do desenvolvimento humano defendida por Vygotsky desloca a preocupação do ensino-aprendizagem de sua estrutura biológica, centralmente observada pelas pesquisas de tradição cognitivista. Contudo, somente em meados da década de 80 e durante a década de 90, as ideias de Vygotsky são incorporadas ao ensino de ciências, como reflexo, influenciam pesquisadores a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas pedagógicas para o ensino de ciências assumem como pressuposto o questionamento das relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, bem como acerca da apropriação de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente (NASCIMENTO, 2010). Período em que surge com força o movimento CTS/CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade/ambiente). No próximo tópico trataremos das perspectivas que esse movimento trouxe ao ensino de ciências.

Em 1992 o estado de São Paulo lança a Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º Grau. Após um processo relativamente extenso de consulta com a participação dos professores, o documento é finalmente concluído. Esta proposta é significativa historicamente, pois nela estão contidas certas diretrizes e concepções que cinco anos mais tarde são consubstanciadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Em 1997 ocorre com sucesso o esforço de sistematizar um currículo nacional para o ensino de ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. De acordo com Geraldi (1996), os PCN fazem parte de uma política do governo FHC (Fernando Henrique Cardoso) que em 1995 anuncia como meta a organização de um currículo nacional. Segundo Geraldi (1996, p. 14) “[...] sua elaboração está estritamente ligada a outras três estratégias que dela dependem (livros didáticos nacionais, formação de professores de âmbito nacional e avaliação nacional) e, que uma delas, a avaliação é fundamental e a razão de todas as outras”. De acordo com a autora, a criação de currículos mínimos nacionais foi compreendida como uma necessidade assumida pelo governo FHC para que, obedecendo à lógica neoliberal, fossem criadas avaliações nacionais do ensino e mecanismos maiores de controle da educação.

Como produto do movimento histórico exposto, foram desenvolvidas muitas perspectivas que se tornaram tendências para o ensino de ciências. Dentre as quais se destacam na literatura empreendida: A Educação Ambiental; Alfabetização Científica, Argumentação, Ensino por Projetos; Experimentação; Enfoque CTSA. Acerca das tendências expressas faremos alguns comentários.

### ***Síntese das tendências e objetivos do ensino de ciências***

As tendências para o ensino de ciências apresentadas nesse tópico mostraram-se mais discutidas e recorrentes na literatura nacional estudada pelos autores deste trabalho, e, por essa razão, foram selecionadas para compor a presente síntese. Nesta, apresentamos de modo breve os objetivos de cada uma das tendências identificadas com a intenção de apontar quais orientações surgiram como resultado do processo histórico anteriormente delineado.

A ***Educação Ambiental*** (EA) é um tema recorrente nas escolas principalmente nas duas últimas décadas e consta enquanto preocupação nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997). De acordo com os PCN a questão ambiental é função da escola e deve realizar a revisão dos conhecimentos, sua valorização e enriquecimento, além disso, deve envolver aspectos econômicos, políticos, sociais e históricos, acarretando discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento.

Sorrentino et al (2005) discutem que a EA enquanto política pública cabe cumprir com um processo dialético Estado-sociedade civil, e nesse sentido “[...] implica processos de intervenção direta, regulamentação e contratualismo que fortalecem a articulação de diferentes atores sociais (nos âmbitos formal e não formal da educação) e sua capacidade de desempenhar gestão territorial sustentável e educadora [...]” (idem, p. 285). Os autores afirmam que o objetivo destas e outras ações assenta-se em um projeto de transformação cultural e social, projeto que, em termos de educação, insere-se também no debate da Alfabetização Científica.

A ***Alfabetização Científica*** de acordo com Fourez (2003) pode expressar suas finalidades por termos humanistas, sociais e econômicos. Os objetivos humanistas “visam à capacidade de se situar em um universo técnico científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso (ou menos mistificador)” (idem, p 113). Para o autor os objetivos humanistas em síntese requerem o direito do sujeito à participação na cultura do seu tempo.

Os objetivos sociais “visam diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências, ajudar as pessoas a organizarem-se e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico” (FOUREZ, 2003, p. 114). Em suma, segundo o autor, o que está principalmente em jogo é certa autonomia na sociedade tecno-científica e a diminuição das desigualdades. Os objetivos ligados ao econômico e ao político são para Fourez (2003, p. 114) “participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas”.

Sasseron & Carvalho (2011) defendem a Alfabetização Científica enquanto um processo de “enculturação” no qual o ensino tem a função de promover condições para que os alunos sejam inseridos em mais uma cultura, a cultura científica. As autoras destacam algumas habilidades que, segundo a revisão teórica que fazem e suas próprias concepções, constituem indício de que uma pessoa é alfabetizada científica e tecnologicamente<sup>4</sup>.

Tendo em vista a Alfabetização ou Enculturação Científica, Driver (1988) apud Capecchi e Carvalho (2000) chama atenção para a linguagem própria da ciência, de acordo com ela, a ciência possui uma forma particular de ver o mundo, construída e validada socialmente, isto significa que familiarizar-se com suas práticas pode ser considerado como uma espécie de enculturação. As pesquisas no campo do ensino do conhecimento físico apontam que um dos caminhos metodológicos possíveis para auxiliar o educando na aquisição e comunicabilidade desta linguagem específica, encontra suporte na argumentação.

A **Argumentação**, assim como tantas outras perspectivas ou enfoques para o Ensino de Ciências, possui princípios e processos que podem e devem articular-se a outros objetivos e tendências para compor o ensino. A presença da argumentação, enquanto proposta que deve permear outras, justifica-se pois:

Através da argumentação, os estudantes entram em contato com algumas habilidades importantes dentro do processo de construção do conhecimento científico, tais como reconhecimento entre afirmações contraditórias, identificação de evidências e confronto de evidências com teorias (CAPECCHI & CARVALHO, 2000, p. 172).

De modo geral, assim como analisa Gil Perez (1983), as intenções de renovação do ensino de ciências que têm sido produzidas nas últimas décadas, giram em torno do binômio: aquisição significativa de conhecimentos (como pautamos no início do capítulo) e familiarização com a metodologia científica. É ao encontro destes objetivos que a ideia da argumentação toma parte, de um lado possibilita a interação oral e escrita do educando com o docente, vale dizer que esta interação pode auxiliar a construção de uma relação mais agradável entre eles.

De acordo com Driver (1995 apud CAPECCHI & CARVALHO, 2000, p. 173) argumentar é constituir “o esclarecimento intencional de um raciocínio durante ou após sua elaboração”. Nesse sentido, é indicado que o professor utilize instrumentos discursivos, escritos e/ou orais, como ferramentas fecundas ao desenvolvimento da linguagem, inquietação e síntese que é própria do campo científico.

<sup>4</sup> A esse respeito ver: (SASSERON & CARVALHO, 2011, p. 67-70).

Um dos viesamentos do progressivo interesse da Educação em Ciências pelas abordagens e trocas comunicativas no contexto da aula de ciências é apresentado por Mortimer e Scott (2002). Partindo de conceitos da teoria da enunciação de Bakhtin e das concepções da teoria sociocultural representada por Vygotsky, os autores destacam que o desenvolvimento da compreensão por parte dos educandos dos tópicos em estudo passa por atividades dialógicas, sendo estas de caráter interativo ou não interativo. Mortimer e Scott (2002, p. 302) defendem que “cada estudante precisa ter a oportunidade de trabalhar as novas ideias, ‘especificando um conjunto de suas próprias palavras’ em resposta a essas ideias, para que possa apropriar-se dessas ideias, torná-las suas próprias ideias”.

O **Ensino por projetos** constitui uma abordagem que pretende relacionar o desenvolvimento de conceitos científicos que estão presentes no currículo escolar ao contexto social mais amplo. Relação a partir da qual, tanto educador quanto educando se envolvem ativamente na empreitada gerando um novo relacionamento e modo de conduzir o processo de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento de projetos no ensino de ciências orienta-se sob a expectativa que o trabalho potencialize os requeridos avanços tão esperados em relação a este ensino.

Segundo Almeida (2001) o desenvolvimento de projetos em sala de aula visa romper com a limitação das atividades, bem como, com a fragmentação disciplinar presente na prática educacional nos vários níveis de formação. No que concerne ao ensino de ciências, vale observar que este é um objetivo perseguido por muitos estudiosos no campo: tecer cada vez maiores e mais densas redes de relações entre o saber científico e o cotidiano de modo que o primeiro ressignifique o segundo e o segundo propicie mais sentidos ao primeiro.

Hernández (1998) destaca que um dos sentidos do ensino por projetos é ensinar aos alunos os procedimentos que lhes permitam continuar aprendendo ao longo da vida, isto é, há uma preocupação direta do ensino em compor uma situação tal que transborde não só os muros da escola, mas também o tempo. Para o autor supracitado este trabalho tem a finalidade de desenvolver a compreensão das situações sociais, dos atos humanos e dos problemas controversos que suscitam. Atividade construída “mediante o diálogo, a pesquisa a partir de fontes diversas de informação e a expressão reconstrutivista, mediante diferentes formatos [...] do percurso realizado” (HERNÁNDEZ, 1998, 51). Pietrocola (1999 apud NEHRING et al 2002, p. 6).

A **Experimentação** enquanto perspectiva para o ensino de Ciências pode ser encontrada com designações, objetivos e metodologias diferentes dependendo do tempo histórico e o objetivo que se visualiza a partir dela. Nesse sentido, o ensino por experimentação está tanto presente enquanto metodologia do ensino por descoberta num sentido comportamentalista (POZO e CRESPO, 2009), quanto como atividade prática numa perspectiva construtivista (CARVALHO, 1998).

A Experimentação surge nos trabalhos de Carvalho et al (1998 e outros), denominada como atividades práticas ou trabalho prático. Carvalho et al (1998) assumem a perspectiva construtivista do ensino guiada pela experimentação, desse modo, não se deseja a redescoberta de conhecimentos acumulados pela ciência. Para as autoras “[...] a principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimento anteriores, ampliar o conhecimento do aluno



sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo” (Idem, p. 20).

Segundo Raboni (2005), a caracterização das atividades práticas, por modelo de redescoberta, foi defendida principalmente nas décadas de 60 e 70, mas ainda predomina no ensino mantendo o caráter de verificação de uma lei ou regra. O autor reflete que promover esta inversão conceitual e metodológica do lugar e sentido que ocupa a experimentação no ensino de ciências não é simples como aparenta, pois envolve: “formação de professores, lugar/posição do professor, conhecimento de conteúdos de ciências naturais e segurança para abrir discussões amplas [...] necessidade de chegar a uma resposta final e correta, e excesso de formalização” (RABONI, 2005, p. 2).

O contexto de surgimento do **Enfoque CTSA** (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) é amplo e complexo. Amplo, porque abrange o cenário mundial e a mudança no modo de produção material e da relação com esta produção na vivência coletiva. Complexo, porque envolve questões de desenvolvimento econômico-científico e social buscando uma linha de consenso entre os avanços de determinadas esferas sem o detrimento de outras. No caso brasileiro, de acordo com Krasilchik (1987), esta preocupação inicia-se nas discussões nacionais a partir da década de 50, estendendo-se e firmando-se somente a partir das décadas de 70 e 80, assim como expomos anteriormente.

Este movimento é inicialmente denominado CTS, e é deste modo que geralmente aparece na literatura especializada. De acordo com Santos (2007) obrigatoriamente se incluem na cadeia das inter-relações CTS as implicações ambientais, pois, em tese, essa preocupação surge na origem do movimento, contudo, há discussões sobre CTS que não necessariamente colocam em questão as considerações ambientais, desta forma, o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental na discussão CTS. Auler (2007) ao pensar sobre o enfoque CTS, a partir de levantamento significativo da literatura, evidencia que os objetivos centrais do enfoque são:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p. 1).

Auler (2007) aponta que o enfoque CTS pode ser visualizado em três dimensões interdependentes: (1) abordagem de temas de relevância social; (2) a interdisciplinaridade; (3) a democratização de processos de tomada de decisão envolvendo Ciência-Tecnologia. Geralmente, o ponto de partida no que diz respeito à aprendizagem é a proposição de situações-problemas ou temas-problemas. As três dimensões citadas e a característica problematizadora do trabalho no enfoque CTS abrem a possibilidade de um ensino que unifique as diversas perspectivas que abordamos de modo separado anteriormente.

### Considerações Finais

O desenrolar das concepções sobre o ensino e aprendizagem de ciências se desenha em uma teia complexa de tensões que ora se antagonizam, ora se complementam. Há, de fato, um verdadeiro embate no campo das orientações que são validadas ou não como importantes e suficientes à formação dos educandos. A pergunta nos parece que foi sempre a mesma: Que tipo de conhecimento e modo de conhecer é necessário para a formação de determinado sujeito? Contudo, a ideia que subjaz a formação variou de acordo com as necessidades político-econômica-ambiental-acadêmica de cada época.

Nesse sentido, podemos afirmar que o discurso acerca do ensino e aprendizagem de ciências é polifônico e hegemônico. Polifônico porque é consubstanciado por diversas vozes que dialógica e politicamente negociaram suas posições. Hegemônico, pois, na construção da linguagem, dos sentidos, dos objetivos para o ensino de ciências, pouco ouvimos a voz dos professores da escola, dos alunos, de seus pais, para quem, no limite, se voltam os discursos. Uma exceção a isto, e inclusão desses sujeitos afônicos, encontra-se na contribuição dos movimentos sociais ecológicos para a legitimação de uma das mais importantes tendências para o ensino atualmente, que é a Perspectiva CTSA/CTS.

### Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas por ter subsidiado e possibilitado o estudo de que parte o presente trabalho.

### Referências

- ALMEIDA, M. E. B. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento**. São Paulo: PROEM, 2001.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v.1, nº especial, novembro de 2007.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BAKHTIN, M; VOLOCHÍNOV, V. N. **Palavra própria e palavra outra na sintaxe da enunciação: a palavra na vida e na poesia – introdução ao problema da poética sociológica**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2011.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. L. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: unindo pesquisa e prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a de anos. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.5, n.3, p. 171-189, 2000.
- FERNANDES, R. C. A. **Tendências da Pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências nas séries iniciais da escolarização (1972-2005)**. Dissertação de Mestrado. Campinas-SP, 2009

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.8, n.2, p. 109-123, 2003.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GERALDI, C. Parâmetros Curriculares Nacionais?. **Ciência e Ensino**. V. I, n.1, p. 12-14, 1996.

GIL-PEREZ. D. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**. p. 26-33, 1983.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Porto alegre: Artmed, 1998.

KLAUSMEIER, H. J; GOODWIN, W. **Manual de Psicologia educacional**: aprendizagem e capacidades humanas. Tradução: Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

\_\_\_\_\_. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000.

LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências. **Enseñanza De Las Ciencias**. v.11, n.3, p. 324-330, 1993.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.7, n.3, p. 283-306, 2002.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil**: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. Bauru: [s.n.], 2005.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MEDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010.

NEHRING, C. M.; SILVA, C. C.; TRINDADE, J. A. N; PIETROCOLA, M.; LEITE, R. C. M.; PINHEIRO, T. F. As Ilhas de Racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. In: **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1 – março de 2002.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RABONI, P. C. A. “O marido era o culpado”: sobre o uso de atividades práticas nas séries iniciais. In. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Bauru-São Paulo, 2005.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, São Paulo. v.1, número especial, nov, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SILVA, F. G.; DAVIS, C. Conceitos de Vigotski no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**. v.34, n.123, p. 633-661, set./dez, 2004.

SORRENTINO, M.; TRAIBER, R.; MENDONÇA, P.; JUNIOR, L. A. F. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p. 285-299, maio/ago, 2005.

VEIGA, I. P. A. (Org). **Repensando a Didática**. 6 ed. Campinas-SP: Papyrus, 1991.