

ENSINO DE CIÊNCIAS MEDIADO PELA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Kárita de Jesus Boaventura ¹

Wilton de Araújo Medeiros ²

Juliana Simião Ferreira ³

RESUMO: Este trabalho resulta de pesquisa bibliográfica e fará parte do texto da dissertação para conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação na Universidade Estadual de Goiás, nesse utilizou-se como fontes obras e artigos de autores pertinentes ao tema trabalhado. O mesmo nasceu a partir da nossa inquietação em formar cidadãos críticos conscientes de seus deveres e direitos, que não só saibam sobre ciência, mas também produzam ciência, isso partindo do princípio de que a mudança deve começar da base, ou seja, do aluno de hoje que poderá ser o cientista do amanhã. O objetivo proposto é atentar para o conceito de mediação, não só dentro das teorias da aprendizagem, mas também, dentro do ensino de história analisando a história da ciência como veículo mediador no ensino de ciências. O texto está estruturado de forma a conceituar a mediação dentro da teoria vigotskyniana; entender a mediação dentro do ensino de história; rever o conceito positivista de ciência, evidenciando os problemas que o mesmo tem trazido ao ensino de ciências e, pontuar um conceito mais aberto que proporcione maior aproximação do aluno ao conhecimento; por fim, propor uma experiência de interdisciplinaridade onde a História da Ciência media o ensino de ciências. Concluímos que é possível diminuir a distância entre o aluno e a ciência utilizando a história da ciência como mediadora, pois essa última insere o aluno no contexto histórico das descobertas e desmistifica a ideia de cientistas e ciência imutáveis e lineares, humanizando-os como seres concretos e de interesses políticos.

Palavras-chave: mediação; história da ciência; ensino de ciência; aluno; professor.

INTRODUÇÃO

Os problemas que o ensino de ciências vem enfrentando ao longo dos últimos anos é o que nos levou a essa discussão, pois, esse ensino tem se reportado a simples exposição e, também, “pregação” de conhecimentos anteriormente criados por “cientistas geniais que sempre estiveram à frente de seu tempo”. Esse ensino, trabalhado dessa forma, dificulta que o aluno faça parte do processo de construção do conhecimento. De certo modo também nega as múltiplas conexões com os objetos de estudo das ciências e formas de explorá-la. O que torna o sujeito da relação sujeito/objeto um mero espectador e reproduzidor do conhecimento.

¹ Mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (Universidade Estadual de Goiás-UEG) – karitaboaventura@hotmail.com

² Professor Pós-doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Universidade Estadual de Goiás-UEG/Anápolis/Goiás) – wilton_68@hotmail.com

³ Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (Universidade Estadual de Goiás-UEG/Anápolis/Goiás) – julianalimno@gmail.com

Sendo assim, consideramos pertinente uma crítica contundente a esse regime de visibilidade da realidade científica. Propomos como investigação, compreender a possibilidade de deslocamento dessa relação biunívoca, para entender se esse sujeito torna-se mais do que espectador – por minimamente que seja – mais emancipado e emponderado.

Concomitantemente, também se quer discutir a questão: Que aluno, ou cidadão, se quer formar? Tendo esse questionamento em pauta, e desenvolvendo suas análises, é possível chegar-se à conclusão de que há possibilidade de formar alunos que sejam mais autônomos. E, de que modo contribuir para a formação de estudantes mais críticos, capazes de contextualizar-se nesse deslocamento da relação clássica de conhecer ciência? É possível coproduzir um contexto participativo da construção do conhecimento.

Mas, para que o citado acima aconteça é necessário que haja mudanças e, nessas salientamos que a forma como se trabalha a ciência em sala de aula precisa ser evidenciada. Afinal, o objetivo precisaria ser a aproximação do estudante ao objeto de estudo e, não o de afastá-lo como se o objeto fosse inalcançável e neutro. Já que na relação tradicional e no contexto de estudos científicos, o aluno é visto como espectador de um espetáculo com o qual sempre disposto a admirá-lo e reproduzi-lo com o máximo de “imparcialidade” possível.

Como uma das possíveis formas de se alterar essa relação tradicional no ensino de ciências, pontuamos que a História da Ciência desde a década de 1960 (DUARTE, 2004), é comentada como fator importante. Com a História da Ciência tenta-se fazer com que o sujeito do conhecimento tenha uma visão peculiar das ciências contextualizando as mesmas. E também propiciar que o estudante seja parte do processo ensino-aprendizagem, sobretudo como atuante e, produtor de conhecimento. Nesse sentido, o presente texto, dentro de uma ótica interdisciplinar, tem o objetivo de afirmar a história da ciência enquanto mediadora para o ensino de ciências, trazendo à tona um conceito de ciência aberto, não linear e apto, tanto a crítica como a variadas representações.

1. A MEDIAÇÃO E O PROFESSOR SEGUNDO VYGOTSKY

O conceito de mediação é uma das contribuições mais importantes da teoria desenvolvida por Vygotsky, “ação que se interpõe entre o sujeito e o objeto do conhecimento” (RIBEIRO, 2007, pág.17). Esse “acionamento” ocorreria de dois modos: instrumental – no qual há um controle do sujeito sobre o meio, ou seja, o objeto é meio para se realizar alguma atividade – e por signos e palavras, ou, memórias que atuariam na consciência do indivíduo agindo como uma forma de autocontrole.

Para Vygotsky, a mediação é fator importante para a compreensão sócio histórica da realidade, pois é através dos signos que processos psicológicos emergem na cultura, expondo a inserção do sujeito nas formas de construir a realidade. Nesse sentido, há que se considerar que processos psicológicos são fornecidos para a cultura através da mediação simbólica.

Segundo Porto e Oliveira (2010), necessariamente o “outro” é parte constituinte da mediação. Ou seja, sendo o homem considerado um ser social, é necessário que desenvolva o máximo de habilidades possível ao indivíduo e, isso só pode acontecer através da mediação com outros. Assim sendo, o “outro” aqui seria o necessário para nortear o processo de obtenção de uma “cultura científica”, por exemplo, a criança começando a aprender mesmo antes de entrar na escola, aprendizagem e desenvolvimento andam juntos desde o nascimento do indivíduo. Nesse sentido, os autores afirmam até que há uma aprendizagem que antecede, possibilita, e favorece o desenvolvimento.

Seguindo essa linha, podemos salientar outros conceitos fundamentais da teoria vigotskyniana, tais como “zona de desenvolvimento proximal”, “nível de desenvolvimento real” e, “nível de desenvolvimento potencial”:

(...) a zona de desenvolvimento proximal é definida por Vygotsky como a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo, tal como medido por sua capacidade de resolver problemas independentemente, e o seu nível de desenvolvimento potencial, tal como medido através da solução de problemas sob orientação (...) ou em colaboração com companheiros mais capazes. A zona de desenvolvimento proximal define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão no processo de maturação. É uma medida do potencial de aprendizagem; representa a região na qual o desenvolvimento cognitivo ocorre; é dinâmica, está constantemente mudando. (MOREIRA, 1999, pág. 116)

Em suma, zona de desenvolvimento proximal seria então o que está entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Já o nível de desenvolvimento real é onde o indivíduo conseguiu chegar a partir de fases de desenvolvimento completas. E, o nível de desenvolvimento potencial seria onde o indivíduo pode chegar a partir da mediação do professor ou de outras pessoas. Seguindo esses níveis, o indivíduo estaria desde criança desenvolvendo essa relação constituinte da mediação, qual seja a relação com o outro.

Sobre o “desenvolvimento cognitivo”:

O desenvolvimento cognitivo é produzido pelo processo de internalização da interação social com materiais fornecidos pela cultura, sendo que o processo se constrói de fora para dentro. Sendo assim, a escola é um lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem. (PORTO e OLIVEIRA, 2010, pág. 55)

Daí se percebe o lugar da cultura na teoria de Vygotsky. Ou seja, é importante no processo ensino-aprendizagem. Assim sendo, podemos identificar que, dentro desse contexto escolar de intervenção, o papel do professor é evidenciado na zona de desenvolvimento

proximal como forma de interferência sobre o desenvolvimento real e se ir para o nível de desenvolvimento potencial. Isso condiz com o pensamento de Hegel (1989), de que a mediação é algo que faz parte do homem enquanto ser racional, e por isso, e por óbvio, todo homem, em algum momento de sua vida, fez ou fará parte desse processo enquanto mediador.

A partir do mencionado, pensando no processo de aprendizagem, há uma interdependência dos indivíduos envolvidos. Nessa interdependência, o professor seria o mediador entre o aluno e o conhecimento a ser adquirido. E, o desenvolvimento cognitivo não é compreendido sem atentar para o contexto histórico, social e cultural no qual ele está inserido. A questão a ser salientada, portanto, seria qual o tipo de relação que está sendo estabelecida entre sujeito (aluno) e objeto (conhecimento)? O papel do professor estaria em fazer essa conexão, aqui, através da mediação, tendo por isso o nome de mediador? Sendo mediador, alcançaria o objetivo de que o sujeito (o aluno) construa o objeto (conhecimento) e não só o receba pronto e acabado como verdade absoluta e inalterável como feito em “outros tempos”?

Refletindo sobre o referido e tendo como base os princípios propagados por Vygotsky, em uma investigação sobre mediação e, portanto, sobre professor-mediador, buscar-se-ia virtudes, ou, características como autonomia, reflexão e criticidade tanto por parte do sujeito como por parte do mediador a fim de se “construir” o objeto. Para desempenhar esse papel dado por Vygotsky, o professor precisaria: conhecer o seu aluno; as metodologias existentes, ou seja, as formas como os conteúdos e os recursos metodológicos podem ser utilizadas dentro e fora da sala de aula; os recursos metodológicos disponíveis, isto é, os instrumentos físicos que podem propiciar um maior contato do aluno com o conhecimento almejado; vontade para querer fazer parte desse processo; e, muita motivação pessoal. (MOREIRA, 1999)

2. A MEDIAÇÃO NO ENSINO DE HISTÓRIA

O professor-mediador age diferentemente de um professor-transmissor. Como diz Xavier (2010, pág. 1097-1100) no ensino de história o professor não age como um “transmissor” de conhecimento, mas como um “mediador” entre o objeto a ser apreendido e o aluno. E, para que isso ocorra, o professor precisa utilizar vários instrumentos que lhe auxiliem nesse processo. Os instrumentos citados são as fontes históricas que devem ser vistas como produtos culturais temporais, ou construções e representações sobre a forma como os

indivíduos de determinado tempo e espaço viam a sociedade, a economia, a política, a cultura, e, que dependendo do observador do agora podem ter outra interpretação, ou representação.

Em parte, o posicionamento do professor como “mediador” é decorrente de uma necessidade latente em sala de aula, quando falamos no ensino de história, em demonstrar “como a história é feita”. Há também, uma tendência de se abrir cada vez mais o próprio conceito de fonte histórica, por isso uma imagem, uma música, uma pintura, um objeto produzido por uma cultura específica, pode ser hoje considerado uma fonte histórica. Porém demonstrar “como a história é feita” não significa buscar as origens ou a verdade dos fatos, mas tratar de compreender os registros e testemunhos dos atos históricos.

É claro que quando falamos de História, enquanto disciplina, enquanto ciência, há que se falar em “evento”, e “estrutura temporal” (KOSELLECK, 2006), mas também têm que ser levado em consideração as diversas interpretações que ela pode ter ao longo do tempo e do espaço e, das representações que essas interpretações vão ocasionar. Por exemplo, quando falamos em história do Brasil, nós temos o fato que é a chegada dos portugueses. A questão é como interpretar essa “chegada”: há algum tempo atrás se falava muito em “descobrimento do Brasil” e, aí tínhamos uma visão europeizada desse evento e o mesmo como estruturador do tempo a partir do qual os portugueses teriam trazido desenvolvimento, religião, noção de valor, organização política às “novas terras”. Sob esse mesmo espaço temporal, a chegada dos portugueses é apontada como a “conquista do Brasil” e, aqui, o que é pontuado são o desprezo da cultura do indígena por parte do português, a destruição e a exploração da terra e do nativo.

Observando o exposto ficam em evidencia duas interpretações: uma em que é levantada a visão do explorador (português) e, na outra, a visão do explorado (nativo). A sociedade brasileira vigente tem como “correta” a visão que favorece o nativo, tendo em vista a sua origem “étnico-racial”, por outro lado Portugal pode e, provavelmente, tem outra interpretação. Com isso corrobora Khun (2003) quando ele diz: “O que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver”. (Pág. 150)

A questão é que trabalhamos com representações, com interpretações e com as costuras do conhecimento destas, e não com verdades absolutas e imutáveis. Sob esse ponto de vista, o professor, que também é um ser social, cultural e histórico, e têm suas interpretações particulares influenciadas pelo meio em que está inserido, poderá mediar a construção do conhecimento histórico, em árdua tarefa de não determinar o produto final pautado nas suas convicções pessoais, mas possibilitando aberturas de abordagens e interpretações. Forma-se o quadro das indagações supra levantadas, quais sejam, as de que:

É necessário desconstruir a ideia, entre outras, que o professor é um simples produtor de conhecimento, este em sua ação também cria suas próprias representações e faz uma seleção ao atribuir determinada importância entre um ou outro conteúdo histórico, ou privilegiar determinados objetos históricos na construção dos conceitos históricos. (XAVIER, 2010, pág. 1109)

Desse modo, o professor pode ser visualizado como um mediador entre os conceitos e conteúdos sobre a história e a aprendizagem que o aluno fará desta. Teríamos, portanto, outro regime de visibilidade. Fica também patente a impossibilidade de, enquanto ser cultural, que o professor-mediador seja absolutamente imparcial, sendo ao invés disso, de extrema importância que quando esse último expuser o evento e a sua representação desse, que ele deixe as “portas abertas” para que o aluno tenha uma visão própria, uma representação sua do que se está estudando. E é aí que se dá o processo de construção do conhecimento por parte do aluno, o processo de recontextualização do sujeito e do objeto. Ou seja, é não colocando um ponto final no que está sendo trabalhado que se abre espaço para o sujeito (aluno) perguntar, criticar, criar. No ensino de história como mediação, Xavier observa o seguinte:

As fontes históricas quando assumem também uma função pedagógica mediada pelo professor, devem ser entendidas como capazes de construir significados específicos que vão auxiliar o aluno a fazer abstrações, diferenciações o que levará este a constituir determinados conceitos (2010, pág. 1111)

Percebe-se, portanto, no caso do ensino de história como mediação, a importância das fontes como ferramentas utilizadas na mediação. Nesse caso, abre-se para o passado uma gama de representações de eventos e “regimes do historicidade” (HARTOG, 2013), bem como do “mundo histórico” (DILTHEY, 2010) que podem ser superados a todo o momento a partir de novas interpretações que continuem sendo realizadas. Ou seja,

(...) o senso comum sempre espera um saber definitivo quando é a ciência que fala, mas as histórias não são contadas de uma vez por todas, para toda eternidade; pelo contrário, surgem sempre em função de determinados problemas de orientação temporal, de determinadas épocas e determinados homens. (SILVA, 2009, pág. 41)

Como se percebe na citação acima, por não ser um saber que pretenda ser “definitivo” a história pode servir de ferramenta para o aprendizado da ciência mediado pela cultura, em que o “outro” não seja esquecido. Assim sendo, seria possível registrar elementos sobre os questionamentos anteriormente por nós levantados sobre o ensino de ciência. Sendo possível, portanto, colocar em pauta o trabalho do conceito de ciência concebido como aberto a renovação e crítica, conseqüentemente, também aberto à ideia de sujeitos aptos a pesquisa e a construção do conhecimento.

A história de que tanto falamos é uma história narrativa. Uma história cujo ensino dá ênfase ao sujeito (aluno) que é quem dá significado a mesma, é quem, usando a imaginação, “costura” os eventos, através da pesquisa, e constrói uma representação do passado e do

presente, fazendo com que aqueles eventos tenham sentido. Silva, fazendo uma análise sobre a pesquisa e a historiografia na visão de Jörn Rüsen, diz que o caráter histórico da narrativa historiográfica passa a ter uma função no universo cultural contemporâneo, porque, ao “presentificar” o passado, a narrativa historiográfica liga sua constituição de sentido à experiência de tempo, de maneira que “o estudo desse passado, convertido em texto, tenha significação para o quadro de orientação da vida prática contemporânea” (2009, pág. 49). O que nos possibilita dizer que, mediar é produzir sentido para os sujeitos envolvidos no processo. Dessa forma, o professor “incorpora” o conceito de mediação auxiliando o sujeito (aluno) a criar, dentro de um contexto histórico, suas próprias representações do objeto (conhecimento).

3. CIÊNCIAS E ENSINO DE CIÊNCIAS

A ciência é algo que durante muito tempo foi dado como um campo elitizado, privilégio de algumas poucas “mentes geniais”. Esse modo de pensar perpassou gerações e ainda hoje ele está presente dentro das salas de aula, no imaginário dos alunos e, infelizmente, também de professores. E, isso tem trazido problemas, principalmente, na falta de profissionais que queiram se enveredar no campo científico. Matthews (1995), Fourez (2003) e Duarte (2004), por exemplo, dizem que a crise do ensino contemporâneo de ciências tem sido largamente documentada, e é evidenciada pela evasão de alunos e professores das salas de aula bem como pelos altos índices de analfabetismo em ciências.

Os motivos para isso são vários, mas o principal, segundo Ourides Filho *et al.* 2010, se deve a um conceito positivista de ciência que a “deusifica” e a coloca como “verdade absoluta”, sendo essa capaz de “formular e comprovar leis e teorias a partir de observações dos fenômenos naturais” (pág. 49). Essa percepção do conceito, ainda segundo esses autores, é de senso comum e vem “contaminando” alguns profissionais que tem o seu trabalho como ápice do desenvolvimento, não percebendo a fragilidade e inconstância do mesmo.

Gil Perez *et al.* (2001) em um texto em que abordam as “imagens deformadas” que o trabalho científico ganhou ao longo do tempo apontaram: a “neutralidade da observação e da experimentação” em detrimento das hipóteses e teorias que orientam o processo; a “visão rígida” onde o método científico é apresentado como um número de etapas que deve ser seguido mecanicamente; a “visão a-problemática e a-histórica” da ciência; a “visão analítica” não influenciável do método científico; a “visão acumulativa de crescimento linear”; a “visão individualista e elitista da ciência” onde o trabalho científico aparece como obra de um ser

genial único, ignorando todo o processo e os participantes do mesmo; e, a “visão de uma imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência” não dando importância aqui a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (Pág. 129-133)

A partir do mencionado, observa-se que o ensino dessa ciência se tornou um trabalho difícil principalmente porque o aluno e, como já dito, às vezes o próprio professor, compactuam com essas visões deformadas. Refletindo sobre, observamos que há um distanciamento entre o sujeito (aluno) e o objeto (conhecimento) estudado, pois para o sujeito esse objeto está num patamar tão mais elevado que o seu, que chega a ser inatingível, por isso esse sujeito acaba perdendo o interesse pelo objeto. Pontuando isso, Duarte (2004) mostra preocupação com o baixo nível de conhecimento científico possuído pelos alunos, pois segundo ele não há compreensão da ciência que se estuda, enfatiza que há a necessidade de se “produzir” novas formas de se ensinar ciências de maneira a promover aproximação entre o sujeito e o objeto, fazendo com que esse último não só faça sentido ao sujeito, mas lhe seja útil em sua vida.

O ensino de ciências ainda é visto por muitos como intrincado, algo que deve ser “pregado”, isso por que na visão equivocada de que a ciência é uma verdade absoluta, a mesma é neutra e livre de preconceitos, ocorrendo em um processo linear e de forma rápida (SILVEIRA, 1992). No entanto, apesar disso, os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs - (BRASIL, 1999) procuram “organizar” o aprendizado das disciplinas, inclusive as ciências, quando optam pela interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos afirmando que é necessário entender a ciência enquanto construção humana.

Segundo Vieira (2005) quando falamos no ensino de ciências o problema está na simples transmissão da informação factual em detrimento do pensamento, isso em uma sociedade em que todas as decisões relacionadas à ciência estão ligadas a valores humanos. Ourides Filho *et al.* (2010), nesse sentido, dizem que há uma tendência, na contemporaneidade, da ciência ser interpretada como um conceito mais aberto, algo que é concebido ao longo de um processo social e histórico no qual o homem é personagem principal, por isso, esse mesmo processo está em constante transformação. Com isso também concorda Fávero que afirma:

Em resumo, devemos admitir que a ciência e a tecnologia não são neutras, nem independentes do normativo. A ciência, como forma de conhecimento, pressupõe, portanto, um método particular de organização de fatos e compreensão de dados, tem sua gênese, como qualquer outra forma de conhecimento, no seio de contextos sociais e históricos e comporta, como estes contextos, determinados sistemas de aspirações e valores. Admitir tal ideia implica admitir que a ciência, tecnologia e sociedade estão vinculadas e que a natureza desse vínculo é historicamente construída nas condições socioculturais humanas. (2005, pág. 46)

Sobre isso, Silveira (1992) e os PCNs (BRASIL, 1999) pensam o conhecimento científico como provisório e passível de reconstruções e, Pinheiro (2007) o aponta como incorporando questões sociais, éticas e políticas, além de ser consequência das necessidades humanas. Sendo a ciência uma construção de seu tempo histórico, ela vai trazer consigo uma gama de questões políticas, sociais, econômicas e culturais dos seres humanos que participaram de seu processo de construção. Sendo esses seres humanos falhos, como quaisquer outros seres humanos, em diversos quesitos intimamente influenciáveis pelos problemas de sua época, obviamente a ciência também carrega essas influências, o que só corrobora com a ideia de provisoriedade e não-linearidade abordada aqui.

Nesse sentido, Nardi (2009) compactua com a ideia de que as teorias e hipóteses que vem da ciência não são verdades absolutas, mas sim explicações provisórias pensadas por cientistas que tentam “costurar” da melhor forma possível as evidências disponíveis dentro do contexto vivido naquele momento e, isso tendo consciência de que a qualquer tempo pode surgir outra teoria que derrube a primeira, pois atende melhor as necessidades humanas do momento. Benite *et al.* (2009) ainda afirmam categoricamente que “a ciência não é neutra, definitiva, imutável e a complexidade do conhecimento científico não admite um mundo fechado” (pág. 145), por isso essa ideia de ciência enquanto “verdade” inalterável e linear, já não cabe na contemporaneidade, tendo em vista que a própria ideia de “mundo” dentro da ciência é de algo muito mais aberto e complexo do que possa apenas uma teoria ou “verdade” explicar.

Voltando ao ensino dessa ciência, segundo Pinheiro (2007) é necessário fazer uma aproximação com o aluno, oportunizando uma visão do contexto de construção da mesma. Enfatiza ainda que é preciso desmistificar o conceito e ver o que está por trás da sua elaboração enquanto um “produto” mesmo, porque é resultado de interesses políticos, sociais, econômicos e culturais. Portanto, é necessário que o aluno perceba que mais importante que o fim são os meios, ou seja, o processo de construção e não só a descoberta final, pois essa última pode já estar planejada desde o início. “Fundamental é que os alunos compreendam que a ciência não é um conjunto de conclusões acerca de determinado objeto, porém, o movimento da teia de relações construídas entre sujeito e objeto” (SILVA e MORADILLO, 2002, pág. 07)

Para os PCNs (BRASIL, 1999) o conhecimento científico em si não basta como objeto de estudo, ele deve ser visto como um meio para entender o mundo. Visualizando isso, se o aluno compreender a ciência, terá uma visão mais crítica de tudo que o cerca, tornando-se

então necessário romper as barreiras que o impedem de se aproximar e entender esse conhecimento. Para tanto, a corrente construtivista que, segundo Vasconcelos *et al.* (2003), passou a ser aplicada ao ensino de Ciências “como fundamento epistemológico de uma reação às reformas curriculares dos anos de 1960 a 1970 procurando concentrar as atenções para a individualidade do aprendiz, para os contextos de onde aprendeu e aprende, e para o envolvimento social das aprendizagens” (pág. 15), afirma que se esse aluno for inserido no processo de construção desse conhecimento fazendo parte atuante do mesmo, haverá uma aproximação do sujeito (aluno) com o objeto (conhecimento) proporcionando maior compreensão desse último.

O consenso construtivista na Educação em Ciências tem a sua origem em muitas investigações específicas relativas a diferentes aspectos do processo de ensino/aprendizagem das ciências, tais como a aprendizagem dos conceitos, a resolução de problemas, o trabalho experimental ou as atitudes em relação e para com a ciência... Essas investigações têm sido desenvolvidas com vista a melhorar os fracos resultados do paradigma de Aprendizagem por Recepção/Transmissão, seriamente questionados pela investigação... Tais investigações têm contribuído e continuam a contribuir para construir um corpo coerente de conhecimento, que apoia a necessidade de implicar os alunos na (re)construção do conhecimento científico, com o intuito de tornar possível uma aprendizagem significativa e duradoura. (CACHAPUZ *et al.*, 2005, pág. 111-112)

Santos e Mortimer (2002) chegam a mencionar que é uma necessidade de a contemporaneidade alfabetizar seus cidadãos cientificamente para que os mesmos possam compreender de fato o mundo que os cerca. Defendem a ciência enquanto atividade aberta e em contínua construção, mostrando que a ciência de verdade, não aquela citada em livros, é raramente objetiva e não problemática. E, quanto ao seu ensino, Martins (2012) enfatiza que se têm que proporcionar algo de qualidade, sendo contextualizado histórica e socialmente. Corroborando com isso, Demo (2005) aponta que para se ter essa qualidade é necessário acabar com a posição de subalternidade que é mantida principalmente pela ignorância. Para tanto é preciso formar consciência crítica e acabar com a ideia de “verdade” que a ciência tem, tendo em vista que quem a constrói está sujeito aos erros e influências de seu tempo histórico.

4. REFLEXÕES SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO MEDIADORA

Com base no que já foi falado sobre os problemas que o ensino de ciências tem enfrentado, Matthews registra ainda que a Fundação Nacional de Ciências denunciou que os programas dos cursos de graduação em Ciências, Matemática e Tecnologia existentes no país tiveram seu escopo e qualidade reduzidos a tal ponto que não mais correspondem às

necessidades nacionais provocando, portanto, a corrosão de uma riqueza americana sem igual (1995, pág. 165). Diante desse quadro, retomamos às questões inicialmente por nós levantadas, reiterando: O que fazer a respeito? Como aproximar o aluno da ciência? Como fazer esse aluno não só entender ciência, mas também produzir ciência?

Já há algum tempo fala-se muito em interdisciplinaridade, de como essa pode ajudar a conectar o aluno com o conhecimento e, de como o ensino, da forma como está fragmentado, tem enfrentado problemas. Para Pinheiro (2007) o maior problema do ensino como um todo é a sua compartimentalização e a incapacidade de alunos e professores de os articular e, Ricardo (2003) sobre isso afirma que a interdisciplinaridade é muito mais que a junção de disciplinas, tem a ver com reconhecer a complexidade do objeto de estudo que, para tanto, exige ultrapassar os limites de apenas uma disciplina, ou seja, é o confronto de conhecimentos de diversas áreas a fim de ter uma melhor compreensão do que está a sua volta. Isso sem falar nas novas visões que uma disciplina pode trazer a outra, como disse Fazenda *et al.*: “A interdisciplinaridade considera que conceitos de uma disciplina podem produzir novas abordagens e visões sobre velhos problemas de outras disciplinas” (2009, pág. 48). Essa mesma autora ainda enfatiza que:

A interdisciplinaridade é um movimento que se aprende praticando, vivendo, não se ensina: portanto exige-se um novo posicionamento diante da prática educacional e da vida, pois a interdisciplinaridade é o motor de transformação, de mudança social, em que a comunicação, o diálogo e a parceria são fundamentais para que ela ocorra. É preciso integração, o momento da interdisciplinaridade em que há a organização das disciplinas, num programa de estudos, é o conhecer e relacionar conteúdos, métodos e teorias, é integrar conhecimentos parciais e específicos em busca da totalidade do conhecimento. Referimo-nos a uma integração do conhecimento no movimento de (re) construção que, através de novos questionamentos, novas buscas, transforma o entendimento da realidade presente. (2009, pág. 47)

Sobre isso, Fourez (2003) argumenta que na representação de determinadas situações “é necessário chamar diversas disciplinas para se dar uma representação pertinente do que se passa” (pág. 122), o que volta a nos leva a interdisciplinaridade que, segundo o mesmo autor, “ não é o desdém das disciplinas, mas ao contrário, a utilização destas para esclarecer uma situação” (idem). Falando então em uma educação de qualidade, o que se procura “não se trata apenas de ‘melhorar’ a aula, para que se torne mais motivadora, mas sobretudo de a ‘superar’, para que se privilegie a aprendizagem, não a simples instrução”. (DEMO, 2005, pág. 111)

Pensando então em possível interdisciplinaridade entre ensino de história e História da Ciência, indagamos sobre a possibilidade de usar a história como mediadora do ensino de ciências. Perseguir a possibilidade de o sujeito (aluno) entender o processo de construção do objeto (conhecimento), esse sujeito podendo se visualizar dentro do processo,

recontextualizando um novo regime de visibilidade onde o mesmo vai poder se apoderar do conhecimento e a ciência poderá, como já dito, não só lhe fazer sentido, como também ter utilidade em sua vida. Refletindo, portanto, nessa importância que a história tem diante do ensino de ciências, salientamos Kuhn (2003) quando ele diz que “se a história fosse vista como um repositório para algo mais do que anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação decisiva na imagem de ciência que atualmente nos domina” (Pág. 19) e ainda, “que não é de surpreender que alguns historiadores tenham argumentado que a História da Ciência registra um crescimento constante da maturidade e do refinamento da concepção que o homem possui a respeito da natureza da ciência”. (Pág. 143)

Contextualizando a introdução da História da Ciência no ensino de ciências, Duarte (2004) pontua que o início do movimento de Renovação Didática das Ciências ocorreu em 1960 com as reformas curriculares nos Estados Unidos onde o objetivo era aproximar a aprendizagem das ciências ao trabalho científico. Depois, nos anos de 1970, surgiu o Movimento das Concepções Alternativas (MCA), esse movimento sendo influenciado por perspectivas psicológicas construtivistas dá origem a outra proposta, a Mudança Conceitual (MC) que levou a diversos modelos de ensino. Nos anos de 1980 e 1990, houve uma crítica a abordagem anterior, defendendo uma didática voltada para a investigação de problemas, que são as vertentes da inter e transdisciplinaridade, situação problema do cotidiano com inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente tendo aqui uma reaproximação da Ciência, Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências.

A ideia, no geral, é de se considerar o contexto histórico da construção da ciência influenciando o seu resultado final, sendo assim o cientista, como já pontuado, também fazendo parte de um contexto histórico e também sendo influenciado pelo mesmo, traria isso para o processo de construção e para o produto científico. Kuhn (2003) concorda com isso quando ele menciona que apesar de determinadas regras e valores serem corriqueiros entre os cientistas, a aplicabilidade desses é um problema dado a influência da personalidade individual e a própria biografia que acaba por tornar único cada membro de um grupo que, em tese, deveria ser homogêneo. Dessa forma, portanto, a concepção positivista de ciência e cientistas cai por terra.

Ao analisar esta inserção do conhecimento e da ciência em seu contexto histórico e sociocultural, observamos o emergir de diversos questionamentos não apenas sobre a neutralidade da ciência, mas também sobre a imparcialidade do cientista, uma vez que este vive em um meio permeado de questões sociais, ideológicas, políticas e econômicas e, também, porque os conhecimentos, inclusive o científico, estão sempre inseridos num dado contexto, que sofre modificações, portanto, não podendo ser qualificado em um sentido absoluto. (LIMA e GHENDIN, 2009, pág. 02)

Matthews (1995) propõe que o papel da História da Ciência é humanizar as ciências com uma abordagem contextualista e os PCNs (BRASIL, 1999) afirmam que é necessário reconhecer o sentido histórico da ciência percebendo seu papel na vida humana. Assim a ciência não é vista como algo pronto e acabado, mas como algo em construção, como já dito, algo formado por “verdades temporárias” que podem ser falseadas a partir do momento que alguém prove o contrário, ou avance nas pesquisas. Silveira (1992) enfatiza ainda que há uma provisoriedade na Ciência e, por isso é valorizado o construtivismo, salientando que o aluno deve ser visto como ativo construtor de ideias.

Duarte (2004) afirma que a História das Ciências promove a independência da mente e evita o ceticismo. Isso, justamente porque ao contextualizar a ciência, ou seja, ao mostrar os aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais do tempo e local histórico em que determinada descoberta foi realizada, ou teoria elaborada, há uma aproximação do sujeito com o objeto e, o primeiro pode perceber que, assim como ele, aquele cientista é também um indivíduo histórico predisposto a todas as influências de seu tempo. Gil Perez e Carvalho (2011) dizem ainda que a História da Ciência deve associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção assim, é possível ao aluno perceber que a ciência, como qualquer outro conhecimento, é um processo inacabado.

Para exemplo do que está sendo discutido, Martins (2005, pág. 306), ao falar de como a história da ciência deve ser pesquisada, cita a questão da teoria da evolução de Lamarck e pontua duas perguntas que nos é pertinente nesse momento: “A teoria da evolução de Lamarck estava bem formulada e fundamentada para a sua época?” e, “Por que a teoria da evolução de Lamarck foi rejeitada em sua época já que estava bem fundamentada?”

Esse último autor fazendo uma análise das teorias de evolução anteriores a Lamarck verifica que, apesar de Lamarck apresentar alguns problemas metodológicos, ele desenvolveu algo superior ao que se tinha até então, o que responde a sua primeira pergunta: Sim, a teoria da evolução de Lamarck estava bem formulada e fundamentada para a sua época! Isso nos leva a segunda pergunta pontuada e, para respondê-la o autor citado menciona que é preciso “entrar” mais na vida de Lamarck, além de fazer uma análise do contexto social e político de sua época.

Sabemos que Lamarck teve problemas em sua teoria, entretanto, o mérito de ter evidenciado a adaptação dos seres vivos ao ambiente como resultado de mudanças lentas e graduais dos mesmos ao longo das gerações foi sua, sendo dessa forma importante para o avanço das pesquisas a fim de se chegar ao grau de análise e discussão que se tem hoje. O próprio Darwin, de quem é atualmente a teoria da evolução mais aceita no meio científico,

estudou e aclamou Lamarck por suas descobertas citando-o diversas vezes em seu livro “A Origem das Espécies” de 1859, quando por exemplo disse “Lamarck, que acreditava em uma tendência inata e fatal de todos os seres organizados para a perfeição, parece ter pressentido também esta dificuldade, que o levou a supor que as formas simples e novas são constantemente produzidas pela geração espontânea.” (2003, pág. 139)

E, apesar de tudo o que foi mencionado, em diversas salas de aula e livros didáticos, Lamarck não tem o devido apreço e importância, normalmente o mesmo é apenas citado e são exaltados os seus erros para então introduzir Darwin, o verdadeiro “gênio” da teoria evolucionista. O que queremos com esse exemplo não é desmerecer Darwin, mas sim dar a devida importância a Lamarck, que vem sendo negligenciado por muitos. A História da Ciência pode mostrar ao aluno que muita coisa aconteceu antes de falarmos em uma teoria evolucionista tão respeitada ou até em darwinismo, que outras pessoas passaram também pelo processo de construção desse conhecimento, inclusive que essas outras pessoas erraram, mas que não é por esses erros que elas devem ser lembradas, mas sim por suas contribuições ao longo do processo.

Assim, é possível ao aluno perceber que a ciência, como qualquer outro conhecimento, está em construção, não é absoluto e nem linear e, que o mesmo enquanto ser pensante, crítico e ativo também é capaz de fazer parte do processo. Nesse sentido, Martins (2012, pág. 8) diz que é preciso promover um ensino científico de qualidade, contextualizado histórica e socialmente que problematize visões ingênuas e equivocadas da ciência: “não basta saber ciência, é preciso saber sobre ciência”. Interpretando esse autor podemos afirmar que não basta saber a teoria evolucionista, para realmente compreendê-la. É preciso saber sobre a sua construção. O referido autor salienta ainda que quem faz ciência está sujeito aos erros e influências de seu tempo histórico, e aí voltamos mais uma vez ao exemplo de Lamarck.

Seguindo esse ponto de vista, Ternes *et al.* (2009) defendem a ideia de um ensino voltado para a alfabetização científica mas, apontam que para isso ocorrer será necessário que os alunos compreendam que a ciência tem como características ser mutável, ser falível, ser construída ao longo do tempo, dentro de padrões históricos e sociais que influenciarão na aceitação ou não do conhecimento produzido por cientistas nem sempre geniais. O cientista visto como ser falível e nem sempre genial é humanizado tornando-se acessível ao aluno. E, a História da Ciência pode fazer essa mediação e promover essa percepção.

Enquanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) afirma-se que se deve reconhecer o sentido histórico da ciência, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas, além de compreender a ciência como construção humana relacionando o

desenvolvimento científico com a transformação da sociedade, Nardi (2009) identifica que o agente dessa mudança é o docente, e propõe o professor como diretor de pesquisas e, o aluno como pesquisador novato. Assim, é o professor, enquanto mediador, que deve colocar a História da Ciência nesse contexto, mesmo porque o seu papel no processo de ensino-aprendizagem é valorizado e superestimado por uma cultura dominante que dá a ele uma função “paternal”.

A autoridade pedagógica marca tão fortemente todos os aspectos da relação de comunicação pedagógica que essa relação é frequentemente vivida ou concebida sobre o modelo da relação primordial de comunicação pedagógica, isto é, a relação entre pais e filhos ou, mais geralmente, entre gerações. A tendência a reinstaurar com toda pessoa investida de uma autoridade pedagógica a relação arquetípica com o pai é tão forte que aquele que ensina, por mais jovem que seja, tende a ser tratado como pai. (BOURDIEU e PASSERON, 2014, pág. 40-41)

Carmo e Selles (2011) destacam que o objetivo do professor de ciências é estabelecer uma relação constante entre “fazer ciência e ensinar ciência”. Mas, para que isso ocorra é necessário que o sujeito (aluno) tenha o objeto (conhecimento) como possível de se compreender e de se construir, ou reconstruir. Santos e Mortimer (2002) colocam a ciência como uma atividade aberta em contínua construção que não é justificada somente por critérios racionais e cognitivos, mas é discutida como atividade humana imbricada de história.

Segundo Nardi (2009), a escola só vai ter sucesso quando parar de ignorar as questões que os alunos consideram pertinentes, importantes e instigantes, por isso, ao humanizar o cientista e a ciência, através da História da Ciência, o aluno pode perceber semelhanças, ou não, entre o seu momento histórico e o momento histórico da origem ou construção do seu objeto de estudo, gerando empatia e interesse por parte do aluno. Fourez (2003) concorda com isso:

(...) para que tenham sentido para eles (alunos) os modelos científicos cujo estudo lhes é imposto, estes modelos deveriam permitir-lhes compreender a “sua” história e o seu “mundo”. Ou seja: os jovens prefeririam cursos de ciências que não sejam centrados sobre os interesses de outros (quer seja a comunidade científica ou o mundo industrial), mas sobre os deles próprios. (Pág. 110)

Kuhn (2003) afirma ainda que “os estudantes de ciência aceitam as teorias por causa da autoridade do professor e dos textos” (pág. 111). Sendo assim, se não se estuda o que é interessante ao aluno e, se a esse último são impostas teorias que para o professor, para os textos, ou livros são importantes, o querer, a participação, a própria “intimidade” com o seu objeto de estudo lhe é podada.

Sobre o apontado, Bourdieu e Passeron (2014) dizem que a imposição de uma ação pedagógica, que normalmente corresponde aos interesses materiais e simbólicos de grupos que se situam em diferentes posições nas relações de poder, aqui por parte de uma instância

institucional (escola), manifesta através de conteúdos e teorias, é uma violência simbólica contra o aluno uma vez que nessa fica expresso o peso das relações de força dos grupos envolvidos. E, se isso acontece não há como cobrar mais empenho, mais compromisso, mais interesse. Portanto, o senso crítico é valorizado como uma forma desse sujeito se impor diante do sistema castrador que lhe é imposto. A História da Ciência, nesse sentido, além de valorizar a criticidade, já que levanta a voz de vários personagens sobre um mesmo evento, também oportuniza ao aluno essa, uma vez que ao ser informado dos fatos, a ele é dada a oportunidade de tomar partido, ter uma opinião contrária ou, simplesmente, concordar.

Duarte (2004) fala ainda que para a formação de alunos a História da Ciência facilita e enriquece a compreensão conceitual. Esta é para ele capaz de antecipar concepções e antever dificuldades conceituais, pois, como já dito, ela promove a independência da mente e evita a exaltação das ciências como algo absoluto, além de evitar o julgamento de teorias científicas por anacronismos, e contribuir com a interdisciplinaridade pois traz uma visão do desenvolvimento da ciência integrada a outras áreas. Esse autor enfatiza ainda que para a História da Ciência ser de fato inserida no processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor faça essa inserção. Mas, a partir de pesquisas feitas na formação de professores, ele também diz que ainda há alguns com uma visão a-histórica das ciências, que atribuem ao trabalho experimental um papel confirmatório e, que tem uma visão a-problemática e de neutralidade do conhecimento científico. Pontua que o problema se deve a uma formação deficitária que esses professores tiveram, pois apesar deles terem tido História das Ciências em sua formação, os mesmos tendem a apontar esse contato como insuficiente.

Martins (2012) afirma que é sabido das dificuldades no que concerne a problemática de se utilizar a história no ensino de ciências e, estas se referem tanto a falta de materiais didáticos quanto a inserção de novas metodologias que abranjam tal temática. Matthews (1995) pontua que em alguns livros chega-se a usar a “quase-história”, nesses o que parece é que os autores sentem necessidade de dar vida aos registros dos episódios abordados usando “um pouco” de história, mas, para isso acabam a reescrevendo de forma que ela acompanhe a ciência, essa forma de abordá-la é também nomeada pelo autor como “pseudo-história ou história simplificada”, e a mesma é apontada apenas como forma de sustentar uma determinada versão de metodologia científica.

Quanto ao uso da História da Ciência que é feito normalmente, Nardi (2009) aponta como principais problemas em qualquer nível de ensino: erros factuais; descontextualização política, social, econômica e cultural do processo de conhecimento científico; o mito de uma Ciência que não erra e cientistas geniais; a ênfase ao presente em detrimento do passado; e, a

ideia de ciência imutável. O que pretendemos refletir nesse momento é que, mesmo tendo consciência de todos esses entraves da utilização da História da Ciência, a importância dessa para compreensão da ciência é notória. Como afirmou Khun:

Se conseguirem refrear suficientemente suas tendências para explicar o comportamento anômalo como a consequência de simples erro ou loucura poderão, com o tempo, começar a prever bastante bem o comportamento recíproco. Cada um terá aprendido a traduzir para sua própria linguagem a teoria do outro, bem como suas consequências e, simultaneamente, a descrever na sua linguagem o mundo ao qual essa teoria se aplica. É isto que o historiador da ciência faz regularmente (ou deveria fazer) quando examina teorias científicas antiquadas. (2003, pág. 251)

Nos atendo a isso, em suma, tendo a História da Ciência enquanto mediadora da ciência é possível contextualizar o evento e o cientista, é possível visualizar todos os avanços e retrocessos que foram vivenciados até se chegar ao grau de desenvolvimento em que se está. Se o aluno compreender que a ciência é feita por seres humanos passíveis de erros e tropeços, que ela não é algo que apenas acontece, mas que faz parte de um processo de estudo e experimentação, ele pode não só compreendê-la melhor, mas se sentir capaz de também ser produtor desse conhecimento.

METODOLOGIA

O trabalho está em andamento e comporá uma pesquisa bibliográfica qualitativa de pesquisa-ação, tendo como base a pesquisa qualitativa que propõe um contato direto e longo do pesquisador com o seu objeto de estudo, pensando que este último é influenciado pelo seu contexto e, para entendê-lo é necessário observar e analisar o meio em que o mesmo está inserido, para valorizar o processo em detrimento do fim evidenciando a visão do sujeito participante. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986)

Está sendo feito um diálogo entre autores que já discutiram ou ainda discutem assuntos pertinentes a problemática apontada, dando ênfase: ao ensino de Biologia, ao ensino de Ciências, a Transposição Didática e a História da Ciência. Isto a fim de, através da análise da literatura já existente, verificar como a transposição didática tem sido feita nos livros de biologia e, como a História da Ciência vem sendo trabalhada nesses últimos.

No processo da pesquisa em curso, foi elaborado um livro paradidático tendo como tema “Chagas, Malária e Amarelão: Doenças Negligenciadas que ainda matam no Brasil”, por meio do qual o objetivo é apontá-lo como uma das formas de se inserir a História da Ciência enquanto, mediadora no ensino de biologia, dando ênfase aos conhecimentos de parasitologia.

Neste processo de pesquisa, o livro paradidático será avaliado por historiadores e biólogos que atuam enquanto professores no ensino médio. Nesta avaliação será apresentado o material aos profissionais e os mesmos poderão ver a viabilidade, ou não, da interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas para o ensino de parasitologia aliado ao contexto histórico da primeira metade do século XX no Brasil.

Procurando formas de verificar o alcance e a eficácia do trabalho utilizaremos o questionário que, segundo Chaer *et al* (2011) servirá para coletar informações sobre o que se tem como realidade no momento estudado. Os questionários, para esse autor, tanto nos darão uma visão do objeto de estudo quanto do meio que o cerca. Refletindo sobre o descrito, no início do trabalho será aplicado um questionário dissertativo, nesse os professores poderão identificar seus maiores problemas para transpor didaticamente os conteúdos aos alunos e, no término, será aplicado outro questionário objetivo e dissertativo onde os professores poderão expressar suas opiniões sobre o paradidático, mensurar sua possível eficácia como recurso metodológico no processo ensino-aprendizagem, e dar sugestões a fim de contribuir com o aprimoramento do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que os problemas que o ensino de Ciências enfrenta hoje são muitos e, os transpor não é tarefa fácil. No entanto, acreditamos que uma das formas de se reagir, é valorizar quem pode dar continuidade ao trabalho científico além da sala de aula, ou seja, o próprio aluno. Também acreditamos que a interdisciplinaridade é muito importante nesse processo e, fazendo uso dessa, a História da Ciência pode ser um veículo mediador. Mas, para tanto é urgente que sejam procurados ou desenvolvidos recursos para inserir de fato o aluno dentro do processo de aprendizagem, fazendo com que esse se sinta tão à vontade que queira fazer parte atuante do mesmo, não só decorando conceitos, mas os produzindo, os questionando e, os experimentando.

É necessário que esse aluno construa conhecimento, como já citado, saiba sobre ciência e a fazer ciência. E, para isso, a História da Ciência pode ajudar, pois ela é capaz de colocar esse aluno em contato com as inquietações, anseios, medos e perspectivas de cientistas que há muito fizeram história. Com esse contato, ao se perceber feito da mesma matéria que o “gênio do livro”, o aluno pode se ver fazendo tanto quanto ou mais que o primeiro.

REFERÊNCIAS:

- BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; JÚNIOR, J. A. R. S. M. Reflexões sobre epistemologia da ciência a partir de uma experiência com literatura infantil. *Acta Scientiae*, v. 11, n. 2, p. 141-159, jul./dez. 2009. Acesso em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/49/46> Acesso em: 22 de Maio de 2015.
- BOURDIEU, P. e PASSERON, J. C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Tradução Reynaldo Bairão, 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- BRASIL, Ministério da educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARMO, E. M. e SELLES, S. E. Perspectivas teórico-metodológicas de formação de professores de Ciências e Biologia em periódicos nacionais. *Revista Educação Pública*. Cuiabá, v. 20, n. 44, p. 555-577, set./dez. 2011. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/viewFile/323/291>. Acesso em: 10 de Maio de 2014.
- CHAER, G.; DINIZ R. R. P.; RIBEIRO E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf Acesso em: 12 de Abril de 2015.
- DARWIN, C. **A Origem das Espécies**: No meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza. Vol. 1. E-book baseado na tradução de Joaquim da Mesquita Paul. Portugal/Porto: LELLO & IRMÃO – EDITORES, 2003. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/ffa/arquivos/abril/darwin1.pdf>. Acesso em: 07 de Setembro de 2014.
- DEMO, P. Teoria e prática da avaliação qualitativa. *Perspectivas*, Campo dos Goytacazes, v. 4, n. 7, p. 106-115, jan./jul. 2005. Disponível em: www.perspectivasonline.com.br/ojs/index.php/revista_antiga/.../160 Acesso em: 01 de Junho de 2015.
- DILTHEY, W. **A construção do mundo histórico nas Ciências Humanas**. São Paulo: Unesp, 2010.
- DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v.10, n. 3, p.317-331, 2004.
- FÁVERO, M. H. **Psicologia e conhecimento**: subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise de ensinar e aprender. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2005.
- FAZENDA, I. C. A.; SOARES, A. Z.; KIECKHOEFEL, L.; PEREIRA, L. P. Avaliação e Interdisciplinaridade. *Revista Internacional d' Humanitas*, CEMOrOc-Feusp/Univ. Autônoma de Barcelona, n. 17, set./dez., 2009. Disponível em: <http://www.hottopos.com/rih17/ivani.pdf> Acesso em: 15 de Maio de 2015.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 8(2), p. 109-123, 2003. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf Acesso em: 29 de Maio de 2015.
- GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf> Acesso em: 22 de Maio de 2015.
- GIL PÉREZ, D.; CARVALHO, A. P. C. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

HARTOG, F. Tempo, história e a escrita da história: A ordem do tempo. **Revista de História**. No 148, USP, 1º semestre/2013, p. 9-34. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9141.v0i148p9-34> Acesso em: 16 de Agosto de 2015.

HEGEL, G. W. F. **Lecciones sobre la filosofía de la historia universal**. Tradução de José Gaos. Madrid: Alianza Editorial, 1989.

KOSELLECK, R. **Futuro passado**: Contribuição à semântica dos tempos históricos. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2006.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LIMA, E. B.; GHEDIN, E. Conhecimento, ciência e ética na epistemologia de Fourez e suas implicações para o ensino de Ciências. **VII Enpec** (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), Florianópolis, 8 de Nov./2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1053.pdf> Acesso em: 05 de Maio de 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, L. A. P. História da ciência: Objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**. V. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf>. Acesso em: 07 de Setembro de 2014.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de Ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. **Educação: Teoria e Prática** – v. 22, n. 40, p. 6-25, mai./ago. – 2012. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/eduteo/v22n40/v22n40a02.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2014.

MATTHEWS M. R. História e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, p. 164-214, n. 3, 1995.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

NARDI, R. **Questões Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2009.

OURIDES FILHO, S.; TSUKADA, V. J.; CEDRAN, J. C. O indutivismo ingênuo nas atividades experimentais iniciais do curso de graduação em Química: o experimento da vela. **História da Ciência e Ensino**: construindo interfaces. v. 2, p. 48-75, 2010. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3759>. Acesso em: 10 de Maio de 2014.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf> Acesso em: 02 de Março de 2015.

PORTO, M. D. e OLIVEIRA, M. D. M. **Educação Inclusiva**: Concepções e Práticas na Perspectiva de Professores. Brasília: Aplicada, 2010.

RIBEIRO, E. C. **A Prática Pedagógica do Professor Mediador na Perspectiva de Vigotsky**. Monografia de conclusão do curso de pós-graduação na Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro/Tijuca, 2007.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCNs em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Física na Escola**, São Paulo, v. 4, n.1, 2003. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num1/a04.pdf>. Acesso em: 12 de Maio de 2014.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 2, n. 2 p. 1-21, 2002.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILO, E. F. Avaliação, ensino e aprendizagem em Ciências. **ENSAIO** – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, jul/2002. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/46/364> Acesso em: 10 de Maio de 2015.

SILVA, R. C. “Método e sentido”: a pesquisa e a historiografia na teoria de Jörn Rüsen. **Revista Catarinense de História**, Florianópolis, n. 17, 2009, p. 33-55. Disponível em: http://www.anpuhsc.org.br/revfront_17%20pdfs/art2_format_metodo_sentido_rogerio.pdf Acesso: 04 de Outubro de 2014.

SILVEIRA, F. L. A Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº55, 1992. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/816/734>. Acesso em: 15 Jul. 2013.

TERNES, A. P. L.; SCHEID, N. M. J.; GULLICH, R. I. C. A história da ciência em livros didáticos de ciências utilizados no Ensino Fundamental. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências: VII Enpec**. Florianópolis, 8 de Novembro de 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1677.pdf>. Acesso em: 20 de Maio de 2014.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das Ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-85572003000100002&script=sci_arttext Acesso em: 20 de Maio de 2015.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/03.pdf> Acesso em: 20 de Dezembro de 2015.

XAVIER, E. S. Ensino e História: o uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico. **Revista Antíteses**, vol. 3, n. 6, jul.-dez. de 2010, p. 1097-1112. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/5062>. Acesso: 19 de Outubro de 2014.