

# **A ABORDAGEM DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**

## **THE APPROACH OF SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES IN THE FORMATION OF BIOLOGY TEACHER**

### **Resumo**

Trata-se de uma proposta para identificar as possibilidades e limitações do tratamento das questões sociocientíficas (QSC) na formação inicial de professores de ciências. Procuramos identificar e discutir concepções de futuros professores de biologia sobre ética e o papel dos meios de divulgação científica. Fundamentamos nossas discussões no pensamento sobre educação e sociedade de Adorno e nos professores como intelectuais críticos e transformadores de Giroux. A constituição de dados foi possível através de uma atividade na qual os licenciandos foram convidados a refletir e discutir tanto sobre os aspectos da ciência e tecnologia, quanto aspectos culturais, sociais, ambientais e éticos presentes em questões controversas da biologia. A análise de conteúdo do material apontou para aspectos importantes do desenvolvimento de QSC no âmbito da formação de professores, como a necessidade de problematizar a neutralidade da ciência, a revelação de aspectos éticos e controversos, e a distinção entre as mídias popular e científica.

**Palavras-chave:** Relações CTSA, ensino de ciências, temas controversos.

### **Abstrac**

It appears as an additional proposal to identify the possibilities and limitations of treatment of socio-scientific issues in the teaching of science, specifically in teacher education. We are searching to identify and discuss the conceptions of prospective teachers of biology on ethics and the role of scientific media through the treatment of socio-scientific issues. We have considered in thinking about education and society of Adorno and teachers as intellectuals and critics transformers Giroux. The collection of data was possible by carrying out an activity in which undergraduates were asked to reflect on and discuss both the aspects of science and technology, as well as cultural, social, environmental and ethical gifts on controversial issues of biology. The content analysis of the material pointed as the need to discuss and question the neutrality of science, the revelation of ethical and controversial, and the distinction between the media and popular science.

**Keywords:** STSE relations, science education, controversial themes.

[NL1] Comentário: arrumar

## **1. Introdução**

Diante das mudanças da Ciência e da Tecnologia ocorridas nas últimas décadas, a sociedade é convidada a compreender e participar das discussões que envolvem as questões sociocientíficas (QSC) geradas por estas mudanças. “Estas questões são reforçadas pela facilidade com que elas chegam à população através dos meios de comunicação” (LOPES, 2009). Neste contexto, nos questionamos se a sociedade está preparada para compreender e se posicionar criticamente frente às decisões pertinentes a estas mudanças. Também questionamos sobre como podemos pensar na formação de professores para a escola que atente para estas questões.

Coerente com esta posição, as QSC possuem potencial para a concretização das interações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no ensino de ciências (LOPES, 2009; PÉREZ, 2010), e, considerando o âmbito da formação de professores sob uma perspectiva CTSA, Carvalho e Gil (1995) e Martins (2003) apontaram que a proposição de questões que mobilizam aspectos não somente técnicos, mas também éticos, afetivos, sociais e culturais, exige dos cursos de formação de professores o compromisso com debates que ultrapassem as esferas científica e tecnológica.

A percepção de que a ciência não é uma atividade neutra e de que seu desenvolvimento é relacionado à aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais, possui fortes implicações para a sociedade. A ciência necessita assim, de um maior controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia (C&T) (SANTOS, MORTIMER, 2001). Essa necessidade de participação pública na C&T contribuiu para uma mudança nos objetivos do ensino de ciências, que passou a dar ênfase na preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos que compreendem, refletem e se posicionam perante as implicações da produção e consequências advindas do desenvolvimento científico.

Neste sentido, surge entre as décadas de 1960 e 1970 o movimento denominado CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), questionando a impressão negativa das consequências da industrialização (principalmente devido aos impactos ambientais e sociais) e o papel social e as consequências da atividade científica e dos produtos tecnológicos (VASCONCELLOS, SANTOS, 2008). Concomitantemente, também foram discutidas questões éticas referentes ao desenvolvimento científico e à ausência de participação popular nas decisões públicas (AULER, BAZZO, 2001).

Deste modo, a perspectiva CTSA surgiu para questionar os valores, os interesses e a ideologia envolvidos nas relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. No ensino, busca formar indivíduos capazes de interagir nos debates sobre o desenvolvimento científico-tecnológico e influenciar nas decisões que afetam a sociedade, ter e manifestar opinião a seu respeito (PINHEIRO et al., 2007).

## **2. Formação de professores de ciências**

Pretende-se neste momento, propor uma breve discussão sobre a questão da “formação” dos professores de ciências. Buscando pensar esta formação em uma perspectiva CTSA e refletir sobre o trabalho de QSC na formação de professores em uma perspectiva crítica, nos fundamentamos na sociedade e educação pensadas a partir da Teoria Crítica, especialmente em Theodor Adorno, e na formação de professor enquanto intelectual crítico e transformador, segundo Giroux.

## 2.1. Sociedade e Educação em Adorno

O mundo contemporâneo se configura como um contexto complexo marcado por profundos dilemas culturais, políticos e econômicos que exigem, do ponto de vista filosófico e da teoria social, uma análise abrangente sobre o que de fato está ocorrendo na sociedade. Ao refletir a educação e a formação cultural do indivíduo, Theodor W. Adorno (filósofo, sociólogo, musicólogo e crítico da cultura) identifica uma crise nessa formação, crise na qual os sintomas de colapso se fazem observar por toda parte, mesmo no estrato das pessoas cultas, e não se esgotam com as insuficiências do sistema e dos métodos da educação (ADORNO, 1995).

Neste sentido, Adorno analisa a forma como a formação tornou-se problemática na sociedade do capitalismo maduro. Para ele, a

análise da crise da formação cultural da sociedade moderna já alertava sobre a falta de reflexão sobre o significado da formação nas reformas educacionais e nos próprios estudos sociológicos, de fato, as pesquisas das várias áreas, sejam pedagógicas ou sociológicas pareciam não se importar o suficiente por esta questão, pois o termo era praticamente definido a priori (PÉREZ, 2010, p. 64).

Para Wolfgang Leo Maar, citando Adorno (1995), “*assim como o desenvolvimento científico não conduz necessariamente à emancipação, por encontrar-se vinculado a uma determinada formação social, também acontece com o desenvolvimento no plano educacional*” (p.15).

Adorno (1996) concebe assim, formação, como uma cultura tomada pelo lado de sua apropriação subjetiva, o que lhe confere um caráter duplo: apresenta tanto um caráter de adaptação, para manter a ordem criada pelo homem, quanto de reflexão subjetiva, que visa à emancipação dos sujeitos dos mitos criados historicamente. Este caráter sofreu transformações com o desenvolvimento da sociedade burguesa, no sentido de privilegiar uma perspectiva adaptativa e levar a cultura a regredir e se tornar um processo que, ao se conformar com a vida real, impede os homens de se educarem uns com os outros (PÉREZ, 2010).

Pode-se dizer que seu pensamento teórico-crítico focaliza-se na crítica (negação) de todo e qualquer processo de alienação do sujeito, mediatizado pela indústria cultural<sup>1</sup> e que conduz a

---

<sup>1</sup> Max Horkheimer e Adorno utilizam o conceito Indústria Cultural para se referirem à mercantilização das formas culturais ocasionadas pelo surgimento das indústrias de entretenimento na Europa e nos Estados Unidos no final do século XIX e início do século XX. Esses teóricos discutiram os filmes, o rádio, a televisão, a música popular, as revistas e os jornais argumentando que o surgimento das indústrias de entretenimento como empresas capitalistas resultaram na padronização e na racionalização das formas culturais, e esse processo, por sua vez, atrofiou a capacidade do indivíduo de pensar e agir de uma maneira crítica e autônoma (COSTA, 2003).

sociedade para um estado de profunda barbárie. Como nos esclarece Wolfgang Leo Maar, o foco da Teoria Crítica em Adorno:

[...] não se baseia em uma idealização a ser realizada, mas se apoia na decifração crítica do presente já realizado e se realizando, no processo de reprodução apreendido como construção material histórica determinada em sua forma social, num contexto de continuidade. A cultura tematizada no presente já não seria apreendida como ideal emancipadora, mas real conservadora ou 'afirmativa'. Como resultado, legitimaria a sociedade imperante, que reconstrói como 'cópia' ordenada de modo estritamente afirmativo (MAAR, 2003, p.3).

Adorno “postula a interpretação e a transformação da sociedade e do conhecimento por ela produzido como premissa básica de uma educação emancipatória” (BATISTA, 2000). No entanto, ao repensar a conversão da cultura da sociedade moderna em valor e a condição de adaptação que esta fica propensa frente aos embates sociais, instala-se um processo de semiformação – em oposição ao processo de formação – produzindo a acomodação dos sujeitos ao status quo, e não a emancipação dos indivíduos (ADORNO, 1996).

Como se observa no mundo capitalista, a fragmentação da escola, que se submete à lógica do mercado, corresponde a uma experiência de profundas implicações para a não realização de uma democracia cujo alicerce é a realização de indivíduos autônomos e emancipados. Por isso, a relação de perda de autonomia para o pensamento, que se uniformizou pela administração da lógica do denominador comum e da função de utilidade, implica, segundo Adorno, no processo de barbarização da cultura. Eis o ponto central do pensamento adorniano na educação: “[...] a tentativa de superar a barbárie é decisiva para a sobrevivência da humanidade” (ADORNO, 1995, p. 156).

Adorno então acaba por criticar de forma veemente as “pessoas que se enquadram cegamente no coletivo” e “fazem de si mesmas meros objetos materiais, anulando-se como sujeitos dotados de motivação própria. {...}” (ADORNO, 2003 apud BANDEIRA, 2003). Assim, quando a produção simbólica, própria do processo da cultura, se distancia do genuíno saber popular e aproxima-se dos interesses do mercado, convertida em mercadoria pela Indústria Cultural, encontra-se as bases para consolidação do que, para Adorno, constitui o processo de semiformação<sup>2</sup> (Halbbildung) (BANDEIRA, 2008).

A formação (Bildung), portanto, teria como fim tornar os indivíduos aptos a se afirmarem como racionais em uma sociedade racional e a existirem como seres livres em uma sociedade livre; trata-se da cultura pelo lado de sua apropriação subjetiva. Não se deve esquecer, todavia, que a Bildung é ambígua, já que nela o indivíduo tanto se adapta à realidade social, reforçando e reproduzindo o mundo que o danifica, como também pode resistir à adaptação cega. Não obstante:

---

<sup>2</sup> A semicultura não é falta de cultura; é um planejamento de anulação das possibilidades libertadoras tanto da cultura quanto da ignorância curiosa e desconfiada. A semicultura não é um estado intermediário para alcançar a cultura; é, na verdade, sua maior inimiga (ADORNO, 1996). De acordo com Bandeira (2008, p.9), “a Formação se retrata como um processo de emancipação dos indivíduos, enquanto sujeitos da práxis social; já a Semiformação, ao contrário deste ideal, produz a acomodação destes sujeitos ao status quo”.

[...] o que tem prevalecido é uma cultura uni lateral – para a acomodação do existente. O indivíduo não consegue elevar-se acima de si mesmo. Em função da pressão que exerce sobre os homens, perpetua neles a deformidade que se imagina ter de novo conformado, a agressão (ADORNO, 1992, p.33).

## 2.2. Professores como intelectuais transformadores

“A ideologia tecnicista do currículo tradicional reduz o ensino à transmissão de conteúdos disciplinares que são abordados de forma desinteressada e investidos de uma aparente neutralidade política, de modo que os professores terminam reproduzindo essa ideologia focando o ensino na transmissão desses conteúdos, e dessa forma deixam em um segundo plano as questões do por que, para que e para quem ensinar Ciências” (PÉREZ, 2010, p. 140).

A crítica sobre a instrumentalização do trabalho docente por parte do currículo tecnicista tem sido alvo de críticas desenvolvidas por vários autores (GIROUX, 2003; CONTRERAS, 2002 Apud PÉREZ, 2010). Algumas das críticas questionam a aparente neutralidade dos conteúdos curriculares desvelando os interesses e as ideológicas ocultas em seu correspondente estabelecimento.

A perspectiva de Giroux nos auxilia a pensar a formação e atuação dos professores em termos de conflitos que eles mesmos participam enquanto sujeitos, na medida em que “*essencial para a categoria de intelectual é a necessidade de tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico*” (GIROUX, 1997, p. 163). O professor, então, necessita de uma consciência crítico-reflexiva-emancipatória, pois, como mediadores do processo ensino aprendizagem, trazem valores que ensinam, mesmo que de forma oculta (GIROUX, 1997).

Este cenário vai ao encontro do recente apelo por mudança educacional, que chega aos professores como ameaças e desafios ao mostrar pouca confiança na capacidade dos professores de oferecerem uma liderança intelectual e moral no seu exercício. Desta forma, os professores, como intelectuais, constituem uma crítica à ideologia tecnocrática e instrumental que separa conceitualização e planejamento das atividades de ensino de sua correspondente prática. Nas palavras de Giroux,

[...] o professor como intelectual transformador deve estar comprometido com o ensino como prática emancipadora; criação de escolas como esferas públicas democráticas; restauração de uma comunidade de valores progressistas compartilhados; e fomentação de um discurso público comum ligado aos imperativos democráticos de igualdade e justiça social (GIROUX, p. XIII).

Para Giroux (1997), um ponto de partida para interrogar a função social dos professores enquanto intelectuais é ver as escolas como locais econômicos, culturais e sociais delimitados às questões de poder e controle. Pode-se dizer que estas fazem mais do que repassar de maneira objetiva um conjunto comum de valores e conhecimentos. “Pelo contrário, as escolas são lugares que representam formas de conhecimento, práticas de linguagem, relações e valores sociais que são seleções e exclusões particulares da cultura mais ampla. Como tal, as escolas servem para introduzir e legitimar formas particulares da vida social. Mais do que instituições objetivas, separadas da dinâmica da política e poder, as escolas são, de fato,

esferas controversas que incorporam e expressam uma disputa acerca de formas de autoridade, tipos de conhecimento, formas de regulação moral e versões do passado e futuro dever a ser legitimados e transmitidos aos estudantes” (p. 162).

“Quando os professores não equacionam suas próprias concepções básicas a respeito do currículo e da pedagogia, eles fazem mais do que transmitir atitudes, normas e crenças sem questionamento. Eles inconscientemente podem acabar endossando formas de desenvolvimento cognitivo que mais reforçam do que questionam as formas existentes de opressão institucional” (GIROUX, 1997, p. 48).

Com base nestes pressupostos, objetivamos sistematizar e discutir as concepções de futuros professores de Ciências Biológicas sobre os papéis da ética e dos meios de divulgação científica em temas atuais e controversos que envolvem CTSA. Para tanto, realizamos uma atividade de leitura e reflexão para a compreensão e a participação dos sujeitos no debate das QSC.

A atividade foi realizada com alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Bauru, no Estado de São Paulo, Brasil. O desenvolvimento do trabalho foi possível a partir do acompanhamento de duas turmas que cursavam a disciplina “O ensino de Ciências e Biologia com ênfase nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade”. Assim, constituímos material para as análises através destas discussões que foram expostas pelos alunos em forma de respostas escritas; este material foi sistematizado e analisado através da análise do conteúdo de Bardin (1997), a partir da qual elaboramos eixos temáticos de discussão.

### **3. Desenvolvimento**

A presente abordagem metodológica segue as premissas de uma pesquisa qualitativa, a qual, segundo Denzin e Lincoln (2006, p.17), “envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo”, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos do significado que as pessoas a eles conferem. Em relação à sua natureza contextual, o trabalho apresenta um caráter de estudo de caso, na medida em que a investigação envolve uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando evidenciar sua unidade e características próprias e compreender o modo como a experiência social é criada e adquire significado (DENZIN, LINCOLN, 2006, p.23).

Considerando a imersão no ambiente sala de aula e a proposta de atividade com os licenciandos previamente elaborada, o material analisado se constituiu a partir da discussão do caderno denominado “Ciência e (In)tolerância”. Tendo como propósito “apresentar a ciência como uma construção humana e, portanto, falível e mutável” (ARAÚJO, TIZIOTO, CALUZI, 2007, p. 3), o caderno destaca a importância do papel da divulgação científica no mundo contemporâneo por meio de textos e painéis referentes a oito temas polêmicos relacionados à biologia: fertilização in vitro; células-tronco; neurociência; raças dentro da espécie humana;

critérios utilizados para separar indivíduos em grupos distintos; beleza ao longo das décadas; padrão de beleza atual versus oferta de alimentos calóricos; e distúrbios alimentares.

Cada tema presente no caderno foi objeto de leitura e reflexão de dois grupos, que expuseram seus posicionamentos através de textos, respondendo as seguintes questões propostas pela professora da disciplina: a) quais as questões éticas suscitadas no painel analisado? b) Qual a importância e o interesse dos meios de divulgação científica ao abordarem tais aspectos?

#### 4. Análises e Discussões

Na constituição dos dados, as respostas escritas dos alunos foram transcritas, sistematizadas e passaram pelos processos da análise de conteúdo de Bardin (1977): pré-análise, exploração do material e tratamentos dos resultados nos processos de inferência e interpretação. Consideramos assim três eixos temáticos de análise, que correspondem aos elementos encontrados nas falas dos alunos e que nos permitiram maior abrangência nas discussões que pretendíamos realizar.

Alguns argumentos dos alunos correspondem ao eixo temático que denominamos “pretensa neutralidade da ciência”. Neste eixo de análise, os alunos colocam em discussão a construção da Ciência enquanto ação neutra, cujos objetivos seriam orientados apenas quanto à sua aplicação, sem reconhecer as relações de interesse e poder que constituem o campo científico:

*O painel analisado... aborda os problemas éticos relativos à avaliação genética dos embriões antes de serem transferidos para o útero. Inicialmente, essa avaliação foi proposta para detecção da viabilidade genética do embrião, no entanto com os avanços da genética, essa técnica vem sendo utilizada para outras finalidades. Dessa maneira, aumentam as chances dos casais poderem manipular as características de seus filhos, e não para se evitar doenças letais, mas por motivos fúteis (Grupo 1B, sobre a fertilização in vitro).*

O segundo eixo temático se refere a como os estudantes da licenciatura reconhecem as contradições éticas que envolvem os temas trabalhados, de forma a apontarmos repostas que contribuam para a adoção do eixo temático “aspectos éticos e controvérsias”:

*O crescimento dos distúrbios alimentares é decorrente das tecnologias que trazem comodidade... Outro ponto é a grande oferta de alimentos altamente calóricos e de baixo custo favorecendo a obesidade. Por outro lado, a mídia através de suas propagandas e programação enaltece a magreza e a boa forma, como sendo sinônimo de beleza ideal. Além disso, muitas vezes são divulgados remédios e dietas radicais que podem afetar a saúde das pessoas (Grupo 8B, sobre os distúrbios alimentares).*

O eixo denominado “mídia popular e divulgação científica” discute as diferenças existentes entre estes dois conceitos e que dificilmente são levadas em conta no trabalho do professor ao levar as QSC para a sala de aula. Por vezes o professor acaba por restringir estas abordagens ao nível das mídias de massa, que não apresentam compromisso com a formação científica dos

sujeitos. Por serem imparciais, estas normalmente defendem determinada ideologia e não são vias diretas de acesso ao trabalho dos cientistas.

*... os meios de divulgação científica informam um público, que é específico, transmitindo informações sobre as técnicas realizadas em tal procedimento, evidenciando os prós e os contras. Já os interesses estão relacionados à formação de um pensamento crítico (na divulgação científica, não na mídia popular) e possibilitar o surgimento ou continuidade de uma pesquisa (Grupo 1A, sobre a fertilização in vitro).*

*... os meios de divulgação científica podem levar à sociedade os avanços da ciência..., e a sociedade tem de estar atenta, ciente e informada para estar apta a discutir as eventuais questões éticas que virão (Grupo 3A, sobre a neurociência).*

## 5. Considerações finais

No estudo relatado, investigamos o tratamento de temas controversos com turmas de licenciatura de Biologia, a fim de identificar e analisar as concepções dos licenciandos referentes à ética e ao papel dos meios de divulgação científica. Estes são elementos atrelados às questões sociocientíficas, importantes para a reflexão da prática docente que está voltada para os estudos e para a educação CTSA.

Os temas propostos na atividade apresentaram características distintas, de acordo com os eixos temáticos propostos para as análises. Por suscitar o desenvolvimento de valores sobre a própria Ciência e Tecnologia e sua relação social, as temáticas “fertilização in vitro”, “células-tronco”, “neurociência”, “raças dentro da espécie humana” e “critérios utilizados para separar indivíduos em grupos distintos” proporcionaram discussões no âmbito da suposta neutralidade científica e sobre as questões éticas e controversas envolvidas. Ao passo que “beleza ao longo das décadas”, “padrão de beleza atual versus oferta de alimentos calóricos” e “distúrbios alimentares” apresentaram discursos que voltados mais aos aspectos éticos e controversos da relação entre a Ciência e Tecnologia e seus meios de divulgação, o que evidenciou a confusão que ainda há quanto à diferenciação dos conceitos de “meio de divulgação científica” e “mídia popular”.

Um aspecto importante se refere ao trabalho do professor, que tem na comunicação em massa um aliado para desenvolver os temas sociocientíficos na sala de aula; entretanto é necessário compreender que estas mídias não constituem fontes de divulgação científica, mas sim de informações, e que normalmente são ideológicas. Faz-se necessária profunda análise dessas fontes de informação antes de serem levadas para os alunos, a fim de que as ideologias presentes sejam evidenciadas e que as mesmas sejam compreendidas às perspectivas defendidas pelos distintos grupos envolvidos nos temas abordados.

Entendendo o ensino de ciências enquanto instância que converge esforços para a reflexão sobre a natureza da ciência e das interrelações entre CTSA (DUSCHL, 2000 Apud REIS, 2004), este trabalho configurou-se como uma proposta de identificar possibilidades e limitações das QSC na formação de professores de ciências. Apesar de muitas as limitações ao trabalhá-las em sala de aula (REIS, 2004; SANTOS, 2002; PÉREZ, 2010), a análise de conteúdo do material produzido pelos licenciandos apontou aspectos importantes sobre a potencialidade educativa da discussão destas questões no ensino de ciências, tais como: a

problematização e questionamento da neutralidade da ciência, a revelação de aspectos éticos e controversos normalmente envolvidos, e a distinção entre as mídias popular e científica.

A reflexão do caráter controverso das QSC e suas implicações éticas e sociais reforça a importância de seu tratamento no trabalho do professor em sala de aula e também na formação inicial, tendo em vista que as concepções dos professores sobre as interações CTSA dizem respeito às suas próprias experiências nesse campo (GARCÍA et al., 1996, Apud STRIEDER, 2008). Neste sentido, destacamos a importância e necessidade da realização de pesquisas futuras nesta área, que levantem elementos para compreender a potencialidade do tratamento das QSC no ensino de ciências e, mais especificamente, seu papel desempenhado na formação de professores.

## 6. Referências

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1995.

Adorno, T. Teoria da semicultura. Tradução de Newton Ramos-de-Oliveira, Bruno Pucci e Cláudia B.M. de Abreu. In: **Educação e Sociedade**, 1996, p. 388-411.

Araújo, E., Tizioto, P. & Caluzi, J. **Ciência e (In)tolerância**. Bauru: Faculdade de Ciências, 2007.

BANDEIRA, Belkis Souza. **Formação cultural, semiformação e indústria cultural: contribuições de Theodor W. Adorno para Pensar a Educação**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

Bardin, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

Batista, S. Teoria Crítica e teorias educacionais: Uma análise do discurso sobre educação. **Educação & Sociedade**, 21(73), p. 182-205, 2000.

Carvalho, A. & Gil-Pérez, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1995

COSTA, A; PALHETA, A; MENDES, A. M.; LOUREIRO, A. Indústria Cultural: Revisando Adorno e Horkheimer. **Movendo Idéias**, Belém, v8, n.13, p.13-22, jun. 2003.

Denzin, N., Lincoln, Y. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Giroux, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

Lopes, N. **Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica**. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

Maar, W. Adorno, semiformação e educação. **Educação e sociedade**, Campinas, v.24, n.83, ago. 2003.

Martins, I. Formação Inicial de Professores de Física e Química sobre Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2(3), p. 293-308, 2003.

Pérez, L. (2010).

PUCCI, B. A regressão / reeducação dos sentidos na Dialética do esclarecimento. In: DUARTE, Rodrigo & FIGUEIREDO, Virgínia (Orgs.). **As luzes da arte: colóquio internacional de filosofia estética da FAFICH-UFMG**. Belo Horizonte: Opereta Prima, 1999. p. 165-176.

Reis, P. **Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de Aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida**. Tese de Doutorado, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em <http://pwp.netcabo.pt/PedroRochaReis/>, 2004.

Santos, W. **Aspectos sócio-científicos em aulas de Química**. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

Strieder, R. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Física Experimental, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.