

QUAL A MAIOR CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS À SOCIEDADE? O QUE REVELAM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL AO ENSINO MÉDIO.

Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências –UNESP Botucatu -PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru); Carla Signori Dal Ri (PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru); Fábio Schwarz Soares dos Santos ((PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru) e Camila Rocha Pergentino da Silva (Instituto de Biociências –UNESP Botucatu)

Resumo

Este estudo teve como objetivo mapear as concepções de professores de diferentes níveis de ensino sobre a maior contribuição do Ensino de Ciências para a sociedade. A proposta faz parte de uma pesquisa realizada pelo grupo de pesquisa Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais. Os dados foram coletados por meio de uma questão contida em um questionário, com 75 professores. As respostas foram organizadas em categorias relacionadas: à maior contribuição, às características envolvidas e ao elemento objeto da contribuição. Os professores revelam aproximação com discurso hegemônico e distanciamento das perspectivas críticas, indicando a necessidade de problematização da perspectiva política–pedagógica dos professores de Ciências Biológicas.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Ensino de Biologia, sociedade

A relação entre ensino de Ciências Biológicas e sociedade

A premissa básica deste estudo é que a análise do ensino de Biologia requer a consideração sobre as relações estabelecidas entre este ensino e a sociedade e, consequentemente, sobre o modelo de sociedade atual (e aquele que se deseja).

Estas relações são objeto de diferentes estudos, que analisam a articulação entre aspectos como: demandas sociais e objetivos educacionais, qualidade do ensino e desenvolvimento científico e tecnológico, processo econômico-produtivo e conhecimento, ensino e formação para a cidadania. A base para esta análise é, muitas vezes, a compreensão da educação científica como atividade estratégica para o desenvolvimento do país (NASCIMENTO, FERNANDES E MENDONÇA, 2010), como explicitado pela Academia Brasileira de Ciências (2008,VII):

“O desenvolvimento social, científico e tecnológico do Brasil requer uma reformulação profunda da estrutura educacional em nosso país... O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano... A universalização desejada do ensino fundamental... foi acompanhada de uma deterioração crescente desse nível de ensino, levando a uma situação que prejudica o desenvolvimento do País, corrói a democracia, e gera um grande número de jovens com péssima formação e com alternativas limitadas de inserção na sociedade brasileira”.

Na análise das relações entre educação e sociedade podem ser adotadas diferentes perspectivas teóricas - não críticas, critico- reprodutivistas ou críticas, possibilitando a identificação de elementos e a elaboração de propostas diferenciadas para o ensino. As teorias não críticas compreendem a educação como um instrumento de equalização social, com autonomia frente aos condicionantes objetivos e podem ser organizadas em três grupos. Já os críticos reprodutivistas compreendem a sociedade como dividida em classes antagônicas e condicionada por determinantes sociais, sendo que a educação tem a função de reprodução da sociedade, sendo organizadas em três grupos também (SAVIANI, 1987). As teorias críticas ou contra-hegemônicas, reconhecem os aspectos identificados pelas críticas reprodutivistas, mas entendem a relação dialética entre ensino e sociedade e a possibilidade do ensino ter a função de contribuir para a transformação da sociedade. Elas emergiram na década de 1980 e podem ser organizadas em dois grupos: um centrada no saber do povo e na autonomia de suas organizações, preconizando uma educação autônoma, buscando transformar a escola em “espaços de expressão das idéias populares e de exercício da autonomia popular, e outro que se pautava pela centralidade da educação escolar, valorizando o acesso das camadas populares ao conhecimento sistematizado (SAVIANI, 2007 p. 413).

Luckesi (1992) indica que a relação entre educação e sociedade pode ser de: redenção, reprodução ou transformação da sociedade.

Considerando-se os condicionantes sociopolíticos da escola e com base no estudo de Libâneo (1986), entende-se que as práticas pedagógicas podem vincular-se à duas grandes tendências pedagógicas: a liberal e a progressista. Essas tendências gerais podem ser

efetivadas por meio de perspectivas com matrizes epistemológicas, pressupostos de aprendizagem e propostas metodológicas diferenciadas, como por exemplo, as perspectivas tecnicista ou não diretiva, no caso da tendência liberal.

Pelo exposto, pode-se considerar que as contribuições do ensino de Ciências Biológicas à sociedade são na direção da manutenção ou da transformação social. O direcionamento à conservação/ manutenção se dá pela preparação dos indivíduos para o desempenho de papéis sociais e a adaptação à sociedade, por meio do desenvolvimento de aptidões individuais. Já sua articulação direcionada à transformação envolve análise crítica da realidade social e reconhecimento das finalidades sociopolíticas da educação, num contexto de modo de produção capitalista.

No entanto, de um modo geral, o ensino de Ciências é dominado pelas tendências acríticas, não sendo respaldado pelas pedagogias progressistas e tendo pouca articulação com a crítica à organização da sociedade capitalista e com o compromisso com a busca pela sua superação (TEIXEIRA, 2000), sendo

forçoso alinhar a área de ciências com as correntes educacionais de orientação liberal, tendências não críticas que não reconhecem o fazer educativo numa esfera política mais ampla, que não veem o fenômeno educativo como instrumento de transformação da sociedade e, portanto, concebem tal fenômeno como uma mola de socialização e adaptação aos esquemas sociais existentes (TEIXEIRA, 2000, p.98 e 99).

Nesta perspectiva, pode-se compreender que demandas atuais da sociedade neoliberal colocam novas demandas ao ensino de Ciências Biológicas e que, neste contexto, mudanças no mundo do trabalho geram novas exigências ao ensino de Biologia, no nível médio.

Para Saviani (2007, p.427) a reestruturação dos processos produtivos (do fordismo para toyotismo) reafirmou a importância da educação escolar na formação dos trabalhadores foi reafirmada, ressaltando a necessidade de um “preparo ambivalente apoiado no domínio de modo especial aqueles de ordem matemática” e mantendo a marca da teoria do capital humano, embora com alteração em seu significado. Pode-se compreender que a partir da década de 1990, no contexto pós-moderno, neoliberal e neoescolanovista, a função do ensino de Ciências (no contexto do ensino de um modo geral) foi redefinido, assim como o papel do Estado e da escola.

Segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), nessa década, documentos oficiais (LDBEN nº 9394/96 e Parâmetros Curriculares Nacionais) indicaram que as “escolas deveriam possibilitar aos estudantes uma formação geral de qualidade, tendo em vista levá-los ao desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, assim como da capacidade de aprender a aprender”, tendo como foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias.

Krasilchik (2000) ao analisar a evolução da situação mundial às tendências no Ensino de Ciências relacionou objetivos do ensino, concepção de ciência, instituições promotoras de reforma, modalidades didáticas recomendadas e identificou diferenças entre as décadas de 1950, 1970, 1990 e 200, sendo que em 1990 o objetivo era formar o cidadão-trabalhador e na década de 2000, formar o cidadão-trabalhador – estudante.

O estudo realizado por Veneu, Santos e Santos (2009) permite considerar que a relação entre ensino de Ciências e mundo produtivo é pouco problematizada e que esta situação pode contribuir para legitimar as atuais relações e priorizar a preparação do aluno para o trabalho.

Muitas vezes, a relação entre o ensino de Biologia e mundo do trabalho é expressa pela ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades, encontradas em documentos oficiais e na literatura científica. No entanto, esta ênfase pode “tornar o currículo pouco rigoroso e contribuir para que se perca o objetivo de aquisição e compreensão do conhecimento científico articulados à tecnologia e aos problemas sociais (KRASILCHICK, 2000, p.90)

Baczinski (2012, p. 48) ao indicar a difusão pela escola dos pilares que sustentam a ideologia (neo) liberal: individualidade, liberdade, propriedade, igualdade, democracia, competitividade e consumismo e nos possibilita refletir sobre a difusão desses ideais pelo ensino de Ciências, viabilizada por discussões atuais sobre a necessidade de revisão de objetivos, conteúdos e metodologias face às características atuais da sociedade.

Maia e Justi (2008), entre outros, indicam que mudanças na área de ensino de Ciências tem sido direcionadas pela necessidade de um conhecimento integrado à realidade e ao cotidiano dos indivíduos, aplicável e contextualizado e que atenda às demandas do mundo atual.

Pozo e Crespo (2009, p. 24 e 25) consideram que na sociedade da informação, do

conhecimento múltiplo e do aprendizado contínuo, a escola não é mais a primeira e nem mesmo a principal fonte de conhecimento para os alunos, em muitos domínios, devendo auxiliar os alunos na construção de seu próprio ponto de vista/verdade particular (e não proporcionar conhecimentos como verdades acabadas) e “formar cidadãos para que sejam aprendizes mais flexíveis, eficientes e autônomos, dotados de capacidades de aprendizagem e não só de conhecimentos ou saberes específicos” e que o ensino de Ciências é uma das vias para “aprender a aprender, adquirir estratégias e capacidade que permitam transformar, reelaborar e, em resumo, reconstruir os conhecimentos que recebem” (POZO E CRESPO, 2009, p.25). Esse ensino deve visar a aprendizagem de conceitos e a construção de modelos; o desenvolvimento de habilidades cognitivas, de raciocínio científico; de habilidades experimentais e de resolução de problemas, de atitudes e valores e a construção de uma imagem da ciência. (p. 27).

Para Krasilchik (2004, p. 20), os objetivos atuais do ensino de Biologia são “aprender conceitos básicos, analisar o processo de investigação científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia”.

A partir das considerações acima, como o professor que atua com Ciências Biológicas entende o (s) objetivo(s) do ensino nessa área? Como entende a relação entre o ensino nessa área e a sociedade? Como compreende a contribuição do ensino de Ciências Biológicas à sociedade?

Teixeira (2000) identificou que professores de Ciências e Biologia apresentam pouca compreensão da educação como um instrumento para a luta por estruturas sociais mais justas e considera os objetivos de ensino de forma geral e pouco articulada, com uma visão da prática educativa como atividade neutra, apolítica e descompromissada com os problemas sociais mais amplos.

Santos (2012, p. 1) considera que uma das dificuldades dos professores é “descobrir o sentido do que faz e o significado de sua ação”.

Neste contexto, desenvolvemos um estudo que visou mapear a compreensão de professores que atuam com Ciências Biológicas, da educação infantil ao nível médio sobre a contribuição do ensino de Ciências à sociedade.

Metodologia

Este estudo está vinculado a uma proposta mais ampla de investigação do grupo de pesquisa “Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais” e caracteriza-se por uma abordagem qualitativa ao tentar apreender a perspectiva dos sujeitos e pode ser identificada como exploratória (MINAYO, 2007).

Os dados foram coletados por meio de uma questão inserida em um questionário mais amplo, que solicitavam que o respondente indicasse “a maior contribuição do ensino de Ciências para a sociedade”.

Participaram deste estudo 75 professores, sendo 26 da educação infantil (EI); 19 do ensino fundamental dos anos iniciais do ensino fundamental (EFAI), 18 do ensino fundamental anos finais (EFAF) e 12 do ensino médio (EM) de públicas municipais e estaduais da capital São Paulo de mais 16 cidades do interior do Estado: Agudos, Américo Brasiliense, Barra Bonita, Bauru, Botucatu, Garça, Jundiaí, Ourinhos, Porangaba, Pratânia, Cesário Lange, Quadra, Pardinho, Areiopólis, Bofete e São Carlos

Os dados coletados foram analisados com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), a partir da identificação de categorias. Num primeiro momento, foram listadas as respostas, identificando-se as mais frequentes. Em seguida, foram realizadas diversas leituras das respostas, visando à identificação de semelhanças e construção de categorias. Nesse processo, verificou-se que as respostas continham indicações referentes à contribuição, às características envolvidas e ao elemento objeto da contribuição. Após a identificação de categorias emergentes dos dados, as respostas foram relacionadas às duas tendências gerais apontadas por Libâneo.

Resultados

A seguir apresentamos os dados coletados, e posteriormente a frequência de cada resposta de acordo com a categoria selecionada. Na tabela abaixo podemos verificar os dados dos profissionais que participaram da pesquisa.

ASPECTOS	ATUAÇÃO			
	EI	EFAI	EFAF	EM
NÚMERO DE PROFESSORES	26	19	18	12
SEXO MASCULINO	0	19	4	5
SEXO FEMININO	26	0	14	7

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	30 a 40	30 a 40	Mais de 51	30 a 40
GRADUAÇÃO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	0	0	15	12
GRADUAÇÃO - PEDAGOGIA	26	18	0	0
GRADUAÇÃO - OUTROS CURSOS	0	1	3	0
TEMPO DE SERVIÇO (ANOS)	3 a 15	8 a 20	5 a 16	3 a 20

Tabela 1- Caracterização dos participantes

Legenda: EI – Educação Infantil; EFAI: Ensino Fundamental Anos Iniciais; EFAF: Ensino Fundamental Anos Finais; EM: Ensino Médio.

De um modo geral, participaram do estudo professores de diferentes faixas etárias e tempo de atuação, porém vale ressaltar que a maioria é do sexo feminino, coincidindo com dados de outros estudos que revelam a predominância do sexo feminino, principalmente na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Quanto à formação em nível de graduação temos como fonte que os profissionais que atuam na Educação Infantil e Fundamental I são oriundos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, o que lhes conferem o direito de atuarem em todas as disciplinas do Currículo Comum e os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Médio são em sua maioria formada em Licenciatura em Ciências Biológicas.

As respostas foram analisadas buscando-se identificar: a) contribuição do ensino de Biologia, b) características envolvidas e c) elemento objeto da contribuição.

No quadro abaixo, estão apresentadas um exemplo de cada nível de ensino.

RESPOSTA	CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO	CARACTERÍSTICAS	ALVO DA CONTRIBUIÇÃO
EI - Transformar alunos críticos, atuantes e defensores dos direitos e deveres de cada indivíduo para uma sociedade melhor.	Formar aluno	Critico Atuante	Sociedade
EFAI - Conhecer melhor o	Conhecer	-----	Mundo

mundo em que vive.			
EFAF - fazer com que as pessoas tenham uma visão global dos conhecimentos científicos	Conhecer	----	---
EM- Formar cidadãos conscientes	Formar cidadão	Consciente	----

Quadro 1- Exemplo de respostas e categorização

As respostas relacionadas à contribuição foram variadas e reunidas em categorias. Apenas dois professores não responderam.

Na tabela abaixo estão apresentadas as categorias relacionadas à contribuição.

CATEGORIAS	ATUAÇÃO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Conhecer	2	2	5	5	14
Preservar	2	4	1	3	10
Pensar / refletir	5	1	3	-	9
Formar Geral	3	3	-	2	8
Compreender	1	3	-	2	6
Buscar, produzir e utilizar conhecimento.	-	3	1	2	6
Formar cidadão	3	1	1	-	5
Pesquisar	3	1	1	-	5
Respeitar	1	-	3	1	5
Conscientizar	1	3	1	-	5
Formar Consciência	3		1	-	4
Desenvolver	2		1	-	3
Agir/ aplicar	-	1	1	1	3
Resolver problema	2	-	-	-	2
Se relacionar	2	-	-	-	2
Tomar decisão	-	1	-	1	2

Tabela 2 – Contribuição do ensino de Biologia

Verifica-se que possibilitar o conhecimento e a preservação foram os mais citados e indicados por professores de todos os níveis. Possibilitar / contribuir para o pensar e o refletir também foram sinalizados. Em relação às características, não foram identificadas em 46 respostas (14 EI, 16 EFAI, 11 EFAF e 8 EM) e as demais foram reunidas em categorias, apresentadas na tabela abaixo.

CATEGORIAS	ATUAÇÃO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Crítico	4	2	1	1	8
Agente, ativo , atuante	1	3	1	2	7
Autônomo	2	1	2	-	5
Consciente	1	-	2	1	4
Investigativo	2	1	1	-	4
Auto estima	-	-	2	-	2

Tabela 3- Características envolvidas

Outras indicações identificadas em apenas uma resposta foram: expressar e explorar (EFAF), preparar(EI), cuidar (EM). Verifica-se que as características não foram indicadas em mais de 50% das respostas. Crítico e atuante foram os mais indicados. Em relação ao elemento alvo da contribuição, 26 respostas não o mencionaram , sendo 11 da EI, 6 do EFAI , 8EFAF e 1 do EM .

CATEGORIAS	ATUAÇÃO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Sociedade / social	2	3	2	5	12
Individuo	1	2	4	1	10
Meio ambiente	1	4	-	-	5
Ambiente natural e social	2	1	1	-	4
Mundo	1	3	-	-	4
Meio	1	1	1	1	4
Ambiente	1	1	1	-	3

Biodiversidade	-	-	-	2	2
Planeta	-	-	1	-	1

Tabela 4 – Elemento objeto da contribuição

Verifica-se que em todos os níveis, os professores citaram sociedade e indivíduo. No entanto, a citação em sociedade foi sempre geral. Destaca-se a referência ao meio ambiente e à biodiversidade, associados à preservação.

. A formação crítica e a formação de cidadão foram citadas por professores de Educação Infantil, Ensino Fundamental I e Ensino Médio. Para o Ensino Fundamental II a principal contribuição para a sociedade é o conhecimento, sendo ressaltado também o desenvolvimento, práticas úteis e o cotidiano.

Teixeira (2000) analisa que a concepção de cidadania, muitas vezes, é simplista, geral e despolitizada, sem considerar problemas sociais e condicionantes históricos.

Destaca-se a indicação do “conhecer, compreender, refletir” associado ao bem estar individual ou ao “bem estar” do ambiente.

Para o Ensino Fundamental II podemos verificar que a preocupação está em garantir ao aluno o acesso ao conhecimento, sendo esta contribuição para a sociedade. O conhecimento de fato é importante, pois o indivíduo só pode ser pleno quando possui o domínio do conhecimento historicamente acumulado, porém sem articulação necessária o mesmo se torna vazio e sem sentido.

Já para a Educação Infantil a contribuição à sociedade está relacionada à conscientização, formação de cidadão e o desenvolvimento do educando, indicando que as três questões são norteadoras no trabalho que é desenvolvido dentro dos espaços da Educação Infantil. No entanto quando os alunos saem da Educação Infantil rumo ao Ensino Fundamental I, seus professores possuem uma visão diferente, pois além de acreditarem na contribuição para a formação de um cidadão crítico, a questão da preservação ambiental é

latente. Desta forma, pode-se considerar que o trabalho desenvolvido remete às questões ambientais, deixando muita das vezes questões importantes da ciência que poderiam ser desenvolvidas que vão além da temática do Meio Ambiente. Contudo, é no Ensino Médio que vemos um resgate novamente a formação de um cidadão, formação para a crítica, pois além de valorizarem o conhecimento a formação integral e para a cidadania é vista como uma das maiores contribuições para a sociedade.

Destaca-se a indicação do “conhecer, compreender, refletir” associado ao bem estar individual ou ao “bem estar” do ambiente.

A indicação do alvo “Sociedade/social” não esteve acompanhada da perspectiva de transformação social. Apenas poucas respostas (2 EI, 3 EFAI, 1 EFAF e 1 EM) indicaram “sociedade melhor”, “mudar tudo para o bem”, agente transformador de seu meio”, “melhor mundo”, “melhor vida de toda sociedade”.

Dessa forma, considera-se que as contribuições indicadas revelam a perspectiva da manutenção e não da transformação social.

Considerações finais

O desenvolvimento deste estudo possibilitou mapear a compreensão de professores que atuam com Ciências Biológicas sobre a contribuição do ensino de Ciências à sociedade. Este primeiro mapeamento poderá ser aprofundado, por meio de entrevistas com os participantes.

Os professores, de um modo geral, indicaram contribuições do ensino de Ciências que revelam uma aproximação com o discurso hegemônico com fortes traços do construtivismo, destacando o papel do sujeito (individual, ativo e participativo), e do discurso preservacionista.

Pode-se refletir sobre a relação entre essas contribuições e o ideário liberal e, de um modo geral, sobre o distanciamento das perspectivas críticas, ressaltando-se que isto foi estendido da educação infantil ao ensino médio.

Considerando-se os dados obtidos e aceitando-se a indicação de Borges e Lima (2007) de que há uma estreita relação entre o modelo de educação predominante e a forma como a sociedade se encontra organizada, ressalta-se a necessidade de problematização da perspectiva política –pedagógica dos professores de Ciências Biológicas como condição necessária para que a perspectiva da transformação social possa ser assumida.

Referências

- Academia Brasileira de Ciências - O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. Disponível em <ftp://ftp.abc.org.br/ABCensinoemciencias2007.pdf> acesso em dez. 2009.
- BACZINSK, A.V. *A pedagogia histórico –crítica no estado do Paraná: continuidades e rupturas*. In : MARSIGLIA, A.C.G e BATISTA, E. *Pedagogia histórico–crítica: desafios e perspectivas para uma educação transformadora*. Campinas: Autores Associados, 2012.
- BARDIN, L. *Análise do conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977
- BORGES, R. M. R. B. e LIMA, V.M. do R. *Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6 Nº 1 p.165-175. 2007. Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf acesso: 02 abr. 2014.
- KRASILCHIK, M. *Práticas de Ensino de Biologia*. São Paulo EDUSP, 2004.
- KRASILCHIK, M. *Reformas E Realidade: O caso do ensino das ciências*. São Paulo Perspec. Vol. 14 nº1 p.85-93. Jan./Mar. 2000
- LIBANEO, J. C. *Democratização da escola pública*. São Paulo: Loyola, 1986.
- LUCKESI, C.C. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1992.
- MAIA, P. F.; JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru, v. 14, nº3, 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000300005&lng=en&nrm=iso. Acesso em 04 abr. 2014.
- MARSIGLIA, A.C.G e BATISTA, E. *Pedagogia histórico–crítica: desafios e perspectivas para uma educação transformadora*. Campinas: Autores Associados, 2012.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 2000.
- NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L. e MENDONÇA, V. M. *O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais*. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-24, 9, set.2010. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/39/index.html> Acesso: fev. 2011

POZO E CRESPO, J. I. E CRESPO M.A.G. A aprendizagem e o ensino de Ciências. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, C. S. *Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica*. Campinas: Armazem do Ipê, 2012.

SAVIANI, D. *Escola e democracia*. São Paulo: Cortez, 1987.

SAVIANI, D. *História das idéias pedagógicas no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. *Ensino de Biologia e cidadania: o técnico e o político na formação docente*. 2000. 316 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2000.

VENEU, A.A; SANTOS, T. C. L., SANTOS, F. R. V. Os objetivos do ensino de Ciências e o mercado de trabalho. Atas do VII ENPEC 2009. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0053-1.pdf> acesso em 04 abr. 2014.