

Os objetivos do ensino de ciências e o mercado de trabalho

The goals of science education and the labour market

Aroaldo Azevedo Veneu - NUTES/UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - UFRJ. *araldo.nutes@gmail.com*;

Thaís Chaves Leiras dos Santos - NUTES/UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - UFRJ. *tha.leiras@gmail.com*;

Flavia Rezende Valle dos Santos - NUTES/UFRJ, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - UFRJ. *flaviarezende@uol.com.br*.

Resumo

Enquanto Lemke (2005) propõe que os objetivos educacionais do ensino de ciências (EC) sejam pensados no contexto das finalidades da educação em geral e dos requisitos para forjar uma sociedade melhor, autores como Arroyo (1988) e Lopes (2002) apontam que as reformas educacionais nacionais realizadas ao longo das últimas décadas fizeram da preparação para a vida profissional o principal objetivo do EC. Para compreender a maneira como os pesquisadores de ensino de ciências relacionam o EC ao mundo produtivo, foi realizado um levantamento bibliográfico nos principais periódicos da área. Dos 25 artigos encontrados, apenas dois tratam da relação entre o EC e o mundo produtivo com maior profundidade, o que sugere a necessidade de um maior aprofundamento do tema para evitar que tanto a comunidade acadêmica como os atores do ambiente escolar acabem por legitimar e assimilar tal relação como senso comum.

Palavras-chave: ensino de ciências, mundo produtivo, objetivos educacionais.

Abstract

While Lemke (2005) proposes that the goals of science education (SE) should be aligned to larger educational goals and to our definition of what will help create a better society, authors such as Arroyo (1988) and Lopes (2002) point out that national educational reforms undertaken over the past decades have created a SE which aimed mainly at preparation for professional life. In order to understand how science education researchers relate SE to the labour market, we conducted a bibliographical survey in major science education journals. Only two of the 25 articles found address the relationship between SE and the labour market in greater depth, suggesting the need for a deeper understanding of the issue in order to prevent both the academic community and actors in the school environment to eventually legitimize and assimilate current relationships as common sense.

Keywords: science education, labour market, educational goals.

Introdução

Segundo Arroyo (1988), o ensino de ciências (EC) no Brasil teve como objetivo a preparação para o mundo produtivo desde as reformas educacionais realizadas em 1968 e 1971. Ao descrever este processo histórico, o autor lamenta que o jovem em fase de plena formação, que deveria receber uma educação aberta e baseada na realidade social, receba, na verdade uma formação empobrecida e tecnicista.

Mais recentemente, Lopes (2002) afirma que as reformas curriculares nacionais do início dos anos 2000 foram feitas a partir das demandas dos grandes organismos financeiros internacionais, e que os conceitos de habilidades e competências presentes nos PCN seriam marcas da submissão da educação ao mundo produtivo. Assim, do ponto de vista das políticas curriculares oficiais, o objetivo do EC tem sido atrelado à preparação para o mundo do trabalho. Para Lemke (2005), entretanto, ao propor uma reengenharia dos objetivos educacionais na área das ciências naturais para o século XXI, eles precisam ser pensados no contexto das finalidades da educação em geral e de nossa definição do que seja necessário para uma sociedade melhor e uma vida mais satisfatória para as pessoas.

Admitindo, a partir dessas considerações, que existe uma estreita relação entre os caminhos da sociedade e os da educação – que, evidentemente, se estenderia ao ensino de ciências –, podemos perguntar: a escola sempre vai ceder a interesses da sociedade? Se ela sempre vai ceder, não se sabe, mas é certo que ela sempre sofrerá esse tipo de pressão. Sob efeito dessa pressão, surgem diferentes visões do que seriam os objetivos da educação: a visão romântica de que a escola democratiza o acesso do cidadão ao conhecimento, mas também a visão mais crítica, de que uma das grandes atribuições da escola é justamente reproduzir a sociedade do jeito que ela se encontra. Mais do que transformadora, a escola seria então reprodutora.

Assim, inúmeras perguntas relacionadas aos objetivos da Educação geral e do EC em particular precisam ser formuladas: Como a sociedade enxerga o ambiente escolar? O que a sociedade espera da escola? O que o aluno de nível médio espera do mercado de trabalho e o que ele entende sobre esse universo? Apesar de feita há mais de 20 anos, a pergunta de Arroyo (op. cit, p. 4) permanece atual: “quais os vínculos entre EC e a indústria do ensino, o assalariamento das camadas médias, a desqualificação do trabalho moderno, a seletividade do ensino superior e, mais especificamente, a seletividade do mercado de trabalho dos profissionais da ciência e da técnica”?

O presente trabalho tem por objetivo contribuir para a discussão das perguntas levantadas no parágrafo anterior, iniciando por um estudo exploratório da produção acadêmica na área de EC em busca de artigos que tratem da relação entre EC no nível médio e o mundo produtivo.

Metodologia

Realizamos um levantamento nos principais periódicos (classificados nos estratos superiores do Qualis) da área de Ensino de Ciências, com as palavras-chave ‘mercado de trabalho’, ‘mundo do trabalho’ e ‘mundo produtivo’ no título, no resumo e no texto completo. Os periódicos escolhidos foram Ciência e Educação (C&Ed), Ciência e Ensino (C&En), Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio), Investigações em Ensino de Ciências (IEnCi), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências (RBPEC), Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) e Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF). O período do levantamento foi de 2005 a 2010, inclusive. O número de trabalhos, em cada periódico, que mencionava pelo menos uma das palavras-chave está apresentado no Quadro 1.

Periódicos	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007	Ano 2008	Ano 2009	Ano 2010	Total
C&Ed	0	1	4	3	6	6	20
C&En	0	1	3	0	0	0	4
Ensaio	0	1	0	2	2	2	7
IEnCi	0	1	1	1	3	0	6
RBPEC	0	0	2	0	0	1	3
CBEF	0	0	0	0	0	0	0
RBEF	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4	10	6	11	9	40

Quadro 1: Artigos encontrados por ano e periódico.

Na segunda etapa do processo, acessamos cada um dos artigos e, por intermédio do mecanismo de buscas, procuramos pelas palavras-chave no texto completo. Quando as encontrávamos, fazíamos uma leitura dos parágrafos em que estavam inseridas, com o objetivo de entender o papel que a expressão desempenhava na argumentação. Foram encontrados quinze trabalhos que não tratavam da relação entre os objetivos do EC no nível médio e o mercado de trabalho e que portanto, foram excluídos da análise. Destes, dez tratavam da formação dos profissionais da área de ciências/ensino de ciências/engenharia e de sua inserção no mercado de trabalho, três eram da área de saúde, um tratava do papel da mulher na ciência e de sua inserção no mercado de trabalho e um trazia o relato sobre um aluno que retorna aos estudos por pressão do mercado. A distribuição dos 25 trabalhos restantes está apresentada no Quadro 2.

Seguindo a metodologia anterior, os 25 trabalhos restantes foram divididos em duas categorias: a dos que tratavam tangencialmente da relação entre EC e o mundo produtivo, apresentando apenas uma sentença no trabalho, sem reflexão ou desenvolvimento, e a dos que tratavam do tema em maior profundidade.

Periódicos	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007	Ano 2008	Ano 2009	Ano 2010	Total
C&Ed	0	1	2	2	3	1	9
C&En	0	1	2	0	0	0	3
Ensaio	0	1	0	0	2	2	5
IEnCi	0	1	1	1	2	0	5
RBPEC	0	0	2	0	0	1	3
CBEF	0	0	0	0	0	0	0
RBEF	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4	7	3	7	4	25

Quadro 2: Artigos que apresentavam a relação entre os objetivos do Ensino de Ciências e o mundo produtivo por ano e periódico.

Resultados

Foram encontrados apenas dois trabalhos (VASCONCELLOS ET ali, 2010 e SILVEIRA e BAZZO, 2009) que tratavam da relação entre os objetivos do EC e o mundo produtivo com maior profundidade. Os outros 23 tratavam do tema tangencialmente.

Ao discutirem a colaboração entre a Educação Ambiental e a Educação em Ciências para o enfrentamento da crise socioambiental, Vasconcelos et ali, 2010 abordam a necessidade de fundamentação científica e político-pedagógica das ações da educação. Procuram também desenvolver uma reflexão acerca da coerência entre projetos político-pedagógicos e as ações educativas. Afirmam que a ciência é um dos campos da atuação humana integrante dos processos sociais que sustentam e são sustentados pelo capitalismo mundializado. Trazem e se alinham a uma crítica feita por Mészáros em relação ao papel social assumido hoje pela ciência e tecnologia, em particular, à concepção de que ter a ciência e tecnologia como elas são hoje produzidas é ter conseqüentemente o poder de superar os problemas inerentes ao estabelecimento de uma relação dialética entre quantidade e qualidade no processo de produção. Ressaltam ainda que há um enfoque nas alterações no mundo do trabalho a partir da inserção progressiva da ciência e tecnologia nos processos de produção e nos efeitos disto para o trabalhador. Existiria a ideologia de que vivemos hoje na “sociedade do conhecimento” e entre estes conhecimentos, os de ciência e tecnologia, são bastante valorizados. Atrelada a esse quadro, existiria também uma demanda por uma determinada formação científica e tecnológica para que alguns indivíduos tenham, no futuro, condições de assumir o papel de consumidor e/ou de trabalhador. Isto é, essa ilusão da “sociedade do conhecimento” tem relação também com a demanda do capitalismo por uma requalificação da força de trabalho para que ela possa se adequar ao sistema de produção de base científica (NEVES apud VASCONCELOS ET ALI, op. cit.).

Dando seqüência à argumentação, os autores defendem que atualmente, quando pensamos sobre a função da educação no que se refere aos mecanismos de qualificação para o mundo do trabalho, as altas e crescentes taxas de desemprego e de vínculos precários de trabalho devem ser levadas em consideração. Segundo os autores, ainda, a flexibilização das formas de emprego transformou o modelo de empresa e trouxe conseqüências negativas para o trabalhador, já que a empresa se reorganiza a partir da intensificação do trabalho e de fatores individuais de avaliação dos trabalhadores. Estes processos exigem dos assalariados formas de engajamento no trabalho que podem chegar até mesmo à exclusão dos mais frágeis. Como reflexo, a extrema competição entre os trabalhadores gera “[...] um movimento que impõe o primado das identidades do ‘eu’ sobre a identidade do ‘nós’, das formas individualizantes, diferenciadoras, sobre as formas coletivas, generalizantes” (DUBAR apud VASCONCELLOS ET ALI., op.cit.). Esse quadro provoca reflexos sociais negativos, como a ‘corrosão do caráter’ do trabalhador e impõe questões à formação do indivíduo na medida em que vão na contramão de objetivos voltados ao compromisso com o outro e com planejamentos de longo prazo. Assim os autores defendem que sejam priorizadas atividades cooperativas na educação, contribuindo para a construção de uma sociedade não dominada pelo mercado. Entretanto, essa lógica teria que funcionar dentro dos limites impostos pela realidade, o que significaria inserir os educandos na sociedade atual e, conseqüentemente, no mundo do trabalho - mas por intermédio de um processo educacional que visasse a formação de cidadãos e sujeitos históricos. Em outros termos, os autores lutam por uma formação capaz de promover a introdução crítica e autônoma dos educandos no mundo, inclusive no mercado de trabalho. Assim, seria importante educar não para promover a acomodação ao que existe, mas sim também para envolver a todos na luta pela mudança da realidade excludente do mundo dominado pelo mercado.

Argumentam, também, que a popularização da ciência (GERMANO apud VASCONCELOS ET ALI, op. cit.) se faz necessária a todos os cidadãos não apenas porque esse conhecimento contribui para conquistar maior condição de barganha na venda de sua força de trabalho, mas por ampliar, “[...] em um plano mais abstrato, a possibilidade real de sua emancipação na condição de homem moderno, livre da alienação imposta pela forma capitalista de produção e reprodução social” (NEVES, op. cit). Essa inserção no mundo pela ciência permitiria que o indivíduo se realize enquanto cidadão e também sujeito histórico no cotidiano. Assim, propõem que hoje é preciso admitir que C&T são importantes para a emancipação do indivíduo, mas o sucesso disso depende de que esse conhecimento não seja fetichizado.

O artigo de Silveira e Bazzo (2009) investiga as concepções que as pessoas envolvidas com o processo de desenvolvimento de inovações tecnológicas dentro de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) do Paraná têm sobre ciência, tecnologia, inovação e suas relações com o contexto social. Esse interesse surgiu na medida em que muito se tem discutido sobre inovação tecnológica na mídia, nos meios acadêmicos, empresariais e nas IEBTs e também devido aos incentivos que estão sendo criados e destinados ao desenvolvimento dessas inovações. Apesar de toda essa discussão e investimento, pouco se tem refletido sobre questões que envolvem ciência, tecnologia e inovações com o contexto social, tanto para os meios acadêmicos como universidades e para as IEBTs. O questionamento “Será que as pessoas envolvidas com o processo de geração de inovações tecnológicas dentro das incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT) têm se preocupado com as questões sociais do desenvolvimento científico e tecnológico?” (SILVEIRA E BAZZO, op. cit., p. 682), por exemplo, serviu de ponto de partida para a pesquisa em questão.

A partir desse quadro, os autores realizaram uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa a partir de entrevistas individuais semiestruturadas com vinte e nove participantes, os quais possuem graduação nas seguintes áreas: artes gráficas, arquitetura e urbanismo, ciências econômicas, designer, desenho industrial, engenharia de computação, engenharia eletrônica, engenharia elétrica, física, engenharia mecânica, química ambiental, tecnologia em eletrotécnica, tecnologia em informática e tecnologia em química. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes apresenta uma visão ainda incipiente sobre o assunto: apenas 13% consideram que ciência, tecnologia e sociedade estão interligadas. Um destes participantes, por exemplo, alerta para a necessidade de os empresários começarem a produzir inovações tecnológicas levando em consideração as questões sociais. Esse aspecto reforça o pensamento de que deve haver um desenvolvimento científico e tecnológico, mas com responsabilidade social e que juntos devam-se voltar para tarefas práticas, e não ser dirigidos de acordo com os antigos sistemas econômicos, políticos e morais. Ainda dentro desse grupo, é possível observar que, para alguns, a educação é a responsável por oferecer a base para desenvolver indivíduos mais conscientes e aptos a promover soluções para as necessidades da comunidade que os cercam. Nesse ponto, a educação acarreta a solução de problemas do dia a dia.

No entanto, a partir dessa pesquisa, os autores observaram que a maioria dos entrevistados apresentou certo desconforto quando questionados sobre a relação da sociedade com o contexto científico e tecnológico. Como consequência, em muitas situações foi preciso elaborar e fazer a pergunta de maneiras diversas para que os entrevistados pudessem desenvolver seus comentários. Esse aspecto evidencia que a questão social do desenvolvimento científico e tecnológico nem sempre é colocada em reflexão ou está presente nas decisões dos empreendedores. A maioria dos participantes da pesquisa “enxerga o contexto científico e tecnológico como uma alavanca para o desenvolvimento econômico e para a estruturação da sociedade” (SILVEIRA E BAZZO, op. cit., p. 687). Os entrevistados

também expressaram que o desenvolvimento científico-tecnológico é atrativo somente se existir um retorno comercial. Esses explicam que, na universidade, é possível fazer pesquisas e experiências sem dar importância para o lado econômico. No entanto, na empresa, isso interessa somente se for lucrativo, se for satisfatório economicamente. Nessa perspectiva, o desenvolvimento científico e tecnológico só interessa para as empresas se for para promover lucro, ou seja, a prioridade é econômica. Esse fato, portanto, parece ser uma constante entre os empreendedores.

Os autores concluem que há uma necessidade de mudança do paradigma atual da educação tecnológica, alterando a concepção do profissional da área tecnológica e a sua responsabilidade social nesse mecanismo, porque a partir da educação é possível formar pessoas mais capazes de gerar soluções para as suas próprias necessidades e carências da comunidade em que vivem. Far-se-ia necessário, então, que toda a população recebesse uma educação científica e tecnológica crítica, caso contrário essa a ausência de conhecimento acarretaria uma falta de responsabilidade perante a sociedade. Lembram ainda que é preciso que haja um controle no manuseio de tecnologias fazendo dessa forma um balanço da relação benefício-malefício do desenvolvimento científico e tecnológico para a sociedade. Em suma, os autores consideram que a inovação tecnológica seja necessária tanto para a sociedade quanto para o mundo produtivo, mas que a educação tecnológica deverá voltar-se também para as questões sociais do desenvolvimento.

Entre os 23 trabalhos que tratam do tema de forma tangencial, percebemos dois grandes grupos. O primeiro grupo, que contém 16 trabalhos, é formado por artigos em que os autores tocam a relação entre EC e mundo produtivo apenas para contextualizarem suas investigações. Percebemos, neste grupo, uma distinção entre dois subgrupos: o dos trabalhos que fazem uma leitura mais crítica, fazendo referência às origens históricas, ideológicas e econômicas dos vínculos entre o EC e o mercado de trabalho (sete trabalhos) e o dos que simplesmente naturalizam a relação entre o EC e o mundo produtivo, mencionando essa relação e tomando-a como legítima e não discutível (nove trabalhos). O segundo grupo contém sete trabalhos e é formado pelos artigos em que as expressões “mundo do trabalho”, “mundo produtivo” e mercado de trabalho” surgem de forma absolutamente incidental, com pouco ou nenhum posicionamento dos autores a respeito.

Nos sete trabalhos que integram o primeiro subgrupo (Pinheiro et al 2007, Rosa et al 2008, Ricardo e Zylberstajn 2007, Ricardo e Zylberstajn 2008, Silva e Lopes 2007, Marcondes et al 2009, Figueiredo e Lopes 2009), os autores utilizam expressão ‘mundo do trabalho’ ao se reportarem às políticas curriculares nacionais (PCNEM, DCN, DNEM) - e por vezes, aos conceitos de competências e habilidades extraídos destes documentos - o ensino de ciências e o mundo do trabalho, como podemos observar a seguir.

Pinheiro et al (2007) explicam que os objetivos dos PCNEM seriam desenvolver na pessoa valores e competências necessárias à sua integração à sociedade; o aprimoramento do educando como pessoa ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico e a preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, entre outros. Os autores percebem que uma das preocupações no Ensino Médio é em relação à função social desse grau de ensino e de preparar o aluno para o ensino superior ou a formação profissionalizante.

Rosa et al (2008) consideram que as modificações acarretadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), trouxeram um novo perfil para os cursos profissionalizantes, atualmente de nível médio, inclusive para os cursos de formação de professores na modalidade normal. Tais transformações promoveram a superação total do

entendimento tradicional da educação profissionalizante como simples instrumento de uma política de demandas do mercado de trabalho (CORDÃO, apud ROSA et al, 2008).

Ricardo e Zylberstajn (2007) relatam que uma das principais críticas que envolvem os Parâmetros e às Diretrizes Curriculares é a apropriação da noção de competências e sua submissão ao mundo do trabalho. Entendem que é uma inovação curricular, no sentido de ampliar os objetivos educacionais para além dos conteúdos estritos, mas que também pode ser entendido como submissão ao modelo liberal. Julgam importante lembrar que os PCN e os PCN+ se propõem a nutrir o debate e alcançar alternativas inovadoras e não a uma simples adequação. Já no ano seguinte (RICARDO e ZYLBERSTAJN, 2008), os mesmos autores apontam para os riscos de uma formação somente submetida ao mercado de trabalho e meramente adaptativa.

Silva e Lopes (2007) ressaltam que o currículo por competências, apesar de interdisciplinar, é recontextualizado a um discurso fundamentado na valorização dos conteúdos e da estrutura disciplinar, tradicionalmente valorizado na Educação. Em meados dos anos 90 intensificaram-se os debates em relação à reforma do ensino médio no Brasil, resultando na elaboração do texto referente à Física nos PCNEM, publicados em dezembro de 1999. A idéia de competências e habilidades apresenta-se como um princípio curricular fundamental para a organização e seleção de conteúdos de ensino das diversas disciplinas escolares, em consonância com uma proposta pedagógica de formação dos indivíduos relacionada ao mundo produtivo.

Marcondes et al (2009) enfatizam a importância atribuída à contextualização por alguns documentos oficiais que orientam a educação do país. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio apontam que devem ser evocados no ensino dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do indivíduo para serem estudados nas aulas. As DCNEM apresentam o mundo do trabalho e o exercício da cidadania como campos a serem contextualizados no ensino (BRASIL, apud MARCONDES 2009, p. 285).

No último trabalho classificado neste grupo, Figueiredo e Lopes (2009), apoiados no trabalho de Torres, apontam falta de professores na elaboração de projetos para a reforma educacional, propostas preparadas por autores estrangeiros que não conhecem bem a realidade educacional do país, preparação do currículo submetido ao mercado dentre outros aspectos. Como reflexo, a educação não avança no sentido de uma melhoria na qualidade do ensino, mas sim como sinal de lucro e restituição econômica para o mercado.

Dos nove trabalhos classificados no segundo subgrupo, oito afirmam que um dos objetivos da escola (Pierson et al 2007, Bossler et al 2009, Ribeiro et al 2010, Junior 2008, Santos et al 2007), ou do conhecimento científico (Nascimento e Alvetti, 2006) e do ensino de ciências (Ricardo 2007 e Guimarães et al 2006) seria formar para o trabalho. Já Lima e Maués (2006) afirmam apenas que os desafios do mundo do trabalho alteraram o cenário da educação. A forma como cada autor desenvolve as suas investigações pode ser vista a seguir.

Apoiados no trabalho de Chassot, Pierson et al (2010) explicitam o principal foco do ambiente escolar como sendo o acúmulo de conhecimento científico, enquanto que para Sacristán e Pérez Gómez (1998), a escola preparava os alunos para o mundo do trabalho e para a vida social, em consonância com a ideologia liberal, de individualismo e conformismo social. Bossler et al (2009) evidenciam que a literacia científica é uma exigência da própria democracia, pois só assim serão dadas aos indivíduos capacidades para, por exemplo, compreenderem e discutirem questões tecnológicas. Além disso, afirmam que o ambiente escolar tem o objetivo de habilitar os indivíduos para a sua sobrevivência na sociedade, preparando-os para a responsabilidade que assumem nesta e para o mundo do trabalho. Ribeiro et al (2010) apontam que os professores não se sentem, ainda, preparados para atuar

quando se fala em educação inclusiva. Acredita-se que a licenciatura proporciona uma visão mais crítica da educação ao indivíduo, se comparada à visão de um aluno do bacharelado. Esse aspecto surge em decorrência de que os cursos de bacharelado têm uma formação para trabalhos de pesquisa em laboratório ou para o mercado, gerando professores com pouca informação sobre o tema. Junior (2008) afirma que a questão racial ainda é pouco discutida no campo de educação em Ciências e que de acordo com alguns pensadores o objetivo básico da escola é a preparação dos alunos para serem incorporados no mundo produtivo ou seguindo um segundo papel, a formação de cidadãos críticos para o mundo. Por conta dessas diferenças, a escola aceita e consolida as desigualdades de cunho social, econômico e cultural presentes na sociedade, excluindo a idéia de que a escola é igual para todos. Santos et al (2007) chama atenção para o fato de que a educação do nosso país, através da legislação de políticas públicas específicas para este propósito segue uma tendência global. Como reflexo, surge um vínculo direto com o mercado, com exigências bastante rigorosas e com a organização do próprio processo de trabalho.

Nascimento e Alvetti (2006) afirmam que “no mundo contemporâneo esses conhecimentos, quando contextualizados socialmente, tornam-se importantes tanto para a inserção do cidadão no mercado de trabalho quanto para uma melhor compreensão dos fenômenos da natureza bem como dos artefatos tecnológicos que estão à sua volta” (NASCIMENTO e ALVETTI, op. cit., p. 29). Esse tipo de conhecimento seria necessário, então, para a tomada de futuras decisões, já que a Ciência estaria sempre em decisões de cunho social.

Ricardo (2007) explora algumas questões que são, na verdade, obstáculos para a implantação da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTSA) na escola e chama atenção para o entendimento desse movimento em sua dimensão social e os efeitos da sua transposição para a educação formal. Esse quadro envolve uma nova ênfase no currículo e a escolha de saberes modificadores em conteúdos disciplinares. Propõe-se também que a ciência e a tecnologia sejam assumidas como referências dos saberes escolares e a sociedade e o ambiente sejam tratados como uma forma de aprendizagem. Julga importante indagar sobre a formação que se pretende obter por intermédio de uma educação CTSA. Sugere que essa formação poderia preparar os jovens para o mundo do trabalho, para o uso da ciência e da tecnologia de forma consciente ou ainda “aderir a objetivos mais específicos, como o funcionamento de artefatos, máquinas simples, dispositivos eletrônicos e de comunicação” (RICARDO, op. cit., p. 8).

Já Guimarães et al (2006) afirmam que os professores vivem um período de transformação de concepções. Esse quadro é reflexo, provavelmente, da vivência por parte dos profissionais do processo de reestruturação do currículo. Além disso, ressalta-se que o ensino de Ciências esteve ao longo dos anos de certa forma agregado à formação tecnológica, quando falamos em formar pessoas para o mercado de trabalho. Por fim, Lima e Maués (2006) apontam que atualmente parece que o ensino é muito mais complexo do que antigamente, devido à demanda crescente por escolarização das camadas populares, aos avanços tecnológicos e científicos no cotidiano, aos desafios do mundo do trabalho entre outros. Como reflexo, a profissão escolar e o desenvolvimento de docentes foram enfatizados.

Finalmente, no segundo grupo, Bagnolo (2010) trata da aproximação entre empresas e escolas para a realização de projetos de educação ambiental. Afirma que essas parcerias são bem vistas pelos professores e que, muitas vezes, termina dando origem a cursos de inclusão no mercado de trabalho. Rezende e Queiroz (2009), ao tratarem a interdisciplinaridade, transcrevem a fala de um licenciando em Física que questiona se a interdisciplinaridade é uma inovação da escola ou uma demanda do mercado de trabalho.

Krumenauer et al (2010), Muenchen e Auler (2007), Lambach e Marques (2009) investigam o Ensino de Ciências no contexto da EJA. Nestes casos, a aproximação entre o EC e o mundo

do trabalho aparece na descrição dessa “modalidade”, cujo objetivo seria a formação rápida de mão-de-obra com pouca qualificação. Zuliani e Hartwig (2009) afirmam que o EC contribui fundamentalmente para o desenvolvimento da metacognição e que esta promove a autonomia, competência muito requisitada pelo mercado de hoje. Barbosa-Lima et al (2006) afirmam que certo tipo de atividades de aprendizagem de Física contribuiriam para o desenvolvimento de competências profissionais.

Considerações finais

A primeira consideração diz respeito à quantidade de artigos encontrados no levantamento - pequeníssima, se levarmos em conta tanto o fato de termos pesquisado sete periódicos ao longo de seis anos quanto a grande atenção que a relação entre o ensino de ciências e o mercado de trabalho tem recebido de vários outros setores da sociedade, como destacaram Silveira e Bazzo (2009). Nesse contexto, também registramos o fato de os dois cadernos dedicados ao ensino de Física que investigamos jamais terem sequer registrado as expressões “mercado de trabalho”, “mundo do trabalho” e mundo produtivo”. A partir desse silêncio – ou, na melhor das hipóteses, sussuro –, poderíamos supor que a maioria dos autores da área entende que as relações entre ensino de ciências e mercado de trabalho não dizem respeito à área de pesquisa ou são dadas, triviais – e conseqüentemente desinteressantes.

A primeira suposição indicaria que os autores da área entendem que o ensino de ciências deveria ser pensado de forma completamente desvinculada do mundo produtivo, o que terminaria por aumentar a distância entre o ensino de ciências e a sociedade. Já a segunda suposição poderia ser indicativa de que os autores da área concordam com as atuais relações entre o EC e o mundo produtivo, o que teria por resultado uma legitimação destas relações. Seria ainda possível supor, neste caso, que os autores da área de EC entendem o ensino de ciências como uma espécie de panacéia educacional e que seria igualmente relevante quaisquer que fossem as relações entre EC e mundo produtivo.

No que diz respeito aos trabalhos que tratam do tema superficialmente, identificamos que a grande maioria dos autores vê a relação entre o EC e o mundo produtivo como positiva ou se refere a ela sem fazer qualquer espécie de juízo de valor, como no trecho “para uma corrente de pensadores, o objetivo básico e primordial da escola é a preparação dos alunos para serem incorporados no mercado de trabalho” (JÚNIOR, 2008). Entendemos que ambos os posicionamentos legitimam a noção de que a preparação do aluno de ensino médio para o trabalho é desejável. Os poucos autores que criticam essa relação o fazem muito brevemente e se restringem a qualificá-la como indesejável, como podemos perceber no uso da expressão “submissão ao mundo do trabalho” por Ricardo e Zylbersztajn (2007).

Quanto aos dois trabalhos que tratam do tema mais profundamente, percebemos que o primeiro trabalho afirma que os índices elevados de desemprego e de vínculos precários de trabalho afetam as relações de trabalho a ponto de dificultar algumas experiências pessoais positivas quanto o desenvolvimento do caráter do trabalhador. O trabalho flexível teria transformado o modelo da indústria e do trabalhador na medida em que ele contribuiria principalmente para corroer o caráter do trabalhador. A empresa se reorganiza a partir da intensificação do trabalho e de fatores individuais de avaliação dos trabalhadores. Esse quadro atingiria a educação, porque impõe questões à formação do indivíduo na medida em que vão na contramão de objetivos baseados no compromisso com o próximo e com projetos de longo prazo. Assim, os autores defendem que sejam priorizadas atividades cooperativas na educação, contribuindo para a construção de uma sociedade não dominada pelo mercado. Já o segundo artigo, chama a atenção para a tendência da exclusão de profissionais de baixa renda do mercado de trabalho e as crescentes exigências do mundo produtivo. As mudanças

nas relações produtivas demandariam, então, uma reformulação da educação tecnológica, que deve ser atrelada à responsabilidade social. Apesar de indicar mudanças diferentes para a educação, os dois trabalhos concordam que há uma mudança nas formas de trabalho e que essa transformação é suficiente para promover alterações na sociedade e conseqüentemente gerar novas demandas para a educação em ciências. Essas novas demandas incluem uma educação que forme o indivíduo para resolver problemas relacionados às suas próprias necessidades e, além disso, que ele se realize como cidadão crítico perante a sociedade.

Entretanto, os dois trabalhos em questão chegam ao consenso de que há uma mudança nas formas de trabalho e que essa alteração provoca reflexos na sociedade. É importante lembrar que tais modificações também originam novas exigências para a educação em ciências como, por exemplo, uma educação que seja capaz de formar indivíduos voltados à cidadania e críticos perante as situações do cotidiano.

A partir dessa pesquisa foi possível observar que existe uma grande escassez de problematização acerca da relação entre o ensino de ciências e o mundo produtivo – o que, por si só, já seria uma forma de legitimar relações atualmente vigentes. Assim, esta relação acaba por ser assimilada como senso comum e legitimada tanto pela comunidade acadêmica quanto pelos atores do ambiente escolar .

Referências Bibliográficas

Arroyo, M.G., 1988. A função social do ensino de ciências. Em *Aberto*, 40, 3-11.

Bagnolo, C.M., 2010. Empresariado e ambiente: Algumas considerações sobre educação ambiental no espaço escolar. *Ciência & Educação*, 16(2), 401–413.

Barbosa-Lima, M. C., de Castro, G.F. & de Araújo, R.M. 2006. Ensinar, formar, educar e instruir: a linguagem da crise escolar. *Ciência & Educação*, Bauru, 12(2), 235-245.

Bossler, A.P. et al., 2009. O estudo das vozes de alunos quando estão envolvidos em atividades de investigação em aulas de Física. *Ensaio Pesquisa em educação em ciência*, 11(2).

Chapani, D.T. & de Carvalho, L.M., 2009. As políticas públicas na história da formação de uma professora de ciências: uma análise a partir de contributos do pensamento habermasiano. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(3), 321–339.

Fabício, M.F. et al., 2006. A compreensão das leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na licenciatura. *Ensaio Pesquisa em educação em ciência*, 8(1), 1-21.

Figueiredo, J.S. & Lopes, J.A., 2009. Políticas Educacionais de Formação Continuada e o Programa de desenvolvimento profissional de Minas Gerais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(1), 97–112.

Francisco Junior, W.E. 2008, Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores. *Ciência & Educação* (Bauru), 14(3), 397–416.

Gomes, M.P. et al., 2010. O uso de metodologias ativas no ensino de graduação nas ciências sociais e da saúde-avaliação dos estudantes. *Ciência & Educação*, 16(1), 181–198.

Guimarães, G.M., Echeverría, A.R. & Moraes, I.J., 2006. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(3), 303–322.

Krummenauer, W.L., Costa, S.S. & Silveira, F.L., 2010. Uma experiência de ensino de física contextualizada para a educação de jovens e adultos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 69–82.

Lambach, M. & Marques, C.A., 2009. Ensino de Química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 219–235.

Lemke, J. L. Research for the Future of Science Education: new ways of Learning, new ways of Living In : Anais da VII International Congress in Research in Science Teaching. Granada, Espanha, 2005. Disponível em <http://www-personal.umich.edu/~jaylemke/papers/Granada%20Future%20Science%20Education.htm>. Acessado em 07/07/11

Lima, M.E. & Maués, E., 2009. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(2), 161–175.

Lopes, A.C., 2002. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação & Sociedade*, 23(80). Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302002008000019&script=sci_arttext. Acessado em 13/05/11

Lopes, A.R., 2007. Competências nas políticas de currículo: recontextualização pela comunidade disciplinar de ensino de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(1).

Marcondes, M.E. et al., 2009. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 281–298.

de Menezes, S.F. & Duarte, A.J. 2007, Reflexões sobre saberes e práticas em saúde ambiental a partir do documentário Boca de Lixo. *Ciência e Ensino*, 1(especial).

Muenchen, C. & Auler, D., 2007. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(3), 1–17.

Nascimento, T.G. & Alvetti, M.A., 2006. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. *Ciência & Ensino*, 1(1), 29–39.

Pierson, A.P. et al., 2008. Abordagem CTS na perspectiva de licenciados em Química. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)*, 1(0).

Pinheiro, N.A., Silveira, R.M. & Bazzo, W.A., 2007. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71–84.

Rezende, F. & Queiroz, G.R., 2009. Apropriação discursiva do tema ‘interdisciplinaridade’ por professores e licenciandos em fórum eletrônico. *Ciência & Educação*, 15(3), 459–478.

Ribeiro, W.C., Lobato, W. & de Cássia Liberato, R., 2010. Paradigma tradicional e paradigma emergente: algumas implicações na educação tradicional. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(1), 27-42.

Ricardo, E.C., 2008. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)*, 1(0).

_____, ____ & Zylbersztajn, A., 2007. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na formação inicial dos professores das Ciências da Natureza e Matemática do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(3), 339–355.

_____, ____ & Zylbersztajn, A., 2008. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 257–274.

Rosa, L.G., Leite, V.D. & da Silva, M.M., 2008. O currículo de uma escola de formação pedagógica e a dimensão ambiental: dilemas entre teoria e práxis. *Ciência & Educação*, 14(3), 583–99.

Santos, J.C. et al., 2007. Análise comparativa do conteúdo filo mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de cascavel, Paraná. *Ciência & Educação*, 13(3), 311–322.

Silveira, R.M. & Bazzo, W., 2009. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. *Ciência & Educação*, 15(3), 681–694.

Teixeira, R.R. & Costa, P.Z., 2009. Impressões de estudantes universitários sobre a presença das mulheres na ciência. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(2), 208–221.

Vasconcelos, S.D. & Lima, K.E., 2010. O professor de Biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. *Ciência & Educação*, 16(2), 323–340.

Vasconcellos, M. M. N., Loureiro, C.F.B, Queiroz, G.R.P.C., 2010. A educação ambiental e a educação em ciências: uma colaboração no enfrentamento da crise socioambiental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(1).

Verona, M.F., Mori, H. & Arruda, S.M., 2009. Raízes formais e informais da opção pelo curso de ciências biológicas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(2), 283–302.

Vilela-Ribeiro, E.B. & Benite, A.M. 2010. A educação inclusiva na percepção dos professores de Química. *Ciência & Educação (Bauru)*, 16(3), 585–594.

Zuliani, S.R. & Hartwig, D.R., 2009. A influência dos processos que buscam a autoformação: uma leitura através da fenomenologia e da semiótica social. *Ciência & Educação*, 15(2), 359–82.