

A educação científica CTS *no contexto do ensino integrado*

The STS scientific education
in the integrated learning context

La educación científica CTS
en el contexto de la enseñanza integrada

FÁBIO RAMOS DA SILVA*

Instituto Federal do Paraná, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

MARCOS CESAR DANHONI NEVES**

Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

RESUMO: O trabalho apresenta uma discussão teórica sobre a pertinência da educação científica na vertente CTS no contexto do ensino médio integrado. Baseia-se no compartilhamento de algumas características comuns, relacionadas a três dimensões: crítica às visões educacionais reducionistas, busca da emancipação humana e apelo à interdisciplinaridade, pontos de aproximação buscados em trabalhos da literatura. Argumenta-se, enfim, que a educação científica CTS pode colaborar para a efetivação do ensino integrado.

Palavras-chave: Ensino integrado. Ensino de ciências. CTS.

ABSTRACT: This work presents a theoretical discussion over the relevance of scientific education through the STS (Science, Technology and Society) dimension in the context of integrated high school education. It's based on the sharing of some mutual characteristics, related to three dimensions: critics to reductionist educational views,

* Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Maringá, Mestre em ensino de ciências e educação matemática pela Universidade Estadual de Londrina e Doutorando em ensino de ciência e tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. *E-mail:* fabio.silva@ifpr.edu.br.

** Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Maringá, Mestre em Física pela Universidade Estadual de Campinas e Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. *E-mail:* macedane@yahoo.com.

the search for human emancipation and appeal to interdisciplinarity, which are interconnected points searched for in the literature. Finally, it is argued that STS scientific education can contribute to the effectiveness of integrated education.

Keywords: Integrated education. Science education. STS (Science, Technology and Society).

RESUMEN: En el presente artículo se discute de qué manera docentes de las redes públicas de enseñanza del Estado de Bahía protagonizaron el contexto en el que se percibió una inducción, por parte del poder público, para que todos tuvieran un curso de licenciatura como formación mínima, a fin de actuar en los años iniciales de la educación básica. Los principios de la etnometodología fueron fundamentales en la investigación de campo para la comprensión de los resultados, los cuales indican cuánto es necesario considerar la subjetividad de los profesores en formación, con la finalidad de evaluar políticas de elevación de la escolarización de los docentes de este nivel de enseñanza.

Palabras clave: Formación de profesores. Pedagogía. Políticas educativas.

Introdução

O ensino médio, provavelmente, é a etapa educacional mais problemática do sistema educacional brasileiro; financiamento insuficiente, evasão escolar, falta de professores e escolas são algumas de suas dificuldades (LIMA; GOMES, 2013). Mais recentemente, foi alvo de uma reforma extremamente controversa (RAMOS; FRIGOTTO, 2016; CUNHA, 2017), executada inicialmente por força de medida provisória.

No mesmo sentido, a situação da educação científica na educação média não deixa de ser crítica. Dentre os vários problemas, faltam professores com formação adequada (ARAÚJO; VIANNA, 2011), a profissão é pouco atrativa (LUNKES; ROCHA FILHO, 2011) e sua oferta curricular foi reduzida, fragmentada e flexibilizada, por meio da Base Nacional Comum Curricular e dos “itinerários formativos” (KUENZER, 2017).

Apesar do quadro desafiador do ensino médio e do ensino de ciências, alguns avanços foram realizados no passado recente visando o enfrentamento de algumas dessas

questões, destacando-se o aumento dos cursos de licenciatura em disciplinas científicas, das escolas técnicas federais (RISTOFF, 2014) e a oferta do ensino médio integrado.

Muitos pesquisadores, como Frigotto (2007; 2009), Ciavatta e Ramos (2011) e Kuenzer (1991), destacam que um dos maiores desafios da educação nacional e da sociedade brasileira é a superação do dualismo estrutural, caracterizado pela coexistência de duas tendências educacionais com ideologias e reconhecimentos sociais distintos; de um lado, conhecimentos que são valorizados nos exames de seleção, partidários de uma visão elitista, de outro, saberes necessários para a prática profissional e associados a uma perspectiva proletária, em outras palavras, uma escola voltada para o trabalho e a outra para o prosseguimento nos estudos.

Nesse quadro histórico de exclusão de excluídos e inclusão de incluídos, algumas políticas almejam o rompimento com esse dualismo ou, ao menos, não operam segundo a sua lógica; dentre elas, figura o ensino médio integrado, modalidade que busca integrar os saberes relacionados ao trabalho com a formação em cultura geral; essa possibilidade formativa ganha relevo na contemporaneidade, consistindo em um contraponto às premissas fragmentárias da reforma (KUENZER, 2017; RAMOS, 2017).

Assim, na tentativa de compreender o papel da educação científica em uma perspectiva que considere a necessidade de superação do dualismo estrutural, algumas questões podem ser feitas, como: a educação científica está voltada para reforçar o caráter dual do ensino médio? Quais correntes e concepções de educação científica estão comprometidas com uma lógica avessa à dualidade? Qual a educação científica necessária para a efetivação do ensino integrado?

Pode-se responder a primeira indagação considerando a forma como o ensino de ciências se realiza tradicionalmente no nível médio. De modo geral, prevalecem os aspectos propedêuticos e de treinamento para exames de seleção, um viés que compreende a aprendizagem, sobretudo, pelas suas características comportamentais e cognitivas (AULER, 2013); com efeito, tem-se um entendimento do saber científico como algo difícil, hermético e ao alcance de poucos. Seguramente, essa tendência tende a reforçar a dualismo educacional, servindo como ferramenta de segregação.

As demais inquietações demandam respostas mais complexas, que dependem de experiências, pesquisas e reflexões que estão além deste trabalho, porém, é possível apontar algumas possibilidades. Argumenta-se, assim, que a educação científica na vertente CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) pode colaborar para a superação da educação propedêutica, minorando as características dualísticas educacionais.

O ensino científico, por meio da discussão das relações entre a Ciência, a Tecnologia e Sociedade (CTS), é uma concepção que entende a educação científica em uma perspectiva ampla, além do aprendizado de conceitos, devendo contribuir para a realização de leituras e releituras do mundo social, natural e tecnológico, ou seja, de questões mais abrangentes e controversas.

A pesquisa envolvendo aspectos CTS no cenário da educação profissional, como é o do ensino integrado na sua maioria, ainda é bastante incipiente (FREITAS; GHEDIN, 2015). Esse é um resultado de relevo, pois os autores baseiam-se em 13 pesquisas de Estado da Arte e nas publicações recentes de importantes periódicos da área de ensino de Ciências.

Defende-se, nesse trabalho, que a concepção de educação científica CTS compartilha algumas aspirações formativas com o ensino integrado, principalmente a busca por entendimentos amplos da realidade social e natural. Como contribuição, apresentam-se alguns pontos de proximidade epistemológica entre alguns objetivos da formação integrada e a educação científica CTS, convergências que podem possibilitar enlaces profícuos. Ressalta-se, porém, que, a despeito de questões teóricas, ideológicas ou pedagógicas, a aproximação das mesmas depende, principalmente, de decisões políticas dos atores partícipes.

Ensino integrado: na contramão do dualismo estrutural

A educação profissional brasileira é objeto de muitos pesquisadores (CIAVATTA; RAMOS 2011; KUENZER, 1991; FRIGOTTO, 2007; 2009). Dentre as preocupações desses autores, destaca-se a superação do dualismo estrutural. No campo das pesquisas em educação, o dualismo estrutural é entendido como uma consequência da sociedade dual, ou seja, a coexistência de duas estruturas, uma voltada para o mercado de trabalho imediato e outra, para a continuidade dos estudos. Esta característica de divisão e de diferenças naturalizadas intencionalmente se destaca no ensino médio. Assim, a educação profissional ou para o trabalho é entendida como direcionada às classes com menos recursos, devendo ser breve e voltada para a atuação imediata.

O ensino integrado e o ensino médio integrado representam alternativas às formações básicas e profissionais tradicionais. Sua história está ligada à luta política, que defendia uma educação pública de qualidade com características politécnicas para a juventude popular brasileira (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2012); a aspiração de educar as pessoas por meio da ciência, da tecnologia, do trabalho e da cultura sempre esteve associada às demandas populares e aos intelectuais engajados, de modo que o seu percurso histórico sofreu todo o tipo de entraves e até mesmo proibição legal (BRASIL, 1997).

Porém, como a história também possui os seus reveses, a jovem e controversa democracia brasileira permitiu que o poder fosse deslocado, ao menos em parte, para um governo trabalhista, que acolheu algumas demandas de apelo popular, como o ensino integrado; com isso, criou-se uma legislação que possibilitou sua existência, e, não menos importante, forjou-se as condições materiais necessárias para a sua oferta na rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, por meio dos institutos federais (BRASIL, 2004; 2008).

A concepção de ensino integrado possui influência de setores da educação profissional que nunca se conformaram com sua existência fragmentada e desvinculada da educação geral; de modo que ele se materializa nos percursos formativos, que contemplam formação geral e profissional, porém, esta não é uma condição necessária (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015).

O ensino integrado e o ensino médio integrado, em especial, para lograr ser um contraponto à educação dualista ou utilitária, devem assumir as seguintes posturas pedagógicas e epistemológicas (RAMOS, 2008): formação omnilateral; indissociabilidade entre educação profissional e básica e a integração de conhecimentos básicos e específicos como totalidade.

De certa forma, todos esses sentidos decorrem da compreensão ampliada que a autora defende para o trabalho, que é associado corriqueiramente ao emprego e à atividade econômica. Para Ramos (2008), o trabalho ultrapassa esse sentido, possuindo um caráter ontológico, ou seja, não é possível falar de vida humana sem recorrer ao trabalho como forma de produção. Assim, na perspectiva da educação integrada, o trabalho deve assumir uma posição de princípio educativo.

A formação omnilateral busca o desenvolvimento amplo de capacidades e saberes humanos. Não há porque segregar os conhecimentos práticos ou profissionais dos gerais, pois ambos fazem parte da cultura humana. A educação dualista seria, em contrapartida, unilateral, por privilegiar uma única faceta formativa: educação para o emprego ou para o prosseguimento nos estudos.

A indissociabilidade entre educação básica e profissional decorre da formação omnilateral e é uma possibilidade na realidade do ensino integrado, assim como a visão de conhecimentos específicos e básicos como partes de uma totalidade, que é a busca da compreensão da realidade. Embora essas ambições não sejam exclusivas do ensino integrado, ele possui as condições materiais necessárias para tal.

Na efetivação do ensino integrado, muitas questões se apresentam em aberto devido ao desafio de superar a tradição da formação profissional e média em geral. Ramos (2017) aponta que os cursos integrados devem superar a concepção tecnicista dos antigos cursos técnicos que se integravam ao ensino médio dos anos 70; Bazzo (2014) traz uma reflexão semelhante com relação à educação tecnológica nacional, destacando a supremacia de objetivos e práticas, que primam pelos aspectos técnicos, em detrimento de direcionamentos que valorizam aspectos humanísticos.

Nesse sentido, algumas investigações sobre as implicações da formação integrada, como as realizadas por Bernardim e Silva (2016) e Sales e Vasconcelos (2016), encorajam os educadores e pesquisadores a esse desafio; os estudos apontam que, do ponto de vista da juventude das classes menos favorecidas, a formação integrada é reconhecida como um processo formativo menos fragmentado, que repercute de forma positiva, ampliando as possibilidades profissionais e de prosseguimento nos estudos.

Educação científica na concepção Ciência, Tecnologia e Sociedade

Os estudos sociais em ciência e tecnologia compõem um amplo espectro de análises críticas relacionadas com as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea; eles tiveram origem nos Estados Unidos e Europa a partir da segunda metade do século XX e proliferaram nas duas décadas seguintes (PREMEBIDA; NEVES; ALMEIDA, 2011).

O interesse era problematizar e denunciar a associação da atividade científica e tecnológica com o setor bélico, o agravamento das questões ambientais, e também as consequências sociais desagradáveis de algumas tecnologias, como agrotóxicos e fármacos, dentre outros (TEIXEIRA, 2003; SANTOS; MORTIMER, 2002; AULER; BAZZO, 2001).

Essas análises e os movimentos civis relacionados receberam a alcunha de Movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e influenciaram alguns sistemas educacionais dos países nos quais se originaram (AIKENHEAD, 2005). A esperança de uma mudança na percepção pública da ciência e da tecnologia dependia, em parte, de mudanças na formação escolar em ciências.

Para Aikenhead (2005), o acrônimo CTS catalisava o desejo de rompimento com o *status quo* e se apresentava como uma possibilidade para o desenvolvimento de uma visão mais holística da Ciência, por meio da humanização do currículo de ciências, que a tornaria relevante para a maioria dos alunos (HURD, 1986 *apud* AIKENHEAD, 2005).

Na década de 80 do século passado, deram-se as primeiras propostas educacionais que agregavam ideias CTS no currículo de ciências; elas ocorreram na América do Norte, na Europa e na Austrália, porém, esses movimentos não provocaram mudanças estruturais no *status quo* (AIKENHEAD, 2005). Fensham (1988 *apud* AIKENHEAD, 2005) explica que as mudanças curriculares somente têm efeito quando são acompanhadas de transformações na realidade social, de modo que o currículo e a realidade se impliquem.

Esse relativo fracasso levou a que alguns pesquisadores decretassem o declínio do Movimento CTS na educação científica, com a justificativa de que todas as tendências curriculares que atingiram o seu apogeu, ao não serem capazes de realizar os seus objetivos, acabaram se eclipsando (AIKENHEAD, 2005).

Porém, este não foi o caso do Movimento CTS. Provavelmente, isso se deve à inspiração que move os pesquisadores e educadores do campo, ou seja, provocar mudanças no *status quo* do ensino de ciências tradicionalmente desenvolvido nas escolas. Nos anos 1960 e 1970, os movimentos civis e ambientais catalisaram o Movimento CTS. Na contemporaneidade, questões mundiais controversas, como os alimentos transgênicos, crises econômicas, crises humanitárias, projeto genoma humano, aquecimento global, entre outras, cumprem o mesmo papel (AIKENHEAD, 2005).

Outro fator que contribuiu para o não arrefecimento desse Movimento foi o desenvolvimento econômico dos países emergentes, que trouxe consigo uma série de

problemáticas sociais e ambientais, de modo que as reflexões CTS desenvolvidas no contexto das nações industrializadas encontraram terreno fértil em outras sociedades (AULER, BAZZO, 2001; LINSINGEN, 2007).

Na América Latina, o Movimento CTS teve um desenvolvimento particular. Considera-se que o pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS) tenha sido o marco das discussões CTS na região (LINSINGEN, 2007; ROSO; AULER, 2016). Foi um movimento de intelectuais, engenheiros argentinos na sua maioria, que nas décadas de 60 e 70 do século passado, discutiam o papel da ciência e da tecnologia nas relações de dependência da região, assim como em alternativas para o desenvolvimento autônomo das nações latinas - reflexões que continuam a repercutir no cenário regional e nacional contemporâneo (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

No contexto educacional brasileiro, o Movimento CTS aliou-se às tendências progressistas, inspiradas em pedagogias críticas, balizadas por autores como Paulo Freire (AULER; DELIZOICOV, 2001) e Demerval Saviani (TEIXEIRA, 2003), defendendo uma educação científica vinculada aos interesses de transformação da realidade social desigual e injusta.

A sigla CTS representa uma conjunção de diferentes concepções epistemológicas e pedagógicas. Auler e Delizoicov (2001) identificam duas perspectivas principais para as propostas educacionais CTS, a reduzida e a ampliada. Os estudos classificados como reduzidos investem nas relações CTS, porém, ao contrário das propostas ampliadas, não se preocupam com o desvelamento de mitos ligados à Ciência e Tecnologia, como a crença na superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, no determinismo tecnológico e na perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia. O presente trabalho procura dialogar com a perspectiva dos estudos ampliados sobre CTS.

Convergências entre abordagens CTS e ensino integrado

Apresenta-se, a seguir, uma argumentação que busca justificar a aproximação entre o ensino integrado e a educação científica CTS, questão central do artigo. Assim, discutem-se algumas razões que revelam o interesse em estabelecer conexões entre os dois campos educacionais. Esclarece-se que o sentido de buscar um enlace entre as duas perspectivas educacionais está na ambição de colaborar para a efetivação do ensino integrado, assim, o ensino científico CTS seria um fator que auxiliaria sua efetivação.

O ensino integrado, e particularmente, o ensino médio integrado, modalidade na qual a maioria da sua oferta se realiza no sistema nacional de ensino, e a educação científica CTS possuem desenvolvimentos históricos e origens distintas. Porém, no contexto contemporâneo brasileiro forjaram-se condições e motivações para o relacionamento dessas correntes (ARAÚJO; SILVA, 2012).

Posturas críticas ao reducionismo educacional

Como ponto de partida, compartilha-se o entendimento de que a educação tradicional ou hegemônica, tanto a científica como a profissional, é reducionista e excludente, sendo necessário superá-la. A educação profissional é dirigida pelo imperativo do mercado, tem uma perspectiva unilateral, ou seja, considera o trabalho como sinônimo de emprego.

O ensino integrado, em contrapartida, entende o trabalho como parte da cultura e da vida humana, e dessa forma a educação para o trabalho contribui para o desenvolvimento dos indivíduos enquanto parte da sociedade. No mesmo sentido, a educação profissional não deve alijar a formação para o conhecimento canônico. A expectativa é a formação tanto dos trabalhadores quanto das classes dirigentes (RAMOS, 2008).

Tradicionalmente, o ensino científico se reduz à questão do conhecimento científico, treinamento científico e resolução de problemas, sobretudo, focalizando os aspectos cognitivos (ARROYO, 2007). A educação científica no viés CTS busca a problematização do aprendizado científico, levando em conta os aspectos sociais e tecnológicos envolvidos ou relacionados. A intenção é que a formação para a ciência traga consigo a formação para a cidadania a fim de contribuir para uma sociedade mais participativa e crítica¹.

Percebe-se que o ensino integrado entende o trabalho de uma forma ampla, os estudos sociais da ciência e da tecnologia (CTS) almejam que a percepção da ciência também seja ampliada, abarcando os contextos locais e mundiais. Assim, pode-se afirmar que o primeiro ponto de aproximação das duas vertentes seja o rechaço ao reducionismo da educação, profissional e científica (ARAÚJO; SILVA, 2012), o que poderia ser qualificado como uma crítica às perspectivas educacionais utilitaristas (ARROYO, 2007).

Estabelecer o trabalho como princípio educativo na educação integrada, como defendem vários pesquisadores em educação profissional, como Ramos (2008) e Frigotto (2007), corresponde entender a ciência como uma produção humana, cultural e historicamente condicionada:

Portanto, trabalho e ciência formam uma unidade, uma vez que o ser humano foi produzindo conhecimentos à medida que foi interagindo com a realidade, com natureza, e se apropriando. A ação humana é, então, ação produtora de conhecimentos (RAMOS, 2008, p. 4).

Trata-se de uma perspectiva próxima da assumida pelos estudos CTS para a ciência, ou seja, conhecimento científico como produto social e cultural, historicamente situado, alvo de disputas e controvérsias. Na contramão dessas visões educacionais críticas, tem-se a hegemonia de duas concepções: a de trabalho como emprego (somente), como atividade econômica, geradora de riquezas e contratos sociais (RAMOS, 2008) e a ideologia da ciência como saber neutro e condutor para o desenvolvimento social (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Formação para a emancipação humana

Pode-se defender que a busca da emancipação futura dos homens e mulheres seja outro ponto de convergência entre as duas perspectivas educacionais. Ambas possuem essa ambição utópica como inspiração de pesquisadores e educadores. Em comum, há também a estratégia de superação do *status quo*, visando uma aproximação com os seus ideais.

O ensino integrado busca a emancipação dos sujeitos frente às determinações das sociedades capitalistas na formação educacional, ou seja, as forças produtivas dirigem a educação de maneira imediata, no caso dos cursos profissionalizantes, por exemplo, e de forma mediata, como nas formações universitárias. Não há liberdade de escolha para os filhos das classes trabalhadoras.

[...] a forma integrada de oferta do ensino médio com a educação profissional obedece a algumas diretrizes ético-políticas, a saber: integração de conhecimentos gerais e específicos; construção do conhecimento pela mediação do trabalho, da ciência e da cultura; utopia de superar a dominação dos trabalhadores e construir a emancipação – formação de dirigentes. (RAMOS, 2008, p. 14).

A educação científica CTS, por seu lado, tem como miragem uma sociedade tecnológica democrática, na qual a ciência e a tecnologia não sejam utilizadas como argumentos para medidas autoritárias. Assim, a emancipação se daria na construção de canais que possibilitariam a participação democrática nos processos decisórios (SANTOS 2005).

A travessia para esse objetivo se dá, como na educação integrada, pela inclusão de algumas dessas ideias e práticas nos sistemas regulares de ensino, que geralmente reproduzem a educação científica utilitária, ou seja, busca condições para a sua realização no seio do processo social que pretende superar. Essa é uma similaridade entre as concepções, consistindo em alternativas moderadas, que convivem com as forças sociais e produtivas para as quais são contrapontos.

O apelo da educação científica CTS pela busca da emancipação humana fica mais destacado nos trabalhos de autores que combinam esses estudos com as pedagogias de Paulo Freire (AULER; DELIZOICOV, 2001), histórico-crítica de Demerval Saviani (TEIXEIRA, 2003) e outras fundamentações críticas, como as reflexões do filósofo alemão Habermas (ZATTI, 2016). A educação científica CTS, assim como a educação integrada, constituem projetos de superação da realidade atual nos campos da educação científica e profissional, em âmbito nacional (ensino integrado) e internacional (CTS).

Apelo ao relacionamento entre os saberes

A interdisciplinaridade no ensino é um ponto de confluência dos dois campos educacionais discutidos neste trabalho. Ela decorre de necessidades teóricas e práticas e, de certa forma, é uma consequência do enfoque ampliado das duas vertentes educacionais para o processo educacional.

Ao se contrapor ao dualismo da educação profissional, o ensino integrado investe na integração dos saberes, classificados historicamente como específicos ou profissionais e os gerais. Disso decorre a necessidade da interdisciplinaridade para a viabilização do projeto educacional.

A educação científica, na vertente CTS, por sua vez, almeja situar o conhecimento científico nas dinâmicas sociais e tecnológicas e, assim, deve apelar para conhecimentos que tradicionalmente 'estão fora' da ciência como contribuições das ciências sociais e, mesmo, de saberes populares (ZANOTTO; SILVEIRA, 2016).

Poderia se apontar, ainda, que pesquisadores do ensino integrado, assim como alguns autores da educação científica CTS, apelam para uma interdisciplinaridade ligada à complexidade do conhecimento, ou seja, indo além da explicitação das relações entre saberes, desvelando características éticas e políticas envolvidas.

Como ilustração, apresenta-se uma citação de Ramos (2008), pesquisadora da educação profissional, ao explicitar um exemplo de como se daria a integração de conhecimentos específicos e gerais na área das Ciências Naturais. A argumentação da autora poderia ser lida como se fosse de autoria de investigadores do campo CTS:

A radioatividade do Césio é um fenômeno físico-químico, mas o acidente (de Goiânia) é um fenômeno social, com implicações biológicas, ambientais, econômicas e políticas. Caberia discutir a historicidade desse fenômeno. Porque aconteceu o acidente? Como e por que o ser humano passou a conhecer e controlar o fenômeno da relatividade para benefício próprio; em contrapartida, quais os riscos? (RAMOS, 2008, p. 18).

Percebe-se, nesse excerto, que o enlace desejado entre os saberes específicos e gerais na perspectiva do ensino integrado é uma questão que supera os aspectos cognitivos, ou seja, possui uma diretriz ética e política, uma perspectiva ampla, consoante com as preocupações dos educadores do campo CTS (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Considerações finais

Destaca-se neste artigo que, embora a educação científica CTS, herdeira educacional dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, e o ensino integrado, solução brasileira inspirada na escola unitária de Gramsci e na educação politécnica de Marx, tenham

desenvolvimentos históricos díspares, forjou-se nos tempos atuais possibilidades de colaboração entre os dois campos - o que pode desafiar a reflexão de educadores e pesquisadores comprometidos com a questão da educação científica desejada para a efetivação do ensino integrado.

O texto mostrou que há algumas razões para investir nessa relação, com destaque para a visão educacional ampla das duas perspectivas, a busca comum pela emancipação humana e o apelo à interdisciplinaridade, interligando não somente os conhecimentos canônicos como também os valores éticos, políticos e ideológicos. Para avançar nessa direção, da conexão desses campos, é necessário recorrer a pesquisas empíricas, aplicadas, que demonstrem as possibilidades e desafios da empreitada. Esse é um possível caminho para futuros trabalhos que queiram investigar a questão, campo ainda pouco investigado pelos pesquisadores ligados ao movimento CTS (FREITAS; GUEDIN, 2015).

Destaca-se que, apesar das proximidades epistemológicas e pedagógicas, a inserção da educação científica na perspectiva dos estudos sociais da ciência e da tecnologia no ensino integrado, depende da mobilização e compromisso dos educadores; caso seja assumida, arrisca-se que essa posição provavelmente estará motivada pelo inconformismo com a fragmentação escolar e suas vertentes utilitárias, que dificultam a compreensão e a ação crítica totalizante.

Submetido em: 22/09/2017, rerepresentado em: 24/04/2018 e aprovado em: 27/05/2018

Notas

- 1 Embora esse objetivo seja comum nos trabalhos CTS, ele apresenta muitas nuances no movimento CTS representadas, por exemplo, nas vertentes latino-americana, norte-americana e europeia e nos variados autores que atuam nesses contextos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Referências

AIKENHEAD, Glen. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**, México: CEI, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.

ARAÚJO, Abelardo Bento; SILVA, Maria Aparecida. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Ensaio**, Belo Horizonte: UFMG, v. 14, n. 1, p. 99-112, 2012.

ARAUJO, Renato Santos; VIANNA, Deise Miranda. A carência de professores de ciências e matemática na educação básica e a ampliação das vagas no ensino superior. **Ciência & Educação**, Bauru: UNESP, v. 17, n. 4, p. 807-822, 2011.

- ARAÚJO, Ronaldo Marcos Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Rio de Janeiro: UFRJ, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.
- ARROYO, Miguel. A função social do ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília: INEP, v. 7, n. 40, 2007.
- AULER, Décio. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí: Unijuí, v. 22, n. 77, p. 167-188, 2013.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru: UNESP, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio**, Belo Horizonte: UFMG, v. 3, n.1, 122-134, jun., 2001.
- BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.
- BERNARDIM, Márcio Luiz; SILVA, Mônica Ribeiro. Juventude, escola e trabalho: sentidos da educação profissional integrada ao ensino médio. **Educação em Revista**, Belo Horizonte: UFMG, v. 32, n.1, p. 211-234, jan.-mar., 2016.
- BRASIL. Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do artigo 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jul. 2004.
- _____. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o parágrafo 2º do art. 36 e os art. 39 a 42 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 abr. 1997. p. 7.760.
- _____. Lei no. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 1, 30/12/2008.
- CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino médio e educação profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, Brasília: Esforce, v. 5, p. 27-42, jan.- jun., 2011.
- CUNHA, Luiz Antônio. Ensino Médio: atalho para o passado. **Educação & Sociedade**, Campinas: CEDES, v. 38, n. 139, 373- 384, abr.- jun., 2017.
- DAGNINO, Renato; BRANDÃO, Flávio Cruvinel; NOVAES, Henrique Tahan. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.
- FREITAS, Liliane Miranda; GHEDIN, Evandro. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. **Alexandria**, Florianópolis: UFSC, v.8, n.3, p. 3-25, novembro de 2015.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educação & Sociedade**, Campinas: CEDES, v. 28, n. 100, p. 1129-1152, outubro de 2007.
- _____. Teoria e práxis e o antagonismo entre a formação politécnica e as relações sociais capitalistas. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 7, suplemento, 1, p. 67-82, 2009.
- FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2012.

- KUENZER, Acácia Zeneida. **Educação e trabalho no Brasil: o estado da questão**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1991.
- _____. Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação & Sociedade**, Campinas: CEDES, v. 38, n. 139, p. 331-354, abr.- jun., 2017.
- LIMA, Leonardo Claver Amorim.; GOMES, Candido Alberto. Ensino médio para todos: oportunidades e desafios. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, Brasília: INEP, v. 94, n. 238, p. 745-769, set.- dez., 2013.
- LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Piracicaba: IFSP, v. 1, número especial, p. 01-16, novembro de 2007.
- LUNKES, Mércio José; ROCHA FILHO, João Bernardes. A baixa procura pela licenciatura em física, com base em depoimentos de estudantes do ensino médio público do oeste catarinense. **Ciência & Educação**, Bauru: UNESP, v. 17, n. 1, p. 21-34, 2011.
- PREMEBIDA, Adriano; NEVES, Fabricio Monteiro; ALMEIDA, Jalcione. Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens. **Sociologias**, Porto Alegre: UFRGS, v. 13, n. 26, jan.- abr., 2011.
- RAMOS, Marise Nogueira; FRIGOTTO, Gaudêncio. Medida Provisória 746/2016: a contra-reforma do ensino médio do golpe de estado de 31 de agosto de 2016. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas: Unicamp, v. 16, n. 70, p. 30-48, dezembro de 2016.
- RAMOS, Marise Nogueira. Concepção do ensino médio integrado. **Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias 8 e 9 de maio**, v. 8, 2008. Disponível em: <http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- RAMOS, Marise Nogueira. Ensino médio integrado: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, Natal: IFRN, v.1, n. 1, jan.- jun., p. 27-49, 2017.
- RISTOFF, Dilvo. O novo perfil do campus brasileiro: uma análise do perfil socioeconômico do estudante de graduação. **Avaliação**, Campinas e Sorocaba: Unicamp, v. 19, n. 3, p. 723-747, nov. 2014.
- ROSO, Caetano Castro; AULER, Décio. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & educação**, Bauru, UNESP, v. 22, n. 2, p. 371-389, abr.- jun., 2016.
- SALES, Celecina Veras; VASCONCELOS, Maria Aurilene de Deus Moreira. Ensino Médio Integrado e juventudes, desafios e projetos de futuro. **Educação & Realidade**, Porto Alegre: UFRGS, v. 41, n. 1, 69-90, jan.- mar., 2016.
- SANTOS, Maria Eduarda Vaz Moniz. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, 2,137-157, 2005.
- SANTOS, Widson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**, Belo Horizonte: UFMG, v.2, n.2, jul.- dez., 2000.
- STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria**, Florianópolis: UFSC, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio de 2017.
- TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & educação**, Bauru: UNESP, v.9, n.2, p. 177-190, jun.- dez., 2003.

ZANOTTO, Ricardo Luiz; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Enelise. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. **Ciência & Educação**, Bauru: UNESP, v. 22, n. 3, p. 727-740, jul.-set., 2016.

ZATTI, Vicente. A questão da técnica e ciência em Jürgen Habermas. **Revista CTS, OIE/REDES**: Buenos Aires, n. 31, v.11, 1-16, setembro de 2016.