

Considerações sobre as possibilidades de contribuições interdisciplinares para o ensino da história da ciência e da tecnologia

ANDRÉ LUIZ CORREIA LOURENÇO*¹

Esse trabalho é um relato das interpretações desenvolvidas a partir do material produzido pelo projeto de pesquisa “Seiscentos segundos, contribuições interdisciplinares para o ensino da história da ciência e da tecnologia”.² O CEFET/RJ, por tratar-se de uma instituição tecnológica que visa integrar as atividades de ensino e pesquisa no campo da tecnologia, é um espaço privilegiado para a discussão de como incorporar essa realidade às dinâmicas do trabalho docente – quanto ao papel dos CEFETs na atividade educacional podemos destacar MANFREDI, 2002.

Por lidar com um público majoritariamente jovem, muitos entre 15 e 35 anos (indo desde o ensino médio até a pós-graduação), o CEFET/RJ tem que estar atento a estratégias para capitalizar o interesse desse segmento por novas tecnologias e utilizá-las para melhor aprendizagem.

Faz-se necessário, portanto que o meio educacional incorpore essas novas tecnologias e recursos de forma crítica, indo além da costumeira postura de ataque aos supostos perigos que os meios de comunicação de massa e que as novas tecnologias da informação trariam para o processo de ensino aprendizagem. Essa preocupação tem sido uma constante dentro da área da História (FREITAS e BARRETO, 2007), bem como também a ligação dos jovens e jovens adultos com a tecnologia já foi sinalizada por LOURENÇO, 2006.

O objetivo geral do projeto era tentar, em um primeiro momento, criar um espaço de discussão sobre a presença da ciência e da tecnologia no processo histórico, buscando ressaltar a importância de tal fato na formação do corpo discente, incentivando o interesse no campo da história da ciência e da tecnologia.

* CEFET/RJ UnED-NI, Doutor em Antropologia (PPGAS/MN), Bacharel e Licenciado em História (UFRJ).

1 Esse projeto de pesquisa contou com a participação do aluno Rodrigo Barbosa Silva, bolsista PIBIT do CEFET/RJ. O mesmo foi o responsável pela execução das entrevistas além de ter sido o principal interlocutor das discussões relativas ao projeto.

2 Estamos conscientes da complexidade de se discutir ciência e tecnologia, para saber mais sobre como essas categorias são tratadas no campo da História podemos citar REDONDI e BRAUNSTEIN, 1993.

Já um objetivo específico é desenvolver uma perspectiva educacional que possa gerar nos alunos a percepção do caráter integrado do ensino – relacionando ciência e a tecnologia com a vida social e o processo histórico –, evidenciando a presença da tecnologia na vida social, bem como a importância dos conteúdos do ensino médio nas atividades ligadas ao mundo do trabalho.

Houve um levantamento inicial de questões relativas a história da ciência e da tecnologia no material didático utilizado na escola (SCHMIDT, 2005) - levantamento realizado pela então estagiária Caroline Pontes (UFRRJ). Leitura dos diferentes pontos destacados, bem como a realização de discussões visando o aprofundamento em fatos referentes aos vários ramos da tecnologia que têm destaque na história.

Após essa pesquisa bibliográfica inicial utilizando o material didático, foi iniciado o processo de realização de entrevistas – com professores do ensino médio e técnico para debater questões mencionadas no livro. Entrevistas essas que foram realizadas pelo aluno bolsista PIBIT do CEFET/RJ, projeto Rodrigo Barbosa Silva (sob a supervisão do professor orientador, a partir de questões discutidas em reuniões preliminares).

Após a realização de uma série de entrevistas com um grupo de professores do CEFET/RJ UnED-NI, foi possível ter uma visão de como os mesmos pensam a sua atuação no campo da sua disciplina específica, bem como eles pensam a possibilidade de se discutir conteúdos que possuem relação com outras áreas, mais especificamente através de uma interface com a ciência e a tecnologia.

Nessas discussões houve a elaboração de questionários para entrevistas com os professores da unidade de Nova Iguaçu. No caso da Biologia foram ressaltados assuntos como o surgimento da vacina (século XVIII) e suas implicações; o processo de implementação da comida enlatada, desenvolvido no início do século XIX e sua relação com Pasteur no surgimento da indústria alimentícia, etc.

Com a equipe de Enfermagem foram discutidas questões sobre o papel da Revolução Científica dos séculos XVII e XVIII, com as questões colocadas por pensadores como Descartes, Galileu, Bacon e Newton, na mudança da trajetória da ciência e na criação do método científico como o conhecemos hoje. Também se discutiu, com a equipe de Enfermagem, a complexificação do do atendimento no campo da saúde, em função do número de recursos técnicos disponíveis para a realização de diagnósticos.

O professor de Filosofia foi questionado no que concerne quanto a “imparcialidade” da

tecnologia, muitas vezes vista como instrumento. Ela, geralmente, é vista pelo senso comum como sendo uma mera ferramenta, um meio. Dentro desse raciocínio, foi questionado o fato de o crescente grau de complexidade tecnológica e o uso crescente de termos técnicos acabam por isolar os cientistas e técnicos das demais pessoas, facilitando um processo de alienação e dominação.

As conversas com os professores de Física e Química chamaram atenção para a defasagem tecnológica entre os países emergentes e os países desenvolvidos, bem como ao papel das guerras e da indústria bélica no desenvolvimento científico.

Também houve debates com professores de Matemática e de História a respeito da influência da ciência e da tecnologia na dinâmica dos processos históricos. Também foi possível integrar as discussões a respeito da necessidade de uma visão histórica no campo da tecnologia, através de entrevistas com professores do curso de Eletromecânica.

Para tentar superar, ou pelo menos problematizar essa relação entre ciência, tecnologia e o mundo real, procurou-se os professores de diferentes áreas do conhecimento para tentar ver como eles percebem essa problemática. Essas entrevistas se transformariam em vídeos de até 10 minutos para uso didático. Contudo, embora esse objetivo não tenha sido abandonado, ele ganhou outra dimensão. Inicialmente, a proposta era de, a partir de referências feitas tanto a ciência quanto a tecnologia, buscar comentários de profissionais dessas áreas no sentido de explicar a importância dos eventos citados no livro didático adotado pela escola.

O projeto foi escolhido para participar do Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica em Brasília (2009), onde foi apresentado pelo aluno bolsista Rodrigo Barbosa Silva. Isso evidencia a repercussão e a necessidade de uma discussão sobre Ciência e Tecnologia, a partir de um enfoque histórico. As entrevistas realizadas no primeiro momento desse projeto demonstraram as possibilidades de desenvolver a interdisciplinaridade dentro do ensino de História.

Logo, o projeto consistiu, basicamente, em uma aproximação inicial com os colegas das demais disciplinas e áreas. Percebeu-se que, embora haja receptividade quanto a ideia de um trabalho interdisciplinar, o mesmo é dificultado pela própria dinâmica segmentada do ambiente escolar, além das amarras curriculares. “Para existir interdisciplinaridade, parece óbvio que deve haver, além de disciplinas que estabeleçam

vínculos epistemológicos entre si, a criação de uma abordagem comum em torno de um mesmo objeto de conhecimento.” (BITTENCOURT, 2004: 256)

Essa necessidade transpareceu no decorrer das entrevistas, quando as respostas dos professores colocaram novas questões para o professor orientador do projeto e o aluno bolsista. Ao se analisar as entrevistas, foi possível perceber como as mesmas se desdobraram em diferentes temas, seguindo caminhos diversos dos propostos originalmente nas pautas de questões.

Os professores entrevistados destacaram a utilidade da história para se entender o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, relacionando-as com a vida social e o processo histórico. Isso evidencia a possibilidade de diálogo e de troca de conhecimentos entre esses diferentes campos, pelo menos no que concerne à nossa instituição, cujas características permitem a coexistência de diferentes profissionais no mesmo espaço acadêmico.

Essas questões exigem o desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar, que integre os diferentes conhecimentos ao saber histórico. Por isso, esse projeto constitui uma demonstração da relação das disciplinas curriculares com o mundo do trabalho.

“O ensino médio, concebido como educação básica e articulado ao mundo do trabalho, da cultura e da ciência, constitui-se em direito social e subjetivo e, portanto, vinculado a todas as esferas e dimensões da vida. Trata-se de uma base para o entendimento crítico de como funciona e se constitui a sociedade humana em suas relações sociais e como funciona o mundo da natureza, da qual fazemos parte. Dominar no mais elevado nível de conhecimento estes dois âmbitos é condição prévia para construir sujeitos emancipados, criativos e leitores críticos da realidade onde vivem e com condições de agir sobre ela. Este domínio também é condição prévia para compreender e poder atuar com as novas bases técnico-científicas do processo produtivo.” (FRIGOTTO, : 76)

A própria definição desses conhecimentos também precisa ser problematizada, não apenas entre os alunos, mas também entre os professores. A construção desses saberes, deve ser pensada no seu contexto histórico-social, uma das características dos estudos CTS. Para uma noção da diversidade desses estudos desenvolvidos na América Latina, consultar KREIMER e THOMAS, 2004.

O projeto “Seiscentos Segundos” acabou por discutir três questões: a) como a História pode incorporar, a partir da linha dos estudos CTS, temáticas da ciência e da tecnologia, tendo como apoio as contribuições de professores de Física, Química, Matemática,

Biologia, Eletromecânica, Enfermagem, etc.; b) entender como os profissionais dessas áreas pensam a importância de se destacar a historicidade das descobertas científicas e das invenções tecnológicas.

Por se trabalhar em uma instituição tecnológica, considerou-se importante buscar uma proposta de ensino que pudesse ser capaz de evidenciar para os alunos a relação entre os conteúdos ministrados no Ensino Médio e os característicos das áreas técnicas. A ideia original era a de se utilizar vídeos com comentários de professores como ilustração de conteúdos técnicos (um professor de mecânica falando sobre a Revolução Industrial, por exemplo). Esse objetivo ganhou mais profundidade com o desenvolvimento do projeto, o qual ganhou em complexidade – percebeu-se que tal abordagem carecia de maior fundamentação pedagógica e de conhecimento por parte do próprio professor responsável pela disciplina de História.

Desde então, tem-se tentado, ainda embrionariamente, estabelecer uma discussão com colegas das áreas tecnológicas para se estabelecer, pelo menos, um esboço do que poderia ser uma proposta de projeto pedagógico integrando à História processos do desenvolvimento científico e tecnológico. Tal discussão não é simples: esse próprio projeto seria muito mais um campo intuitivo para se discutir possibilidades de diálogo.

A própria discussão traz em si a questão da relação entre si das ditas ciências exatas e naturais, das ciências humanas e das áreas tecnológicas. Agora, com um maior embasamento dos estudos da linha CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), mostrou-se necessário criticar a visão compartimentalizada de ensino (áreas das linguagens, das ciências humanas, da natureza e/ou exatas, etc.).

Com exemplos de descobertas e invenções, questionou-se como se trata de ciência e de tecnologia na escola. As entrevistas no CEFET/RJ, Unidade Nova Iguaçu, com professores das “ciências da natureza”, das “ciências sociais” e de cursos técnicos contextualizaram transformações científicas e tecnológicas, além de entender a visão docente dessas questões. Esse trabalho destaca a historicidade da ciência e da tecnologia, para uma integração dos conteúdos interessante para os alunos, para que eles possam perceber melhor como podem ter um papel ativo e crítico na sua relação com esses campos.

“O desenvolvimento científico provocou o crescimento da tecnologia, ampliando o consumismo em uma escala que tornou possível vislumbrar

infindáveis possibilidades, mas também limitações dos recursos naturais explorados pelo desenfreado capitalismo de séculos industriais. Pode-se então constatar que as ciências modernas naturais haviam produzido enorme conhecimento *do mundo*, submetendo-o à dominação do homem, mas essa acumulação de conhecimentos não havia sido traduzida em sabedoria *sobre o mundo*, especialmente no que se refere às relações individuais entre as pessoas e destas com a natureza.” (BITTENCOURT, 2004: 258)

Ao desenvolver esse projeto, percebeu-se como a visão de ciência importada das ciências ditas naturais e/ou exatas acabou por influenciar os professores. A partir das entrevistas foi possível perceber como questões relativas à autoridade atribuída ao conhecimento científico, bem como a importância atribuída a tecnologia, muitas vezes eram valores naturalizados.

Nesse sentido, as entrevistas levaram alguns dos professores a refletirem sobre a sua própria percepção desses conhecimentos. A compartimentalização dos saberes praticada na escola, reflexo do que ocorre no mundo real que a produziu, fragmenta elementos que só seriam plenamente compreendidos, se fossem pensados de forma integrada, cobrindo suas diferentes implicações. Contudo, não é o que ocorre, como destaca Bruno Latour:

“O menor vírus da AIDS nos faz passar do sexo ao inconsciente, à África, às culturas de células, ao DNA, a São Francisco; mas os analistas, os pensadores, os jornalistas e todos os que tomam decisões irão cortar a fina rede desenhada pelo vírus em pequenos compartimentos específicos, onde encontraremos apenas ciência, apenas economia, apenas representações sociais, apenas generalidades, apenas piedade, apenas sexo.” (LATOURE, 1994: 8)

Esse desdobramento recente tem sido explorado e ressaltado a necessidade de se fazer uma história social da ciência e da tecnologia, evidenciando o fato de que o conhecimento científico é uma construção situada no tempo e espaço, estando sujeita a dinâmicas sociais, não sendo um saber imparcial, da mesma forma que os avanços tecnológicos muitas vezes se dão mais por interesses e necessidades criados pelo e/ou para o mercado. Faz-se necessária uma postura crítica, ativa, que esteja preparada para questionar os caminhos do desenvolvimento científico e tecnológico.

“Em uma sociedade tecno-dependente, é indispensável que os cidadãos estejam aparelhados para entender como se dá as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, sob o risco de delegarem aos especialistas não só a tarefa de *como* fazer, mas também *quando* fazer, *onde* fazer e, pior, *se se quer* fazer alguma coisa no campo da tecnociência.” (CHRISPINO, 2008: 15)

Essa preocupação visa mostrar aos alunos que o campo das ciências não é uma sucessão de teses e/ou dogmas que substituem proposições anteriores quase que de forma linear, dentro de uma visão de progresso, mas sim como uma arena onde há discursos em conflito e que, em uma análise retrospectiva, divisa-se o discurso vencedor, olvidando-se que haviam discursos alternativos. Afinal, “(...) a história da humanidade é a história da produção da existência humana, e a história do conhecimento é a história do processo de apropriação social dos potenciais da natureza para o próprio homem, mediada pelo trabalho.” (RAMOS: 115)

Por nos encontrarmos em uma instituição de ensino, ainda que especificamente tecnológica, tem que se levar em conta que o aluno formado pela mesma não será apenas um técnico, mas primeiramente um cidadão. Na intenção de se unir as duas tendências, a da cidadania e a do mundo do trabalho (que não precisam ser, necessariamente, excludentes e antagônicas), pode se postular uma perspectiva que integre tanto o conhecimento do Ensino Médio quanto o do Ensino Técnico. Acreditamos que uma das possibilidades de se pensar a atividade educacional em uma escola técnica seria através de

“(...) uma educação tecnológica, numa perspectiva de formação de trabalhadores como sujeitos coletivos e históricos. Esta orientação postula a vinculação entre a formação técnica e uma sólida base científica, numa perspectiva social e histórico-científica, numa perspectiva social e histórico-crítica, integrando a preparação para o trabalho à formação de nível médio.” (MANFREDI, 2002: 57)

Sendo assim, não basta ter um aluno que conheça apenas alguns termos científicos, ou que não entenda seu significado. Deve-se buscar formar um aluno que possua um conhecimento multidimensional da ciência e da tecnologia. “Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas, como por exemplo, o conhecimento da constituição, das vantagens e das desvantagens do uso de sementes transgênicas geneticamente modificadas.”

(KRASILCHIK e MARANDINO, 2004: 19)

Nesse ponto, evidencia-se a importância da História no ensino da ciência e da tecnologia por poder historicizar as questões relativas a esses dois campos, mostrando como as descobertas científicas e os avanços tecnológicos não existem em separado da sociedade, mas sim como elementos construídos socialmente. Como diria Bourdieu, “(...) é preciso escapar à alternativa da 'ciência pura', totalmente livre de qualquer necessidade social, e da 'ciência escrava', sujeita a todas as demandas político econômicas.” (BOURDIEU, 2004: 21)

Referências Bibliográficas

BARRETO, Raquel Goulart. Reflexões acerca de informação, conhecimento, História e ensino. In: MONTEIRO, Ana Maria, GASPARELLO, Arlette Medeiros e MAGALHÃES, Marcelo de Souza. (orgs.) Ensino de história: sujeitos, saberes e práticas. Rio de Janeiro: Mauad-FAPERJ, 2007. pp. 271-279.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Ensino de História: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2004.

BOURDIEU, Pierre. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.

BRAUNSTEIN, Philippe. Técnicas. In: BURGUIÈRE, André. Dicionário das ciências históricas. Rio de Janeiro: Imago, 1993. pp. 731-736

CHRISPINO, Alvaro. “O enfoque CTS – Ciência, tecnologia e sociedade e seus impactos no ensino.” Revista Tecnologia & Cultura. Rio de Janeiro. Ano 10. nº 13. jul/dez. 2008. pp. 7-17.

FREITAS, Lídia Silva de. Sociedade da informação no ensino de História: Roteiro de uma abordagem crítica. In: MONTEIRO, Ana Maria, GASPARELLO, Arlette Medeiros e MAGALHÃES, Marcelo de Souza. (orgs.) Ensino de história: sujeitos, saberes e práticas. Rio de Janeiro: Mauad-FAPERJ, 2007. pp. 262-270.

FRIGOTTO, Gaudêncio. “Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio” In: FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise. Ensino médio integrado: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005. pp. 57-82

KRASILCHIK, Myriam e MARANDINO, Martha. Ensino de Ciências e cidadania. São Paulo: Moderna, 2004.

KREIMER, Pablo, THOMAS, Hernan ROSSINI, Patricia e LALOUF, Alberto (ed.). Producción y uso social de conocimientos. Estudios de la sociología de la ciencia y la tecnología em América Latina. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2004.

LATOUR, Bruno. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LOURENÇO, André. Juventude Tecnológica: O papel das novas Mídias no processo de construção social da pessoa entre os jovens. pp. 110-112. In: Anais do VII Encontro Clio-Psyché. Psicologia, História, Alteridade. Rio de Janeiro: UERJ, 2006.

MANFREDI, Silvia Maria. Educação profissional no Brasil. São Paulo: Cortez, 2002.

RAMOS, Marise. “Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado.” In: FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise. Ensino médio integrado: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005. pp. 106-127.

REDONDI, Pierre. Ciências. In: BURGUIÈRE, André. Dicionário das ciências históricas. Rio de Janeiro: Imago, 1993. pp. 141-149.

SCHMIDT, Mário Furley. Nova história crítica: ensino médio: volume único / Mário Furley Schmidt. – 1. ed. – São Paulo: Nova Geração, 2005.