

Educação científica e tecnológica em cursos de Engenharia com apoio dos espaços sociais da Web 2.0

Simone Leal Schwertl

Introdução

A necessidade do presente estudo surgiu dos desafios enfrentados em minha trajetória enquanto professora de Matemática em cursos de Engenharia na Universidade Regional de Blumenau (FURB). Uma aproximação efetiva aos estudos Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) conduziu ao entendimento de que é responsabilidade de todo professor da área tecnológica contribuir para que os estudantes (futuros engenheiros) – para além do domínio de conceitos específicos extremamente relevantes para sua formação – sejam capazes de perceber, refletir, discutir e avaliar, frente às questões políticas, sociais, econômicas e ambientais enfrentadas pelo mundo contemporâneo. Igualmente, que os estudantes tomem consciência de que essas questões estão imbricadas nos avanços da ciência e da tecnologia.

Na sociedade contemporânea, no modelo de produção hegemônico, há o consenso de que engenheiros e tecnólogos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de qualquer país, uma vez que esses profissionais estão geralmente associados aos processos de melhoria contínua de produtos e de produção, à gestão do processo produtivo e também às atividades de inovação, pesquisa e desenvolvimento das empresas. Segundo a Federação Interestadual de Sindicatos de Engenharia (FISENGE):

O engenheiro é o elemento-chave no processo de condução das inovações tecnológicas aos setores econômicos da sociedade, além de também ser ele o responsável pelas formas como os novos conhecimentos são difundidos e apropriados pelo aparelho produtivo (OLIVEIRA, 2007, p. 7).

Todavia, na civilização do século XXI, onde as questões de ciência e tecnologia junto à sociedade produzem efeitos tão acumuladores e avassaladores, o jovem, para além de conhecimentos técnicos e científicos, precisa de uma formação que corrobore o discernimento crítico para refletir sobre as repercussões de suas criações junto à sociedade. Afinal, o Brasil precisa de engenheiros para quê? Para quem? Precisamos de inovações científicas e tecnológicas para resolver que tipo de problema?

No contexto do crescimento atual da educação superior e das tendências crescentes de desenvolvimento do País – em que a demanda por mão de obra qualificada em áreas como a Engenharia ascende e recebe incentivo de políticas públicas, é imprescindível que os professores da área tecnológica assumam a responsabilidade de contribuir para que os futuros engenheiros tenham consciência de que o uso que fizerem de seus conhecimentos científicos e tecnológicos definirá o modelo da sociedade em que vivem.

A vivência e o engajamento no contexto do ensino de Engenharia conduziram ao entendimento de que a execução da tarefa e da responsabilidade que se impõe aos professores da área tecnológica, bem como o seu alcance, perpassa pela superação de obstáculos epistemológicos, pedagógicos e estruturais. A inadequação dos cursos de Engenharia está mais relacionada a uma determinada visão de mundo do que a uma simples atualização necessária para os novos tempos. Para que o engenheiro possa contribuir para a construção de uma sociedade alternativa, baseada em outros valores, interesse e atores, será necessária uma profunda reflexão sobre a não neutralidade da ciência e da tecnologia e a relação que ela tem com as forças que estruturam a sociedade.

Em especial, em confluência com os escritos de Bazzo (2014), compreende-se que outras variáveis para além das científicas e técnicas precisam compor o equacionamento do desafio do processo civilizatório na sociedade contemporânea, e a responsabilidade social do engenheiro tem extrema relevância nesse contexto.

A inserção no ensino de Engenharia para além da conscientização da problemática sinalizada, ou seja, *a necessidade de ampliação de espaços que promovam uma formação crítica e humanística acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade*, trouxe também o desejo de

poder contribuir e resultou na presente pesquisa que faz parte da tese de doutorado intitulada: “Educação Científica e Tecnológica em cursos de engenharia, com apoio dos espaços sociais da Web 2.0”.

A busca pelo apoio dos espaços sociais da Web 2.0 para promover uma formação crítica nos cursos de Engenharia advém primeiramente de uma curiosidade acerca desses espaços. Entendendo que se configuram como novo *habitat* da nação jovem da sociedade contemporânea. Uma sociedade em rede inserida na cibercultura, de onde emerge uma nova forma de comunicação, com vistas a contribuir para novas dimensões dos tempos e dos espaços de ensino e aprendizagem. Sendo assim, tal curiosidade perpassa pela aproximação de uma nova forma de comunicação vivenciada hoje pelos jovens na contemporaneidade, e pela possibilidade de encontrar novas formas de interagir com os estudantes universitários, em sua maioria nativos digitais. Segundo autores envolvidos mais especificamente em estudos sobre educação, comunicação e cultura, estamos diante de outra cultura (PRETTO, 2005; FANTIN; RIVOLTELLA, 2012, MARTÍN-BARBERO, 2014), onde a relação de construção do conhecimento sofreu modificações significativas que se fundamentam inegavelmente pelos novos recursos das tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC). As pessoas pensam, interagem e, conseqüentemente, aprendem de maneira diferente.

Com esse entendimento, ao assumir uma postura cibercriticista (RÜDIGER, 2011) – aqueles que buscam identificar potencialidades, problemas, desafios que os sujeitos enfrentam na atualidade diante da popularização das TDIC e tomam uma posição crítica sobre os novos aspectos que delas procedem –, torna-se relevante que as instituições de ensino abram oportunidades para que os recursos disponíveis na Web 2.0 possam ser compreendidos e utilizados com critérios bem definidos. Entende-se que esse é o caminho para que os professores possam encontrar rotas para enfrentar os novos desafios que se colocam para a educação na cibercultura. Não só para melhorar o que já se tem feito, mas principalmente para descobrir novos caminhos que possam contribuir para transformações desejáveis na educação.

Diante do exposto, o presente estudo tem como investigar como promover uma formação crítica acerca das relações entre ciên-

cia, tecnologia e sociedade em cursos de Engenharia, com apoio dos espaços sociais da Web 2.0. E ainda: (i) identificar Fatores e Circunstâncias (FC) balizadores para uma formação crítica acerca das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, no debate das áreas de Educação Científica e Tecnológica, Educação Crítica e Educação na Cibercultura; (ii) estruturar uma intervenção pedagógica para uma formação crítica acerca de ciência, tecnologia e sociedade, tendo como subsídios os Fatores e Circunstâncias identificados no debate das três áreas; (iii) analisar a prática docente realizada na intervenção com vistas a apontar elementos para professores se apropriarem, no ensino de Engenharia, com apoio dos espaços sociais da Web 2.0.

Delimitação do objeto teórico

Para encaminhar uma contribuição para o enfrentamento do problema identificado nos cursos de Engenharia, a fundamentação teórica foi estruturada subsidiada por três campos: Educação Científica e Tecnológica, Educação Crítica e Educação na Cibercultura. Buscou-se, com a imersão nesses três campos, identificar Fatores e Circunstâncias para promover a Educação Científica e Tecnológica em cursos de Engenharia numa perspectiva crítica, com vistas a ser potencializada pelo apoio dos espaços sociais da Web 2.0.

No campo da Educação Científica e Tecnológica as contribuições advêm do Movimento CTS e de autores da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). No campo da Educação Crítica as contribuições estão centradas na pedagogia libertadora de Paulo Freire e na pedagogia crítica de Henry Giroux. No campo da Educação na Cibercultura as contribuições advêm de autores envolvidos em estudos sobre educação, comunicação e cultura, tais como: Pretto (2005, 2011), Lapa (2013), Bartolomé e Grané (2013), Fantin e Rivoltella (2012), Martín-Barbero (2014), e Alonso (2013).

Um conceito trabalhado na fundamentação teórica que subsidiou as reflexões advindas do estudo exploratório realizado no primeiro ciclo da intervenção pedagógica, bem como as reflexões do segundo ciclo da intervenção pedagógica, foi o “diálogo tradutor”. Entendido como o diálogo entre o conhecimento do aluno (cultura

primeira ou alternativa) e o conhecimento do professor (cultura elaborada ou crítica), com vistas a rupturas na cultura primeira para apropriação da cultura elaborada, que torna possível uma melhor compreensão de temas, bem como a atuação com vistas a transformações (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

O “diálogo tradutor”, ou ainda a “dialogicidade tradutora”, como proposta pedagógica tem como premissa que “o conhecimento tem sua origem na *interação não neutra entre sujeito e objeto*” (Idem, p. 182, grifo nosso). Um sujeito que, por ser coletivo e não neutro, tem sua constituição caracterizada pelas esferas simbólica, social e produtiva. Com esse entendimento a preocupação recai sobre cada um dos alunos, que se constitui como “sujeito coletivo à medida que interage, estabelecendo relações com o meio físico e social pelas quais se apropria de padrões quer de comportamento quer de linguagem para uma abordagem do objeto do conhecimento” (Ibidem).

Essa concepção de sujeito acena para o reconhecimento da qualidade das interações que o aluno já tem com o objeto de estudo (dentro ou fora das instituições de ensino), bem como àquelas que deverão ser proporcionadas pela educação escolar para apropriação da cultura elaborada.

Delimitação do objeto empírico

O objeto empírico caracteriza-se por uma intervenção pedagógica realizada junto aos alunos dos cursos de Engenharia da Universidade Regional de Blumenau (FURB), estruturada para aplicação em dois ciclos progressivos, com espaços e objetivos que se complementam. A estruturação em dois ciclos progressivos de pesquisa e reflexão encontra subsídios em Espíndola (2010), que a partir de estudos sobre a apropriação de TDIC no contexto escolar, pontua que é por meio de ciclos de experimentação e reflexão que os professores ressignificam as tecnologias dentro de seu contexto, processo fundamental para que ocorra inovação na sua prática pedagógica. Contudo, os primeiros usos de TDIC no ensino tendem a refletir as práticas tradicionais sedimentadas e, conforme o professor vai se familiarizando com as ferramentas começa a perceber suas poten-

cialidades (ESPÍNDOLA, 2010) para o enfrentamento dos desafios enfrentados inerentes ao contexto escolar.

O primeiro ciclo, finalizado em julho de 2014, se caracterizou por uma intervenção pedagógica piloto de cunho exploratório, realizada junto a uma disciplina da primeira fase dos cursos de Engenharia da Universidade Regional de Blumenau (FURB), intitulada Módulos de Matemática Básica. Teve como objetivo geral ampliar o espaço de discussão de tópicos de Matemática Básica para além do espaço da sala de aula, com vistas a potencializar a aprendizagem colaborativa, a partir do apoio de espaços sociais da Web 2.0.

Para o segundo ciclo a temática centrou-se nos aspectos controversos sociocientíficos da nanotecnologia. Com o apoio dos espaços sociais da Web 2.0, esse ciclo buscou promover uma formação crítica acerca das relações imbricadas entre CTS na temática recente da nanotecnologia. Foi realizado entre março e abril de 2015 com a participação de 14 alunos de cursos de Engenharia. A atividade foi validada para o currículo dos acadêmicos no âmbito das Atividades Acadêmicas Científico-Culturais (AACCs).

Em uma perspectiva mais ampla, o primeiro ciclo teve como objetivo levar a Educação Matemática para a Web 2.0 numa perspectiva crítica, ou seja, tratar os conteúdos do currículo de Matemática tendo a Web como ferramenta pedagógica. Já para o segundo ciclo, o objetivo centrou-se em levar a Web para a Educação Tecnológica, ou seja, levar o aluno a ter uma visão mais ampliada (consciente, crítica, substanciada) no debate que ocorre nos espaços sociais virtuais de temas contemporâneos que não são tratados nos espaços escolares ou ainda cujos conhecimentos ainda não foram universalizados. Entende-se que dessa forma desenhou-se uma possibilidade de contribuição significativa para a inclusão dos alunos na cibercultura, ancorada pelo olhar consciente e crítico do debate realizado pela divulgação científica contemporânea.

REFERÊNCIAS

ALONSO, K. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre redes e escolas. **Anais da 10ª Jornada Catarinense de Tecnologia Educacional (JORNATEC)**. Florianópolis/SC, 2013.

- MARTÍN-BARBERO, M. J. **A comunicação na educação**. Tradução de LOPES, M. I. V. e MELO, D. São Paulo: Contexto, 2014.
- BARTOLOMÉ, A.; GRANÉ, M. Interrogantes educativos desde la sociedad del conocimiento. **Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport**. 2013.
- BAZZO, W. A. et al. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014. 204 p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- ESPÍNDOLA, M. B. Integração de tecnologias de informação e de comunicação no Ensino Superior: análises das experiências de professores das áreas de Ciências e da saúde com o uso da Ferramenta Constructore. Tese. Rio de Janeiro. UFRJ/IBqM, 2010.
- FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (Orgs.). **Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores**. Campinas/SP: Papirus, 2012 - (Coleção Papirus Educação).
- LAPA, A. Reflexões críticas sobre a formação em redes sociais. In: BERGMANN, J.; GRANÉ, M. **La universidad em la nuven**. Barcelona: LMI, Col·lecció Transmèdia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universidade de Barcelona. Barcelona, 2013.
- OLIVEIRA, A. R. E. Os desafios atuais para a formação dos engenheiros brasileiros. **Cadernos FISENGE 3**. Rio de Janeiro: Federação Interestadual de Sindicatos de Engenheiros, 2007.
- PRETTO, N. L. (Org.). **Tecnologias e novas educações**. Salvador: EDUFBA, 2005.
- PRETTO, N. L. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, 24 (1), pp. 95-118, 2011.