

reserhas



# A temática ciência, tecnologia e sociedade no ensino de engenharia: dificuldades e perspectivas

Cristian Koliver

BAZZO, Walter Antônio. *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. 3. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2011. 254 p. (1998, 319 p.; 2. ed. revista e atualizada, 2010, 287 p.).

No livro *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*, Walter Antônio Bazzo faz uma análise crítica do ensino praticado nas escolas de engenharia brasileiras, cujo enfoque educacional (em geral) limita-se aos aspectos eminentemente técnicos, negligenciando as influências recíprocas entre as trocas sociais e os desenvolvimentos científicos e tecnológicos. O autor, engenheiro mecânico, doutor em Educação e docente do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, é um dos pioneiros da pesquisa das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Brasil. Na obra, ele defende a pertinência da inclusão dessa temática nos cursos de engenharia, apresentando argumentos para tal e avaliando as dificuldades para isso, com destaque para a resistência dos próprios docentes. Bazzo propõe uma estratégia para a implantação da temática baseada em: 1) incorporação de disciplinas específicas para o ensino da tecnologia, com base em uma perspectiva CTS; e, 2) um processo formativo dos docentes que leve em conta essa perspectiva.

No Capítulo 1, Bazzo contextualiza o tema e aponta, dentre os problemas que afligem o ensino de engenharia, o enfoque mecanicista utilizado na abordagem dos conteúdos trabalhados nos cursos. Nesse enfoque, conteúdos são apenas repassados, sem uma crítica ou uma visão que contemple aproximações alternativas não hegemônicas, bem como a influência das inovações tecnológicas sobre a sociedade e das mudanças sociais sobre o desenvolvimento tecnológico. Outro problema apontado é a crença equivocada de que a formação do engenheiro tem que ser uma tarefa árdua para o estudante, sendo comum, no âmbito das escolas de engenharia, professores que se orgulham dos altos índices de reprovação de suas disciplinas.

O autor advoga a tese de que os professores de engenharia não devem se limitar, na sala de aula, à discussão dos aspectos técnicos de suas disciplinas, devendo, também, participar na formação de cidadãos com discernimento crítico que possam refletir sobre as repercussões de suas criações junto à sociedade. Essa participação pode ser feita por meio do emprego da epistemologia, da filosofia, da sociologia e também da história dentro da tecnologia sem, no entanto, tornar o ensino de engenharia menos exigente com as questões técnico-científicas. Para que isso ocorra, entretanto, é necessária uma mudança de mentalidade dos professores em relação à própria atividade de ensino, considerada – particularmente no caso da graduação – uma atividade menos nobre na carreira docente se comparada à pesquisa. Isso decorre, em parte, de um modelo universitário no qual a qualidade de uma escola de engenharia – e podemos extrapolar isso para outras áreas – é aferida pelas publicações de seu corpo docente. Destarte, os professores privilegiam a atividade de pesquisa em detrimento da atividade de ensino, acreditando que esta última naturalmente se qualificará considerando os resultados da primeira. (Estendemos essa marginalização à extensão universitária, possivelmente a escora mais desprezada no tripé que forma a universidade.)

No Capítulo 2, Bazzo investiga as raízes dos problemas atuais do ensino de engenharia no Brasil dentro de uma perspectiva histórica, a partir de sua implantação no País no século 19. Por ter suas bases firmadas sob a corrente filosófica positivista, o paradigma da neutralidade da tecnologia ainda é muito presente no ensino de engenharia praticado no País. Outra herança da origem positivista é a visão do aluno “[...] como um vasilhame vazio de conhecimentos que o professor habilidosamente vai preencher com suas experiências, e o tratamento do saber científico como instância última e necessária para as pretensões intelectuais da espécie humana”. Por fim, inclui-se nessa herança a forte hierarquia existente nas relações professor-aluno dentro e fora da sala de aula, que tolhe a criatividade dos alunos durante o processo formativo. (Aqui acrescentaríamos, ainda, a hierarquia existente entre os docentes nos departamentos, nos quais há castas de professores – os antigos ou veteranos, os intermediários e os noviços. Essa hierarquia também auxilia na perpetuação de práticas e paradigmas, já que as castas mais baixas na hierarquia – muitas vezes formadas por ex-orientandos dos docentes das castas superiores – tendem a reproduzir, na sala de aula, os métodos e os comportamentos das castas dos níveis superiores.)

No Capítulo 3, o autor justifica a importância da inclusão da temática CTS nas escolas de engenharia. Ele inicia discorrendo sobre o papel “libertador” da tecnologia que grande parcela da sociedade lhe atribui. Nessa visão, reforçada diariamente pelos meios de comunicação de massa, a tecnologia sempre é uma aliada do ser humano, que torna sua vida mais confortável, longa e próspera; eventuais problemas causados por ela serão, indubitavelmente, solucionados por meio de inovações tecnológicas. Essa visão é perigosa porque induz à inserção de novas tecnologias sem um estudo prévio de seus efeitos colaterais nocivos. E, após arraigada em nosso tecido socioeconômico e em nosso modo de vida, é quase impossível sua erradicação. (Nesse ponto, citaríamos um caso emblemático – a transmissão sem fio ou *Wi-Fi* –

cujos efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente somente agora estão sendo seriamente estudados, após a consolidação e a impossibilidade de reversão de seu uso.). Para Bazzo, a presença da temática CTS no cursos permitirá a formação de profissionais com uma visão crítica e menos passiva, aptos não só a desenvolver e aplicar a tecnologia, mas também a realizar uma avaliação prévia de suas consequências sociais, econômicas e ambientais.

No Capítulo 4, o autor dedica-se a avaliar as dificuldades da introdução da temática CTS nas escolas de engenharia do País. Discorre sobre a estigmatização sofrida pelos professores que se dedicam à temática (por parte dos colegas) como pesquisadores incapazes de desenvolver pesquisas realmente “importantes” no campo tecnológico ou como radicais trabalhando contra um sistema que eficientemente supre as exigências do mercado de trabalho. O autor defende a introdução de CTS apenas se contextualizada para a nossa realidade (brasileira).

No Capítulo 5, Bazzo traça um histórico da discussão CTS, iniciada nos EUA a partir da década de 1960, e apresenta um panorama de como a temática tem sido abordada em diferentes países. Apresenta uma proposta curricular, com disciplinas, ementas e inserção temporal nos cursos, a qual, inobstante ser embasada em experiências desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisa que há mais tempo dedicam-se à temática, é contextualizada para a realidade brasileira. (Apesar de o autor não mencionar de forma explícita, acreditamos que ele compartilhe da nossa crença de que a temática CTS nos cursos também deva ser contemplada de maneira transversal, para que o impacto da ciência e da tecnologia possa ser avaliado de uma forma pontual dentro do contexto das disciplinas técnicas.). Bazzo ressalva que a efetividade da proposta exige uma formação docente adequada, sendo necessário investir em grupos de pesquisa e programas de pós-graduação para consolidar estruturas com semelhantes capacitações.

O Capítulo 6 explora as questões didático-pedagógicas relacionadas à inserção da temática CTS nas escolas de engenharia. Para Bazzo, a transformação do modelo de ensino de engenharia proposta por ele exige uma reestruturação das práticas didático-pedagógicas, por meio de uma nova postura epistemológica dos professores. O autor inicia traçando um perfil do docente de ensino superior de engenharia, um técnico bruscamente transformado em professor. Em suas palavras, “as próprias instituições de ensino pouco se preocupam em orientar essa transição de engenheiros para engenheiros-professores, ou mesmo depois para professores-engenheiros, ou ainda, finalmente, para educadores.” Para ele, os alunos também preferem professores com bom conhecimento técnico, mesmo que deficientes em relação a procedimentos didáticos e a conhecimentos pedagógicos. Bazzo nota que a falta de um embasamento didático-pedagógico dos professores das engenharias implica o desconhecimento da influência de aspectos ideológicos, filosóficos ou sociológicos na aprendizagem. Por conseguinte, os professores, em geral, tendem a imputar apenas ao aluno ou à precariedade das condições de infraestrutura a responsabilidade pelo fracasso do processo de aprendizagem. O autor propõe um direcionamento epistemológico diferenciado do atual modelo positivista e identifica algumas ações que poderão provocar alterações nas práticas educacionais dos professores, contribuindo para modificações no sistema de ensino de engenharia.

No Capítulo 7, finalmente, Bazzo aponta possíveis alternativas para efetivamente implementar algumas das reflexões e das análises levantadas ao longo do livro. Inicialmente, discorre sobre a forte presença do credo liberal que tem muito de suas raízes na concepção positivista da ciência. A ideologia está alicerçada em “[...] atividades pedagógicas habilidosamente inculcadas nos currículos, [...] muitas vezes sem a compreensão ideológica dos professores que as ‘repassam’ ingenuamente a seus alunos”. Essa presença perpetua, sem questionamentos, ideias como a da produtividade de bens de consumo enquanto panaceia da humanidade, a inexorabilidade da existência de miséria, a progressão social como sendo decorrência exclusiva do trabalho (independentemente das condições impostas para sobrevivência)... Bazzo defende que o estudante seja educado para que ele próprio possa fazer suas escolhas a fim de direcionar a sua ideologia de vida.

Em seguida, Bazzo propõe um conjunto de ações de curto e médio prazo, visando auxiliar na formação de professores aptos a atuar com a temática CTS. Em curto prazo, propõe a oferta de minicursos nos mais diversos departamentos de ensino de engenharia do Brasil para: motivar a maior parcela possível de professores a refletir e analisar sobre a pertinência dessa nova postura docente frente aos novos desafios postos aos profissionais da engenharia; apresentar conteúdos que oportunizem reflexões acerca da prática atual do ensino de engenharia processado em todas as escolas brasileiras; suscitar discussões pertinentes que possibilitem a abertura de espaços para que se pense o ensino de engenharia sob esses novos enfoques; e incentivar o desenvolvimento de instrumentos e de procedimentos didático-pedagógicos que possam (re)estabelecer a motivação e a criatividade nas escolas de engenharia.

Em médio prazo, uma das ações inclui a criação de grupos de estudo permanentes, que reúnam em seus quadros pesquisadores com visão interdisciplinar e holística, para: debater (na forma de um fórum permanente) questões relacionadas à educação científico-tecnológica; efetivar a ministração de cursos de formação de professores de engenharia nas áreas de interesse que possam ir ao encontro da solução do problema estabelecido neste ensaio; elaborar e divulgar material didático mais em consonância com os problemas contextualizados para a nossa realidade; estabelecer intercâmbio permanente com pesquisadores e professores nessas áreas; e incentivar a participação de todos os docentes em eventos e congressos na área específica de educação científico-tecnológica. Outra ação de médio prazo é incentivar a inclusão de disciplinas ou seminários especiais que levem em consideração os seguintes temas: CTS, educação científico-tecnológica, história da ciência e da tecnologia, metodologia científico-tecnológica e epistemologia da engenharia.

Em *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*, Bazzo apresenta uma proposta pragmática e teoricamente bem fundamentada para a introdução da temática CTS no ensino de engenharia no Brasil, de modo que nossas escolas formem profissionais críticos e aptos a identificar problemas e desenvolver soluções tecnológicas em consonância com a realidade brasileira.