

PROPOSTA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Karlla Karollina de Sá - UFG
Nélio Neves Lima – SENAI/GO
José Rildo de Oliveira Queiroz - UFG

RESUMO

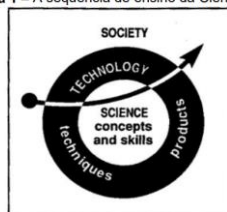
Aqui apresentamos a aplicação de uma proposta didática no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em cursos de engenharia. O objetivo é promover situações de ensino que propicie uma educação humanística vinculando o conteúdo técnico-científico na solução de problemas sociais. Para tanto, utilizamos o tema gerador “Engenharia no combate à fome”. Essa sequência foi aplicada ao longo de um semestre letivo por meio de cinco momentos, de acordo com a perspectiva de interdisciplinaridade de Mueller, Bianchetti e Jantsch. Esses autores discutem a importância de aproximar a academia às exigências do mundo do trabalho, visto que este, busca profissionais cada vez mais generalistas, críticos e conscientes. Trata-se de uma estratégia de ensino com o objetivo de. O projeto, de caráter interdisciplinar, foi desenvolvido dentro das disciplinas de Física, Cálculo, Programação e Circuitos Elétricos. Como resultado, teve-se a elaboração e implementação de estufas automatizadas, envoltos por discussões acerca da relação CTS, aguçando nos estudantes a capacidade de desenvolver projetos de cunho social e fomentando debates sobre a responsabilidade social, política e ética nos futuros profissionais de engenharia. Concluímos que essa sequência didática tem potencial para formar um profissional que atue de forma construtiva na sociedade. Esperamos assim, que este relato contribua para justificar a necessidade de reformas curriculares no campo de formação de engenheiros.

Palavras-chave: Proposta Didática, CTS, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Autores como Praia, Gil Pérez e Vilches (2007), defendem que a educação científica atinge seu objetivo quando colabora com a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões, utilizando de conhecimentos científicos para atuar na sociedade. Nesse sentido as discussões acerca do ensino de ciências têm fomentado a elaboração de projetos com ações que objetivam inovações curriculares. Aikenhead (1994) acredita que o ensino baseado no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pode ajudar a sanar a deficiência do currículo tradicional, uma vez que, a ciência está conectada e integrada ao mundo do estudante. O ensino de ciências nessa perspectiva segue uma sequência ditada pelo próprio conteúdo CTS. Essa sequência é ilustrada por Aikenhead:

Figura 1 – A sequência de ensino da Ciência CTS



Fonte: Aikenhead, 1994.

O autor explica que o ensino baseado no enfoque CTS deve partir de um problema social, buscando soluções para uma questão na comunidade. Com o objetivo de compreender esse problema, o estudante recorre a alguma forma de tecnologia para desenhar um processo de solução. Com a orientação do professor, ele buscará no conhecimento científico ajuda para entender tanto a tecnologia quanto a questão social estabelecida. Ressalta-se a importância da compreensão da ciência como conhecimento socialmente construído e seu caráter interdisciplinar. Ao adentrar mais profundamente ao mundo da tecnologia, os estudantes buscam soluções como forma de produto tecnológico que resolva o problema apresentado.

A sequência supracitada não tem como objetivo diluir os conteúdos da ciência presentes nos currículos tradicionais, mas incorporá-los a um contexto social e tecnológico. Aikenhead (1994, p.58) salienta que “[...] A dicotomia entre a visão de um cientista da natureza e a de um estudante do mundo cotidiano define uma diferença fundamental entre o currículo da ciência tradicional e um currículo das ciências CTS”. Assim, acreditamos ser necessário uma discussão sobre as contribuições da CTS nos cursos de engenharias.

Ferreira, *et al.* (2017), ao discorrer sobre as contribuições da abordagem CTS para a formação em engenharia no Brasil, apontam a necessidade de uma reestruturação dos objetivos desses cursos. Para os autores o ensino de ciência deve promover uma compreensão adequada sobre a natureza da ciência, relacionando-a com aspectos tecnológicos e sociais, ressaltando implicações sociais e éticas, desenvolvendo nos estudantes o pensamento crítico, tornando-os capazes de intervir na sociedade com possíveis contribuições. Os autores discorrem sobre a importância da CTS na formação desses profissionais:

É preciso oferecer uma formação mais humanística para que os futuros engenheiros brasileiros tenham maior sensibilidade crítica em relação às questões sociais e ambientais incorporadas nas tecnologias, aproximando-os de uma imagem mais realista da natureza social de C&T e do papel político dos especialistas nas sociedades contemporâneas. Como assinalam Ferreira *et al.* (2013), promover uma formação não apenas técnica, mas também generalista, humanista, crítica e reflexiva atende, tanto às Diretrizes Curriculares Nacionais (Resolução CNE/CES nº 11/ 2002), como aos objetivos da formação CTS em engenharia (Ferreira *et al.*, 2017, p. 6).

Com o propósito de favorecer o pensamento reflexivo, o ensino por meio da CTS deve partir da própria experiência do estudante. Nesse sentido, este trabalho apresenta a aplicação de um projeto de ensino interdisciplinar que mobilize o pensamento crítico. Mueller, Bianchetti e Jantsch (2008) discutem a importância de aproximar a academia e o mundo de trabalho, utilizando a interdisciplinaridade como vínculo entre a teorização e prática.

Assim, utilizamos um tema gerador para fazer a conexão entre um problema social e os conhecimentos científicos necessários a uma proposta de contribuição por meio de projetos. Freire aponta os benefícios da ação do estudante na construção de seu conhecimento:



A partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando seu mundo. Vai dominando a realidade. Vai humanizando-a. Vai acrescentando a ela algo de que ele mesmo é fazedor. Vai temporalizando os espaços geográficos (Freire, 1999, p. 51).

Dessa forma, na execução dessa proposta, utilizamos o tema “A engenharia no combate a fome” e seguimos a sequência descrita por Aikenhead. Esse projeto foi um trabalho conjunto de docentes das disciplinas de física, circuitos elétricos e programação. Além das discussões relativas às ciências da natureza e suas tecnologias, foi explorado questões políticas, socioeconômicas e éticas. A importância desses debates, na visão freiriana, é atribuir ao estudante uma relação de pertencimento social, que o guie à atos de criação, recriação e decisão, tornando suas atitudes mais humanas (FREIRE, 1999).

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido ao longo de um semestre letivo, consolidando-se em 5 momentos: a contextualização de um problema social, a inserção ao mundo tecnológico, a busca pelo conhecimento científico, a criação de um produto e a contribuição social. A seguir apresentamos a singularidade de cada etapa.

- **1º Momento – Contextualização do problema social:** Apresentamos aos estudantes o relatório de julho de 2021 da Organização das Nações Unidas (ONU), apontando que a fome mundial sofreu um agravamento em 2020 (GOAL, 2023). Abordamos temas como fome, desnutrição, políticas públicas de combate a esse problema e solicitamos que pesquisassem como a comunidade a que estão inseridos enfrentam isso.
- **2º Momento – Inserção ao mundo tecnológico:** A turma foi conduzida a uma reflexão sobre medidas eficientes que podem ser implementadas para que, a curto prazo, este problema seja minimizado. Foi destacado a importância do resgate e valorização do cultivo de hortaliças, apontando a sua importância cultural, econômica, social e nutricional. O aluno foi provocado a pensar e desenvolver protótipos de estufas que contribuam para cultivo, levando em consideração a sustentabilidade e o baixo custo.
- **3º Momento – Busca pelo conhecimento científico:** trabalhamos os conteúdos específicos para o entendimento da tecnologia necessária ao desenvolvimento do projeto. Abordamos os conteúdos relativos à propagação do calor, monitoramento de umidade, circuitos elétricos e controle de sistemas interativos por meio do Arduino.
- **4º Momento – Criação de um produto:** Fazendo uso dos conhecimentos científicos, os estudantes criaram um produto tecnológico que propiciasse condições para o cultivo de uma hortaliça específica. O aluno esteve livre para usar a criatividade nessa tarefa.

Como o objetivo era resolver um problema social, os alunos foram incentivados a utilizar materiais de baixo custo, que facilitasse a sua implementação em lugares de vulnerabilidade econômica, como abrigos para idosos e creches.

- **5º Momento – Contribuição Social:** os alunos apresentaram os protótipos tanto no seio da disciplina quanto em uma exposição científica aberta a sociedade (figuras 4 e 5). Após a apresentação eles foram incentivados a divulgarem os projetos nas redes sociais e encaminharem os protótipos às instituições que achassem conveniente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa proposta didática foi permeada por discussões acerca de problemas sociais e, como o conhecimento científico auxilia na solução dos mesmos. Durante todo o processo, os estudantes estiveram envolvidos, participando ativamente das aulas e propondo modelos diferentes de protótipos que proporcionavam a irrigação automatizada da planta. Seguem as imagens de algumas aulas:

Figura 2 – Aula de Circuito Elétrico



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 3 – Aula de Física (irrigação)



Fonte: Autoria própria, 2023

As figuras 2 e 3 mostram aulas sobre o funcionamento de dispositivos eletrônicos, alimentação de sistemas elétricos, utilização de microcontroladores, linguagens de programação do Arduino, propagação de calor, umidade e diferença de pressão.

O 5º momento culminou na apresentação dos protótipos. A exposição foi aberta a sociedade e cada grupo apontou como sua criação poderia contribuir com o problema colocado em análise. Nas figuras 4 e 5, pode-se observar esse momento:

Figura 4 – Apresentação dos grupos



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 5 – Exposição aberta ao público



Fonte: Autoria própria, 2023

Acreditamos que o objetivo de aproximar o currículo de ciência à realidade do aluno foi alcançado, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e desenvolvendo, nesses futuros engenheiros, a capacidade de atuar, de forma consciente, perante um problema social.



XXII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO

Logo de se apresentar como a panaceia para os problemas do currículo tradicional, o ensino de ciência por meio de CTS pode contribuir para a formação de engenheiros, pois desperta nos estudantes a consciência de que ele ajuda a fazer, construir e reconstruir o mundo em que vive (Freire, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aqui apresentamos a aplicação de um projeto de ensino por meio de CTS, com o propósito da formação humanística de alunos de engenharia. Com o uso do tema gerador “Engenharia no combate a fome”, essa sequência didática tem potencial para formar um profissional que atue de forma construtiva na sociedade.

Ferreira, *et al.*, apontam a contribuição da abordagem CTS para a formação em engenharia no Brasil, destacando a urgência na reestruturação do currículo tradicional. Ao levar em consideração problemas sociais e ambientais, esta proposta contribui para a formação humanística destes. Essa perspectiva é reforçada por Mueller, Bianchetti e Jantsch (2008) ao tratarem da relação entre a formação escolar e o mundo do trabalho, que busca profissionais generalistas, críticos e capazes de tomar decisões conscientes. Esperamos assim, que este relato contribua para justificar a necessidade de reformas curriculares no campo de formação de engenheiros.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, p.47-59, 1994.
- GOAL 2: END HUNGER. Achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture. In: **United Nations**. [S.l.], 21 jan. 2024. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/goal-02/>. Acesso em: 21 jan. 2024.
- FERREIRA, Marta Lucia Azevedo; SOUZA, Cristina Gomes de; SPRITZER, Ilda Maria de Paiva Almeida; CHRISPINO, Álvaro. Contribuições da abordagem CTS para a formação em engenharia no Brasil. **Revista Espacios**, [S.l.], v. 38, n. 20, p. 33, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n20/a17v38n20p33.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2023.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- MUELLER, Rafael Rodrigo; BIANCHETTI, Lucídio; JANTSCH, Ari Paulo. Interdisciplinaridade, Pesquisa e Formação de Trabalhadores: As interações entre o mundo do trabalho e o da educação. **Educação, Sociedade & Culturas**, Itajaí, v. 27, p. 175-191, 2008.
- PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da Natureza da Ciência na Educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141- 156, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/t9dsTwTyrrbz5qC3y5gCVGb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2024.