

Subárea: 1.05.99 - Física

## UM ESTUDO ACERCA DA INDISSOCIABILIDADE ENSINO-PESQUISA-EXTENSÃO POR MEIO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE FÍSICA

Olívia Maria Favaro de Souza<sup>1\*</sup>, Felipe Damasio<sup>2</sup>,

1. Estudante de Licenciatura em física - Instituto Federal de Santa Catarina

2. Professor Doutor - Instituto Federal de Santa Catarina

### Resumo

O trabalho descreve um estudo que ocorreu durante dois anos em turmas do Técnico Integrado em Eletromecânica, na disciplina de *Projeto integrador*. A pesquisa envolveu analisar potencialidades e desafios do debate acerca de questões sociocientíficas durante a formação de alunos visando a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão. O debate envolveu temáticas de aquecimento global, produção de lixo e produção de energia elétrica. Durante as aulas teóricas de física, foram levantados problemas e os alunos eram instruídos a pesquisarem possíveis soluções e apresentá-las à comunidade. A metodologia de análise utilizou como dados os produtos desenvolvidos, os diários de bordos, os resumos produzidos e às apresentações dos seminários anuais. Os resultados foram bastante significativos, tanto na formação dos estudantes ao demonstrarem avanços acerca das questões sociocientíficas e do desenvolvimento de pesquisa/extensão, bem como para a sociedade com os produtos desenvolvidos e entregues.

**Palavras-chave:** Questões sociocientíficas; Pesquisa; Ensino de Física;

**Apoio financeiro:** IFSC - Campus Araranguá e CNPQ

### Introdução

Segundo Zeidler e Nichols (2009), por questões sociocientíficas pode-se entender assuntos controversos que exigem abordagem de diferentes opiniões embasadas cientificamente. Além disso, tais questões exigem um posicionamento ético-moral que permita a realização de escolhas sobre o meio-ambiente, a vida e a sociedade. De acordo com Figueira, Nardi e Cortela (2018), as tendências atuais indicam que a argumentação sobre questões sociocientíficas, durante a formação inicial, podem ajudar quando visam uma formação crítica e reflexiva.

O presente estudo propiciou a discussão acerca de questões sociocientíficas, especificamente o aquecimento global, a produção de lixo e o impacto da produção de energia elétrica levando em conta suas fontes. Pesquisou também, como cada pessoa contribui no consumo diariamente, e os impactos ambientais deste. Durante as aulas, os alunos puderam estudar posições antagônicas acerca das questões sociocientífica e a partir de suas individualidades, e se posicionarem por meio de argumentos científicos. Após, eram orientados a pesquisar como poderiam contribuir para diminuir os problemas levantados. Por fim, construíram produtos que eram compartilhados com a comunidade por meio de ações de extensão.

Como parte da avaliação, houve durante todo o processo uma diversidade de instrumentos de acompanhamento. Dentre eles estava o diário de bordo, em que cada aluno descreveu todas as ações que realizava, a construção das propostas de pesquisa e do produto gerado a partir desta, a realização da atividade de extensão e a redação de relatórios finais, juntamente com a apresentação em um seminário final de socialização. Os resultados foram bastante positivos tendo repercussão até na mídia local.

O Objetivo geral do estudo geral foi formar cidadãos conscientes de seus impactos ambientais e que tenham condições de serem agentes ativos para a diminuição deste impacto. Já os específicos foram (i) oferecer aos estudantes uma educação que permite, além do despertar à consciência ambiental, que eles possam ser instrumentalizados a compartilhar esta formação com a

comunidade; (ii) tornar os alunos agentes de soluções para as questões sociocientíficas levantadas por meio de pesquisa; e (iii) Intervenções de ações de extensão na comunidade.

## Metodologia

A metodologia foi dividida em sete etapas: (i) aulas teóricas com questões sociocientíficas; (ii) pesquisa e planejamento; (iii) construção de protótipos; (iv) contato com as comunidades; (v) intervenção nas comunidades; (vi) avaliação do projeto e redação de trabalhos; e (vii) realização do seminários de socialização.

A etapa (i) é uma atividade padrão na disciplina de *Projeto Integrador*. Nas aulas são promovidos debates interdisciplinares acerca das questões sociocientíficas escolhidas: o aquecimento global, a produção de lixo e o impacto da produção de energia elétrica levando em conta suas fontes. Além da conscientização da quantidade de lixo produzido por pessoa, acerca da quantidade de energia elétrica consumida e os impactos ambientais desta. As discussões envolviam temas de Física, como por exemplo: as formas de calor e o funcionamento de um aquecedor solar de água. Além disso, foram discutidas possíveis atitudes que uma comunidade pode tomar para que se diminua este impacto, como a coleta seletiva do lixo. Em todas as questões sociocientíficas, os alunos eram apresentados a posições antagônicas, sempre fundamentadas em argumentos científicos.

Na etapa (ii) os alunos já tinham condições de formular problemas sobre questões sociocientíficas. Uma vez formulado, eles eram orientados a pesquisar possíveis soluções e como poderiam planejar as atividades que iriam realizar. Os alunos construíram um cronograma, que serviu também como um dos itens de acompanhamento e avaliação.

A etapa (iii) foi à construção dos protótipos que os alunos planejavam levar às comunidades. Parte dos discentes (duas turmas) formaram grandes grupos que planejaram construir aquecedores solares de água com material reciclável. Para a construção do protótipo, eles utilizaram um manual disponibilizado pelas agências de energia elétrica, o modelo foi construído nos laboratórios do curso de eletromecânica, sendo um para cada turma. Outras duas turmas resolveram buscar possíveis reutilizações do óleo de cozinha, dividindo-se em cerca de onze grupos menores. Cada grupo utilizou os laboratórios de química para desenvolver seu protótipo. Alguns dos produtos foram: sabão em barra, sabão líquido, velas aromáticas e massinhas de modelar.

Juntamente com a construção dos protótipos, os alunos foram orientados a procurar formas de deixar o produto mais atrativo, para executar a etapa (iv), que é a visita aos líderes comunitários e entidades beneficentes. Neste contato foram apresentadas as propostas do estudo. A intenção é que o responsável envolvessem os cidadãos no projeto. Depois de estabelecido a parceria, foi possível a intervenção nas comunidades, que foi a etapa (v). Nesta etapa foram executadas ações de extensão que serão detalhadas na próxima seção.

A etapa (vi), com o auxílio do professor de linguagem, foi possível escrever os relatos das atividades em forma de artigo, utilizando como exemplo, o SEPEI, além de um evento anual para socialização dos trabalhos.

## Resultados e Discussão

A avaliação foi feita em todas as etapas citadas na metodologia. A análise do diário de bordo mostrou a importância de um horário dedicado ao projeto, pois várias etapas foram feitas fora da sala de aula. Em relação às propostas, foi possível ver que cada turma optou por abordagens diferentes, mesmo que tenham tido as mesmas aulas e discutidos as mesmas questões.

Duas turmas resolveram explorar questões do aquecimento global tentando diminuir a emissão de gases estufas produzidos na geração da energia elétrica da região de Araranguá (abastecida por uma termoeletrica). Os alunos usaram um manual (PARANÁ, 2018) para a construção de painéis solares que utilizam materiais de baixo custo ou de descarte, como: caixas de leite, garrafas PET e canos. Outras duas turmas se identificaram com a questão da produção de lixo,

especificamente com o óleo de cozinha e seu impacto na água. A proposta das turmas era a de recolher o óleo produzido pelas famílias e transformá-lo em outro produto.

Nas turmas que optaram por pesquisar e desenvolver os painéis, foi preciso que cada turma formasse um grupo, devido a demanda do trabalho. Assim, cada turma ficou responsável de construir um protótipo e levar a uma instituição. Uma das equipes visitou o asilo São Vicente de Paula, a outra a Casa Lar. Após os gerentes aprovarem o projeto, cada grupo iniciou a construção dos painéis que iriam aquecer a água da cozinha. As turmas que trabalharam com a reutilização do óleo de cozinha se separaram em grupos menores. Foram vários os produtos, dentre eles: massinha de modelar, sabão em barra, sabão líquido e velas aromáticas. A cada hipótese, os alunos se dirigiam ao técnico de laboratório para questionar a viabilidade. Com a aprovação, os alunos eram instruídos a procurar maneiras de realizar os testes, agendar horário nos laboratórios, solicitar materiais para iniciar os testes de produção.

As ações de extensão sobre o aquecimento global foram à instalação dos painéis nas entidades. A repercussão foi grande, ganhando atenção da mídia local, e os alunos também participaram de seminários estaduais. As ações dos grupos da reciclagem do óleo foram mais variadas, pois as instituições beneficiadas foram diversas. Além destas atividades, os alunos também ministraram um curso de extensão e uma oficina de reutilização do óleo de cozinha durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).

A redação trouxe dificuldade aos alunos, pois não tinham esse hábito. O professor de linguagem auxiliou na construção dos textos, e o produto final apesar das defasagens, foi capaz de sintetizar o estudo realizado. Da análise destes textos pode-se ter indicativos do avanço como cidadãos mais responsáveis e conscientes de seu impacto ambiental. Os seminários de socialização foram bem mais proveitosos. Os alunos mostraram capacidade de oratória e de síntese dos trabalhos. O público externo presente não intimidou os grupos que tiveram desenvoltura de apresentar os trabalhos realizados com segurança.

## **Conclusões**

No Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Instituto Federal de Santa Catarina lê que (IFSC, 2017, p. 2.10):

O Instituto Federal é uma instituição de educação, ciência e tecnologia, pública e gratuita, e deve assumir sua função social, considerando o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Suas ações são voltadas à socialização de saberes teóricos e práticos, visando ao desenvolvimento das potencialidades dos alunos para que se constituam cidadãos participativos e corresponsáveis nos processos de transformação da sociedade. [...] A educação baseia-se na relação entre estas três áreas: ensino, pesquisa e extensão. No ensino, inter-relacionam-se os diferentes saberes, na pesquisa eleva-se o conhecimento a novos patamares do saber e, na extensão, compartilham-se conhecimentos com a sociedade, contribuindo dessa forma para o cumprimento da missão institucional.

Ainda, segundo o PDI, “O efetivo exercício da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, no âmbito das instituições de educação, indica a sua qualidade e o desempenho do seu compromisso social” (IFSC, 2017, p. 2.29). O estudo apresentado neste trabalho procurou investigar como as questões sociocientíficas poderiam ser um mecanismo pelo qual a indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão pudesse se construída com alunos de ensino médio.

Para tanto, traçou-se três Objetivos específicos, um para cada eixo da indissociabilidade: (i) oferecer uma educação aos estudantes que permita que eles, além de terem despertada uma consciência ambiental, também possam ser instrumentalizados a compartilhar esta formação com os membros da comunidade em que vivem; (ii) tornar os alunos agentes de soluções para as questões sociocientíficas levantadas por meio de pesquisa realizadas por eles; e (iii) que os alunos façam intervenções na comunidade do entorno de onde vivem por meio de ações de extensão. Com todo o exposto anteriormente, cada um destes objetivos parece ter indícios de ter sido alcançado.

Por fim, o Objetivo Geral do estudo manifesta explicitamente a busca pela indissociabilidade: formar cidadãos conscientes de seus impactos ambientais e que tenham condições de serem agentes ativos para a diminuição deste impacto. Da mesma forma, com todos os dados expostos

anteriormente, parece-se ter indícios que se aproximou bastante de contemplar o objetivo geral. Sendo assim, o estudo parece ter indicativos que as questões sociocientíficas podem ser instrumentos para promover o tipo de educação que o PDI do IFSC afirma ser de qualidade e que ainda desempenhe o compromisso social da instituição.

### Referências bibliográficas

FIGUEIRA, M. J. S.; NARDI, R.; CORTELA, B. S. C. **Um estudo sobre a incorporação de práticas argumentativas sobre questões sociocientíficas na formação inicial de professores de física.** In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, XVII., 2018, Campos do Jordão. *Anais...* Campos do Jordão: SBF, 2018. p. 1-8.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA (IFSC). **Plano de Desenvolvimento Institucional.** Disponível em [https://pdi.ifsc.edu.br/files/2015/07/PDI\\_IFSC\\_revisado\\_2017.pdf](https://pdi.ifsc.edu.br/files/2015/07/PDI_IFSC_revisado_2017.pdf). Primeiro acesso em dezembro de 2017.

PARANÁ, Governo do Estado. **Aquecedor Solar.** Disponível em [http://www.planetareciclaivel.com.br/desperdicio\\_zero/Kit\\_res\\_17\\_solar.pdf](http://www.planetareciclaivel.com.br/desperdicio_zero/Kit_res_17_solar.pdf). Primeiro acesso em abril de 2018.

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B.H. **Socioscientific Issues: Theory and Practice.** *Journal of Elementary Science Education*, v. 21, n. 02, p. 49-58, 2009.