



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



A PRESENÇA DA NÃO NEUTRALIDADE DA CIÊNCIA-TECNOLOGIA E A DISCUSSÃO DE VALORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Taís Regina Hansen¹
Rosemar Ayres dos Santos²

1. INTRODUÇÃO

Podemos considerar que uma melhor qualidade de vida se tornou o maior anseio da civilização humana, implicando em uma sociedade dependente e influenciada pelos avanços da Ciência-Tecnologia (CT) que, além de supostos benefícios, muitas vezes, são acompanhados de prejuízos socioambientais. Neste âmbito, nas últimas décadas vem crescendo a necessidade de discussões referente ao assunto, surgindo nos anos 60 o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), tendo como foco apontar para um caminho de participação social, em que os avanços da CT atendam demandas reais da sociedade.

Existem três mitos que sustentam o ideal de neutralidade da CT (AULER, 2002), vetando a participação social e agregando valores políticos e econômicos aos seus produtos: *Superioridade do Modelo de Decisões Tecnocráticas*, ou seja, a crença de que especialistas podem resolver todos os problemas sociais de maneira eficiente e ideologicamente neutra; *Perspectiva Salvacionista da CT*, em que acredita-se que todos os problemas, mesmo futuros, serão solucionados automaticamente através do desenvolvimento e dos avanços da CT e; *Determinismo Tecnológico*, carregando os ideais de que a mudança da CT é a causa das mudanças sociais e que ela é autônoma e independente das influências sociais.

Destacamos a necessidade de “preparação de cidadãos para o controle social da ciência e da tecnologia” (SANTOS, MORTIMER, 2001 p. 102). Assim, a educação assume papel de destaque, no qual, por meio da inclusão de discussões ligadas aos avanços da CT nos currículos escolares busca-se “promover o letramento em ciência e tecnologia, de maneira que se capacite o cidadão a participar no processo democrático de tomada de decisões e se promova a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à tecnologia” (WALKS, 1990 p. 43).

Consideramos que investigar as práticas educativas deste viés se tornam essenciais. Investigamos: Como comparecem e quais os encaminhamentos dados às práticas educativas de perspectiva CTS na discussão da não neutralidade da CT e de valores presentes no desenvolvimento científico-tecnológico? Objetivando identificar e caracterizar a abordagem dada à dimensão da não neutralidade da CT, nas configurações curriculares, nas práticas educativas das pesquisas publicadas nos anais do ENEQ, ENEBIO e EPEF.

¹ Licenciada em Física. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: tais.rhansen@gmail.com.

² Licenciada em Física. Mestre e Doutora em Educação. Professora do Curso de Física Licenciatura e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: roseayres07@gmail.com.



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



2. METODOLOGIA

O trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa (GIL, 2008), desenvolvida de acordo com edital interno da Universidade Federal da Fronteira Sul. O *corpus* de análise compõem-se de artigos presentes nos anais de três eventos, considerados relevantes nas áreas de Ciências: Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ (2006 – 2018), Encontro Nacional de Ensino de Biologia – ENEBIO (2005 – 2018) e Encontro Nacional de Ensino de Física – EPEF (1986 – 2018). Para a seleção dos artigos que compõe o corpus de análise utilizamos duas etapas distintas. Na primeira, identificamos todos artigos que continham no título, resumo e/ou palavras-chave, os descritores Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e/ou as siglas CTS, CTSA. Seguindo tal critério chegamos ao total de 134 trabalhos do ENEQ, 68 trabalhos do EPEF e 40 trabalhos do ENEBIO.

Na segunda etapa, objetivando contemplar nosso objeto de pesquisa, selecionamos dentre os 242 trabalhos, aqueles que discutiam práticas educativas implementadas na Educação Básica, resultando no total de 110 artigos, dos quais 75 são pertencentes aos anais do ENEQ, 23 ao EPEF e 12 ao ENEBIO. Com o corpus devidamente estruturado, iniciamos a etapa de análise do mesmo, guiados metodologicamente pela Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007), subdividida em três etapas: Unitarização, Categorização e Comunicação.

Na primeira etapa ocorre uma análise detalhada do material, buscando realizar a desmontagem de textos, tendo como guia os objetivos da pesquisa, gerando as chamadas unidades de sentido. Nesta etapa, chegamos ao valor de 80 excertos do EPEF, 24 do ENEBIO e 116 do ENEQ, totalizando 220 unidades de sentido. Após, prosseguimos para a *categorização*, a qual consiste no estabelecimento de relações entre as unidades de sentido, “combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.” (MORAES, 2003, p.191). De modo geral, podemos considerar esta como sendo a parte central da análise qualitativa, uma vez que, “a partir dela se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise.” (MORAES, 2003, p.197). A *comunicação* e *validação* corresponde ao último processo da ATD, em que a análise dos estágios anteriormente realizados possibilita uma nova compreensão do todo, que deve ser expressa na forma de um metatexto em que o pesquisador pode expor suas ideias e teorias frente ao fenômeno investigado. Em nosso trabalho, chegamos ao total de três categorias que, conforme previsto pela etapa final da metodologia adotada, serão discutidas a seguir.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As práticas educativas analisadas trabalhavam com uma grande variedade de temáticas, sendo grande parte delas ligadas a assuntos do mundo vivido pelos estudantes, como: Mobilidade Urbana, Combustíveis e seus Impactos Ambientais, Telefonia Móvel, entre outros. De acordo Santos e Mortimer (2001), a adoção de temáticas deste tipo é de primordial importância para auxiliar na formação de atitudes e valores, destacando “ser essencial o desenvolvimento de atividades de ensino em que os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre problemas reais, na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução” (p.107).



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



Embora tenhamos encontrado equívocos referentes ao enfoque CTS em algumas práticas educativas, podemos considerar que de modo geral as mesmas auxiliam a superação da visão de neutralidade da CT, apresentando ainda resultados positivos no que se refere a formação de cidadãos conscientes/sensibilizados e participativos. Vale salientar, também, que tais práticas contribuem significativamente com aspectos motivacionais, visto que, tratam-se de intervenções que abandonam o denominado método tradicional de ensino, focando em estratégias didáticas diferenciadas como experimentação, jogos didáticos, palestras, visitas de campo, vídeos, entre outros, possibilitando aumentar, assim, o nível de qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Tendo em vista o panorama geral dos trabalhos analisados, a seguir discutimos as categorias obtidas no processo de análise do *corpus*.

Na primeira categoria, *Visões equivocadas sobre o desenvolvimento científico-tecnológico e da abordagem CTS*, encontramos um total de 37 núcleos de sentido. Estes relatam alguns equívocos, referente ao enfoque CTS, apresentados durante as práticas tanto por parte dos estudantes quanto pelos professores e/ou professores em formação inicial responsáveis pelas intervenções. No que se refere aos professores, podemos considerar que estes, muitas vezes, possuem uma visão errônea do que vem a ser o enfoque, conforme verificado por Silva e Cicillini (2007) em uma pesquisa que buscou analisar por meio de dois meses de observações como as relações entre CTS vêm sendo abordadas na prática docente de 3 professoras do 8º ano do Ensino Fundamental. De acordo com os autores:

as professoras não conseguiram realizar com os/as alunos/as discussões a respeito das dimensões sociais inerentes à tecnologia. A concepção de tecnologia, que se pôde perceber na prática e no discurso das professoras, respalda essa isenção de qualquer interesse que possa existir por trás de todo o aparato tecnológico que invade o cotidiano das populações, a não ser o de atender às demandas sociais, trazendo sempre e cada vez mais o benefício e o bem-estar para a sociedade (p. 5).

Tendo em vista os estudantes, verificamos uma concepção de linearidade entre o desenvolvimento da CT e mais qualidade de vida, e a crença de que as decisões tomadas pelos especialistas quanto a sua expansão, tal como os artefatos científicos e tecnológicos, não trazem implicações para a sociedade como um todo. Assim, percebemos que, de um modo geral, mantém-se ideais vinculados aos três mitos de Auler (2002), conforme verificado no relato de uma pesquisa baseada na temática “Energia” desenvolvida com 22 estudantes do 2º ano do Ensino Médio Politécnico, em que um dos participantes, referindo-se a tríade CTS, destacou que: “Ambas se relacionam uma com a outra, trazem melhor qualidade de vida às pessoas, estão ligadas para melhorar o nosso cotidiano, como na montagem de celulares, computadores...” (PANSERA; NETTO, 2016, p. 5).

Consideramos que abordagens como as descritas limitam-se na contextualização e não na problematização da CT e dos ideais da educação CTS, contribuindo para a manutenção dos mitos. Acreditamos, assim, que para modificar o cenário descrito é necessário que o viés CTS esteja presente, também, nas configurações curriculares dos cursos de formação de professores, uma vez que, estes devem estar devidamente preparados para atuarem na Educação Básica.

Na segunda categoria, *Não neutralidade da Ciência e Tecnologia e superação dos mitos*, enquadram-se 88 núcleos de sentido, onde encontramos sinalizações de



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado
em Ensino
de Ciências**



rupturas da não neutralidade e dos *mitos* propostos por Auler (2002). De modo geral, conforme expresso no trabalho de Barcellos e Coelho (2018), em que trabalhou-se com a temática de “Radiação Ultravioleta-Corpo Humano” com uma turma de 21 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, tais práticas estão vinculadas a um currículo de ciências que “promova uma educação mais consciente, permitindo que os cidadãos se posicionem crítica e reflexivamente perante as questões atreladas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, bem como seus desdobramentos para a sociedade” (p. 3).

Tendo em vista os mitos, podemos destacar que grande parte das práticas colaborou para a superação dos mesmos, como na descrita por Paiva e Araújo (2016), onde realizou-se uma intervenção didática envolvendo 39 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de um Curso Técnico de Estradas e de Transportes e Trânsito do CEFET-MG, utilizando como tema “Trânsito e Mobilidade Urbana”, considerando suas relações com aspectos sociais, políticos, econômicos, éticos, de valores e atitudes. Ao final da prática os autores salientam haver “uma clara mudança de percepção quanto à C&T ser uma solução para todos os problemas dos seres humanos, [...] os alunos diminuíram, em sua visão, o poder mítico e de superioridade atribuído para as atividades científicas e tecnológicas” (p. 5).

Dessa forma, fica perceptível que a abordagem com enfoque CTS ao trabalhar a superação dos mitos e da não neutralidade da CT permite formar criticamente os estudantes, os possibilitando assim, à participar das decisões e a opinar em temas científicos, sem deixar unicamente para os especialistas, sendo sujeitos capazes de ler as informações através dos meios de comunicação que utilizam.

Na última categoria, *Participação social, postura crítica e reflexiva apresentadas após a implementação das práticas*, elencamos as sinalizações de que os estudantes expandiram sua postura crítico-reflexiva no que se refere aos encaminhamentos dados ao desenvolvimento da CT, bem como se as práticas foram capazes de problematizar a importância da participação social em tais decisões. Ao todo chegamos ao número de 91 núcleos de sentido. Entre eles destacamos a fala de um estudante que após a prática relacionada à temática “Trânsito e Mobilidade Urbana”, já mencionada anteriormente, ressaltou que: “É preciso que as pessoas estejam mobilizadas não só (visando) a lucros e a benefícios para si próprios como também ao bem comum e ao meio ambiente, para que a ciência e a tecnologia tragam muito mais pontos positivos que negativos” (PAIVA; ARAÚJO, 2016, p. 6).

Tais práticas educativas contribuem para a reflexão frente às problemáticas sociais e ambientais as quais estamos condicionados e podem auxiliar a superar o ideal neutro da CT. Assim, destacamos que a educação é peça chave e central para articulação e ampliação da participação social nas decisões e avaliações que CT produz, na qual o posicionamento críticos e a formação de sujeitos capazes de refletir, opinar e discutir, só é possível se nossos estudantes que são base para uma futura sociedade possuírem conhecimentos científico-tecnológicos para reconhecerem os problema que os envolvem.

4. CONCLUSÃO

Por meio da investigação aqui apresentada constatamos que a abordagem CTS vem se expandindo e tomando cada vez mais espaço em nossas salas de aula,



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado
em Ensino
de Ciências



de tal maneira as discussões da não neutralidade da CT vêm sendo ampliadas e, conseqüentemente, promove-se a formação de sujeitos mais críticos e participativos. Verificamos que ainda há diversos equívocos no que se refere aos objetivos propostos pelo enfoque, todavia, salientamos que tais práticas, por trabalharem com aspectos sociais, se tornam mais produtivas e eficazes que aquelas de abordagem tradicional. Assim, ressaltamos a grande valia de tais intervenções que, embora possam ser melhoradas por meio de formação dos professores, propiciam a alfabetização científico-tecnológica e responsabilidade social.

No que se refere aos mitos e a não neutralidade da CT, percebemos que muitos estudantes antes de conhecer o enfoque CTS apresentam uma visão reducionista que foi superada, na maioria das vezes, após a abordagem, bem como é transposta a ideia de CT absoluta e de que todo seu progresso leva ao bem-estar social. Quanto à participação social, tantos estudantes quanto os professores, reconhecem a necessidade e veem na formação cidadã um caminho para que as decisões Científico-tecnológicas sejam, também, alavancadas pela população em geral. Portanto, entendemos que ao trabalharmos com o enfoque CTS estamos promovendo ampliação das concepções de não neutralidade da CT, além de estarmos impulsionando a formação de sujeitos responsáveis e habilitados para intervir positivamente no meio em que estão inseridos dentro da sociedade.

5. REFERÊNCIAS

- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Educação), UFSC, Florianópolis, 2002.
- BARCELLOS, L.S. COELHO, G.R.O. Tema Radiação-Corpo Humano: Posicionamento De Estudantes Do Quinto Ano Do Ensino Fundamental Sobre as Medidas Protetivas Para o Câncer De Pele. In: XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2018, Campos do Jordão. **Anais**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2018. p.1-08 .
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MORAES, R. (2003) Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, 9(2), p.191-211.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- PAIVA, H.A.; ARAÚJO, M.S.T. Alfabetização científica de estudantes do ensino médio tecnológico utilizando o enfoque CTS na abordagem do tema mobilidade urbana. In: XVI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA (EPEF), 2016, Natal. **Anais**. São Paulo: SBF. p.1-8.
- PANSERA, F.C.; NETTO, J.S. As relações CTS estabelecidas por estudantes do Ensino Médio Politécnico em torno da temática energia. In: XVI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2016, Natal. **Anais**. São Paulo: SBF.p.1-8.
- SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, 95-111, 2001.
- SILVA, S. G.; CICILLINI, G. A. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências: o que diz a prática docente. In: II Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2007, Uberlândia. **Anais**. São Paulo: SBENBIO. p. 1-15.
- WALKS, L. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales. In: MEDINA, M.; SANMARTIN, J. (Orgs.).



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado
em Ensino
de Ciências**



Ciencia, tecnología y sociedad, estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: **Anthropos**, 1990. p. 42-75.