

A ABORDAGEM E A CONTEXTUALIZAÇÃO DE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO LIVRO DIDÁTICO DE FÍSICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**FRANCIELE CREMER^{1,2*}, DOUGLAS BASSANI^{2,3}, LETÍCIA BARBIERI MARTINS^{2,4}, ROSEMAR AYRES DOS SANTOS^{2,5}****1 INTRODUÇÃO**

Muito se tem discutido acerca do uso da Ciência-Tecnologia (CT) e os possíveis impactos que ela pode causar na sociedade, um exemplo atual é o surgimento da pandemia do Coronavírus, Sars-CoV-2, na qual as discussões e, até mesmo a negação da CT, ficaram acirradas, assim como, as desigualdades sociais evidenciaram-se mais, como na educação com a necessidade de um maior uso das denominadas tecnologias digitais. Apesar dessa crescente discussão sobre essa temática, ainda é perceptível a presença de uma concepção neutra de CT, como na não problematização da agenda de pesquisa e quem decide o que se produz, ficando limitado só ao uso e pós-uso. Para tal, consideramos fundamental uma cultura de participação social nas decisões relativas ao desenvolvimento científico-tecnológico, o que é postulado no campo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (SANTOS; AULER, 2019).

E, considerando o contexto educacional, o livro didático (LD) é, conhecidamente, o instrumento mais utilizado em sala de aula como auxiliador ao professor na ministração de aulas (AMARAL; MEGID NETO, 1997; GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Muitas vezes, devido, possivelmente, ao fato de ser o mais acessível tanto ao professor, quanto aos estudantes devido à distribuição gratuita nas escolas públicas pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), do Ministério da Educação (MEC).

Nesse sentido, entendemos que o LD, mais especificamente, o de Ciências/Física necessita discutir conjuntamente com os conceitos específicos da área, questões que envolvam a tríade CTS no intuito de favorecer a aprendizagem, a construção de conhecimentos. Assim, investigamos: qual é a abordagem dada ao enfoque CTS nos LD de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e Física do Ensino Médio, pertencentes ao PNLN, utilizados pelos professores das escolas públicas do município de Cerro Largo, RS? Qual a contextualização imagética presente?

1 Licencianda em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, contato: cremerfranciele2@gmail.com

2 Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM).

3 Licenciado em Física, UFFS, *Campus* Cerro Largo.

4 Licencianda em Física, UFFS, *Campus* Cerro Largo.

5 Licenciada em Física, Mestre e Doutora em Educação, Professora do Curso de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), UFFS, *Campus* Cerro Largo. Orientadora.

2 OBJETIVOS

Verificar, identificar e analisar a presença do enfoque CTS nos livros didáticos de Ciências do 9º ano e Física do Ensino Médio adotados pelas escolas da cidade de Cerro Largo, RS e analisar como os conteúdos e as imagens fazem essa representação.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, mais especificamente, uma análise de conteúdo, isto é, buscamos trabalhar com os dados obtidos, organizando-os a partir de padrões e regularidades, dividindo-os em categorias no intuito de sintetizá-los e identificar o que é importante e deve ser comunicado (BOGDAN; BLIKEN, 1994).

O *corpus* de análise foi composto pela coleção de LD de Física do Ensino Médio e a de Ciências do Ensino Fundamental, especificamente do 9º ano, utilizadas nas escolas de Cerro Largo.

Para o estudo desse *corpus* utilizamos como fundamento teórico-metodológico a análise textual discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016), que consiste em três etapas: na primeira etapa, a unitarização, com a desconstrução dos textos e imagens identificamos 311 núcleos de sentido, na segunda etapa, a categorização, emergiram da análise seis categorias, que são discutidas na terceira etapa, a comunicação do novo emergente, ou seja, a escrita do *metatexto*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Concepções de neutralidade da CT

Essa categoria emergiu a partir de 48 núcleos de sentido, nos quais identificamos que compareciam, mesmo que de forma implícita, os mitos de Auler (2002): o determinismo tecnológico, com a compreensão que a evolução da sociedade se dá apenas a partir dos avanços tecnológicos; a perspectiva salvacionista da CT com uma visão tradicional/ linear de progresso em que a CT solucionará todos os problemas existentes; e a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas tendo o expert como sendo o único capaz de decidir sobre desenvolvimento científico-tecnológico, nesse devemos desconsiderar todos os conflitos ideológicos de interesse, sendo um conhecimento superior a todos, não deixando lugar a democracia.

Mitos que, a partir de construções históricas, passaram a ser apresentados como verdades absolutas (AULER, 2002). Nessa perspectiva, ao identificamos que ainda há muitas concepções de neutralidade da CT presente nos LD, concepções estas que não abrem espaço para discussões ou reflexões. Da mesma forma, consideramos que problematizar os mitos ainda presentes nos LDs com o propósito de contribuir para uma educação mais crítica e reflexiva, utilizando o enfoque CTS de forma dialógico-problematizadora, possibilita uma superação dessas concepções.

4.2 Valores incorporados nos produtos científico-tecnológicos

Esta categoria é composta por 119 núcleos de sentidos relacionados aos valores, sejam eles sociais, econômicos, éticos, políticos, ambientais, entre outros, presentes ou ausentes no aparato científico-tecnológico produzido, considerando desde as mais modernas tecnologias como o acelerador de partículas até as mais primordiais como as bússolas. No entanto, não identificamos explicitamente discussões acerca desses valores/interesses.

Dentre as discussões nos LD, um tema em evidência é a geração de fontes de energias alternativas como a solar, eólica, geotérmica, etc. No entanto, pouco é problematizado de forma mais crítica sobre esses valores e interesses, entendemos que entender e refletir sobre podem trazer contribuições para formação dos estudantes, a fim de contribuir com a formação de cidadãos críticos, capazes de tomadas de decisão que envolva a CT e ser participantes ativos na sociedade.

4.3 Sustentabilidade e impactos ambientais

Nesta categoria emergiram 132 núcleos de sentido que discutem acerca dos impactos ambientais causados pela retirada de matéria prima que são utilizadas para a construção de diversas tecnologias, como a extração dos minérios e os tipos de transportes que são utilizados. neste contexto, as consequências vão para além da destruição ambiental, uma vez que, apresentam repercussões negativas para a saúde humana provocadas, entre outras formas, pela poluição decorrente, assim como a esses minerais causam a contaminação de rios e de animais aquáticos, que são utilizados para nossa alimentação.

Comparecem discussões sobre os desastres ambientais como o caso do rompimento da barragem de Mariana que ocasionou uma perda de biodiversidade bastante significativa, além da contaminação do rio Doce que ocasionou uma perturbação de todo um ecossistema marinho. Outro caso apresentado é o da contaminação com césio 137 que ocorreu em Goiânia em que um aparelho que era utilizado em radioterapia foi descartado de forma incorreta e acabou contaminando e provocando a morte de pessoas que entraram em contato com esse metal alcalino.

4.4 Perspectivas ampliadas de CT

Esta categoria dispõe de 45 núcleos de sentido que abordam questões que envolvem o estímulo ao pensamento crítico dos estudantes, assim como, sugestões de pesquisa que o professor pode utilizar em sala de aula. Comparando com as categorias 4.2 e 4.3 que apresentam um quantitativo bem maior de núcleos de sentido associados a questões ambientais e sócio-políticas que podem consistir em inúmeras discussões em sala de aula, mas que não traziam um aprofundamento maior para essas discussões, nessa categoria tem um número bem menor de núcleos que podem

indicar uma discussão mais aprofundada, permitindo problematizações que questionem de modo relevante à suposta neutralidade da CT, permitindo um olhar mais crítico.

Há necessidade de a população em geral perceber a presença de valores, de intencionalidade desde a definição da agenda de pesquisa, na definição do que se produz e porque produz, no rumo do desenvolvimento científico-tecnológico (SANTOS; AULER, 2019) e o LD pode ser um auxiliar nessa problematização, na formação de sujeitos mais críticos e reflexivos, capazes de perceber essas características na sociedade e posicionar-se criticamente. E, podemos notar um encaminhamento nesse sentido no LD: “O progresso tecnológico proporcionou técnicas para construções duráveis e estéticas. Apesar disso, parcela considerável da população vive em condições precárias de habitação. Você é capaz de apontar três razões para esse fato?” (GUIMARÃES; PIQUEIRA; CARRON, 2016, p. 233).

4.5 Percepções de CT a partir das imagens

Ainda na pesquisa, verificamos as imagens presentes no *corpus* de análise, que se apresentam em grande quantitativo e que servem, majoritariamente, para ilustrar um tema tornando-se uma forma de comunicação visual importante. Encontramos 2.209 imagens qualificadas como charge, esquemas, figuras geométricas, gráficos, ilustrações, fotografias, representações, entre outras. Para determinada classificação consideramos a descrição existente nas figuras e as que não apresentavam legenda classificamos conforme o conjunto de imagens que entendemos mais adequadas a elas.

Em uma segunda análise, selecionamos apenas as imagens que faziam relação ao nosso problema de pesquisa e objetivos, o quantitativo imagético restou em 38, um número pequeno considerando o total, surgindo desses 2 subcategorias: Problematizações e Meio Ambiente.

A subcategoria Problematizações está composta de 8 imagens, que problematizam algumas situações sociais como a alimentação adequada, solução científica, condições precárias de habitação, construção de usinas nucleares e poluição sonora que apresentam contextos que manifestam um incômodo social e que demandam maiores discussões.

Já, na categoria denominada Meio ambiente contém 30 imagens, a qual dispõe das adversidades ecossistêmicas, demonstrando as preocupações com resíduos eletrônicos e atômicos, os resultados gerados pelo descarte inapropriado destes artefatos científico-tecnológicos como, por exemplo, a extinção de algumas espécies que ainda não foram contabilizadas, o aquecimento global e a elevação do nível dos mares. Essas imagens podem ser utilizadas como fonte de inúmeras problematizações sobre questões relativas a CT, fazendo os estudantes perceberem as possíveis consequências de determinadas decisões relativas a utilização de determinada CT.

5 CONCLUSÃO

Levando em consideração o problema e os objetivos dessa pesquisa, podemos ponderar que a abordagem dada ao enfoque CTS nos LD analisados, percebemos que a visão de neutralidade da CT ainda permanece presente em LD. De acordo com a nossa análise é perceptível ainda um distanciamento entre o mundo vivencial dos estudantes e os temas abordados nos LD, nesse sentido, compreendemos que esses livros necessitam abranger mais os aspectos sociais, econômicos e ambientais para a discussão em sala de aula.

Da mesma forma, é possível perceber que no LD, em certas passagens, ainda demonstra uma concepção de CT neutra, pois apresenta imagens e núcleos de sentido textuais que não problematizam os artefatos científico-tecnológicos, parecendo que estes produtos são vistos como os únicos propulsores do crescimento da sociedade. Assim como, as imagens identificadas que abordavam uma perspectiva ampliada traziam discussões socioambientais podendo ser consideradas rasas, algumas delas solicitavam as compreensões/opiniões dos estudantes, não aprofundando questões sociais, políticas, éticas e ambientais. Necessitando-se, assim, o comparecimento de uma maior criticidade nas discussões desses LD, o que pode ocorrer a partir da percepção dos autores da necessidade dessas discussões de forma mais crítica/aprofundada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL; I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n. 2, p. 13-14, 1997.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.

GUIMARÃES, F. M.; MEGID NETO, J.; FERNANDES, H. L. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011.

GUIMARÃES, O.; PIQUEIRA, J.; CARRON, W. Física: Mecânica, 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.
MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

SANTOS, R. A. AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

Palavras-chave: Educação problematizadora, Concepções de CTS, Recurso didático.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES - 2020-0422

Financiamento: FAPERGS