

A ABORDAGEM ARTE-CIÊNCIA E O ENSINO DE FÍSICA: ENFATIZANDO OS RESULTADOS DE UMA PRÁTICA FORMATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda a problemática do ensino de Física no contexto educacional contemporâneo, onde, apesar de seu papel crucial no desenvolvimento crítico dos estudantes, a formação de professores frequentemente carece de estratégias e recursos didáticos para integrar os conteúdos de Física com a realidade e, assim, contextualizá-los. O ensino de Física, muitas vezes percebido como abstrato e desvinculado do cotidiano dos alunos, necessita de abordagens que permitam a eles desenvolver a imaginação e conectar fenômenos a algo palpável ou ligado à realidade material (Lima, 2018).

Para superar essa deficiência, a dissertação defende que a formação inicial de professores é um momento crucial para o desenvolvimento de habilidades de contextualização. A contextualização é entendida como a ressignificação dos conteúdos curriculares, integrando-os com as vivências dos alunos, promovendo o pensamento crítico e a compreensão da ciência como um produto social e cultural (Pinto Neto, 2008). Essa abordagem visa aprimorar o aprendizado, tornando-o mais significativo, engajador e que permita uma visão da Física como Cultura.

Uma das formas mais potentes de contextualização para o ensino de Física, especialmente para temas mais abstratos como, é a abordagem artístico-científica. Pinturas, poemas, músicas, filmes, séries, entre outras manifestações artísticas, além de fazerem parte da vida dos alunos, dialogam direta ou indiretamente com conceitos físicos e científicos. A pesquisa fundamenta-se na não dissociação entre arte e ciência, afirmando que ambas buscam interpretar e representar o mundo, e que a Física é parte integrante da cultura (Zanetic, 1990).

O estudo baseia-se no referencial teórico dos Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo (CPC), proposto por Lee S. Shulman (1986), que descreve o conhecimento específico da docência para o ensino de uma matéria. O CPC vai além do conhecimento da matéria em si, focando nas formas mais úteis de representação de ideias, analogias, ilustrações, exemplos e demonstrações para tornar o tópico compreensível aos alunos. Modelos posteriores, como os de Etkina (2010) e Lima (2018), que trata do Conhecimento Especializado de Professores de Física (PTSK), também são considerados para a análise dos conhecimentos dos futuros professores no contexto específico da Física. Além disso, a emergência de cada vez mais tecnologias possíveis de serem utilizadas pelo professor no cenário educacional contemporâneo, como por exemplo as Inteligências Artificiais Generativas (IAG) para criação de texto e imagens, também aborda-se o conceito de Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPACK) (Nakashima; Piconez, 2016), que integra o conhecimento tecnológico como fundamental para a docência.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar os elementos dos Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo (CPC) expressos em materiais didáticos produzidos por futuros professores de física, a partir da relação arte-ciência como estratégia de contextualização em materiais didáticos produzidos pelos licenciandos. Para tal, buscou-se identificar e analisar os elementos de CPC manifestados durante a elaboração do material didático, a seleção/produção de materiais artísticos, e a utilização pedagógica dos materiais produzidos pelos futuros professores de Física. A pesquisa



guiou-se pela pergunta: "Quais aspectos do conhecimento pedagógico de conteúdo são mobilizados na formação inicial de professores de Física durante uma prática formativa com foco na utilização de arte como forma de contextualização?"

2. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma disciplina reformulada do currículo de Física Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá, intitulada "Materiais Didáticos de Física". Essa disciplina faz parte das Práticas como Componente Curricular e foi remanejada com objetivo de focar na interface entre arte e ciência para o ensino contextualizado de Física. A investigação caracterizou-se como interventiva, descritiva e compreensiva, buscando analisar os aspectos da profissionalidade docente mobilizados pelos licenciandos.

A primeira etapa do percurso metodológico envolveu a elaboração colaborativa do planejamento da disciplina entre o pesquisador (que atuou como estagiário) e o professor responsável (orientador). A tarefa principal para os licenciandos foi a produção de um material didático autoral utilizando a estratégia de contextualização a partir da relação arte-ciência e a aplicação de uma aula com esse material para os colegas.

A produção de dados foi realizada por meio de dois instrumentos principais: o diário de bordo e a gravação das aulas. O diário de bordo permitiu o registro contínuo de experiências, reflexões e percepções do pesquisador, enquanto as gravações (e suas transcrições) possibilitaram a triangulação dos dados para maior robustez nas análises. A gravação da aula regida pelos alunos e o material didático produzido foram os principais objetos de análise, e as gravações das aulas da disciplina serviram como objetos auxiliares.

Para fins de análise parcial dos dados, foi realizada uma análise de cunho qualitativo, baseando-se na caracterização de Lüdke e André (2018) que apontam 5 características: 1) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como o instrumento de coleta; 2) a maior parte dos dados coletados são de natureza descritiva; 3) preocupa-se mais com o detalhamento do processo do que apenas com o resultado em si; 4) os significados, percepções e compreensões das pessoas sobre as coisas recebem uma maior atenção dos pesquisadores na tentativa de entender as perspectivas dos participantes de seus estudos e 5) tendência de seguir um processo indutivo na análise dos dados.

A disciplina contou com nove alunos que a cursaram até o final. A maioria eram ingressantes de 2022 e 2023, e já haviam cursado disciplinas de Física como Mecânica, Eletromagnetismo e Termodinâmica, além de práticas de ensino e disciplinas pedagógicas. As aulas da disciplina foram estruturadas para construir progressivamente o conhecimento sobre contextualização e a relação arte-ciência, de forma que os alunos pudessem ter subsídio teórico sobre a interface Arte-Ciência, contextualização como estratégia de ensino de Física, utilização de analogias, metáforas e imagens para ensino de Física, assim como exemplos de músicas, pinturas, vídeos, poemas, livros, etc. que podem ser utilizados para fim de ensinar conteúdo de Física.

3. RESULTADOS PARCIAIS

Em reflexões gerais, observou-se a manifestação de conhecimentos de Filosofia e Sociologia da Ciência por parte dos alunos. Ao discutir a utilização de materiais artísticos, como a música "Queremos Saber" de Gilberto Gil, alguns alunos propuseram discussões menos conteudistas e mais problematizadoras sobre a ciência em sociedade,



evidenciando uma compreensão da ciência como um produto social. Essa aproximação da sociologia da ciência é vista como uma das potências da interface Arte-Ciência.

Houve uma preferência dos alunos por elementos artísticos mais atuais e próximos da realidade cultural imediata (músicas, filmes, séries contemporâneas), distanciando-se de manifestações artísticas clássicas. Essa escolha foi justificada pelo interesse dos alunos, embora a pesquisa reforce a importância do contato com obras consagradas para a expansão cultural e linguística. Além disso, os alunos demonstraram um afastamento de assuntos de Física mais abstratos (Física de Campos, Física Quântica, Física Moderna), optando por temas mais concretos como Mecânica, Astronomia e Termodinâmica.

Um fator importante e unânime nos materiais produzidos foi a utilização de IAG. Esse recurso foi empregado para auxiliar nas ideias iniciais de planos de aula, na escrita de trechos de textos e na criação de imagens específicas. Isso é visto não apenas como uma otimização da produção, mas como uma manifestação de TPACK. A utilização dessas tecnologias demonstra a capacidade dos futuros professores de inovar na forma como o assunto pode ser aplicado, aproximando-se do contexto cultural imediato do aluno e desenvolvendo habilidades linguísticas específicas para a criação de "prompts" eficazes para as IAG. Embora existam desafios relacionados à autoria e ao uso crítico dessas ferramentas, a pesquisa sugere que as IAG podem ser potenciadoras para esse tipo de prática.

Ao final da prática formativa, os alunos principalmente demonstraram acreditar que Física e Cultura são elementos fortemente inter-relacionados e que ferramentas e conteúdos audiovisuais são potentes para o ensino de conteúdos físicos. A seleção de recursos e imagens que melhor representam os conceitos físicos foi uma habilidade significativamente desenvolvida. Aspectos da linguagem também foram potencializados, com os licenciandos desenvolvendo habilidades linguísticas específicas para o professor de Física, buscando as melhores analogias, metáforas e comparações para conectar conceitos físicos com os conhecimentos prévios dos alunos, inclusive na criação de prompts para IAG. A prática formativa revelou, portanto, elementos de CPC relacionados a estratégias de contextualização, habilidades tecnológicas e capacidades linguísticas dos licenciandos. Entendemos ainda que esses elementos podem ser caracterizados como subdomínios de PCK oriundos da prática formativa em questão.

REFERÊNCIAS

- ETKINA, E. **Pedagogical content knowledge and preparation of high school physics teachers**. Physical Review Special Topics: Physics Education Research, v. 6, 2010.
- LIMA, L. G. de. **A abstração no ensino e aprendizagem da Física**: Contribuições da teoria dos registros de representação semiótica na resolução de problemas. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2018.
- LIMA, S. S. **Conhecimento especializado de professores de Física**: Configurando os possíveis domínios deste conhecimento. Tese de doutorado REAMEC, Cuiabá, 2018.
- NAKASHIMA, Rosária Helena Ruiz; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Modelo explicativo da ação docente. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 3, p. 231–250, 2016.
- PINTO NETO, P. da C. **A Química Segundo Primo Levi**. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008.
- SHULMAN, L. S. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.
- ZANETIC, J. **Física também é cultura**. Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1989.