Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino
REPPE

AS ARTES CÊNICAS NO ENSINO DE FÍSICA: UM MAPEAMENTO DE PRODUÇÕES RECENTES

THE PERFORMING ARTS IN PHYSICS TEACHING: A MAPPING OF RECENT PRODUCTIONS

Fernanda Meksraitis[1]
Luciano Denardin[2]

Resumo

Neste trabalho foi realizado um mapeamento teórico das produções brasileiras mais recentes a respeito do uso das artes cênicas no ensino de física. O objetivo do mapeamento foi identificar, em relatos de experiência publicados como artigos de periódicos e trabalhos completos em anais de eventos, como as artes cênicas estão sendo utilizadas no ensino de física, no contexto do ensino médio regular. Para os fins deste estudo, foram consideradas manifestações das artes cênicas expressões como o teatro, a dança, a música, a ópera, o circo e a mágica. Os trabalhos analisados deveriam apresentar elementos performáticos ou envolver algum tipo de performance, com ou sem a presença de aspectos teatrais. As buscas pelas produções foram realizadas no Google Acadêmico. Dos resultados encontrados após a aplicação de todos os critérios de exclusão, foram selecionados os dez trabalhos mais relevantes para fazerem parte do mapa teórico. Após a identificação das produções acadêmicas, foi feita a leitura integral de cada uma delas, bem como a elaboração de uma síntese e um reconhecimento e análise das principais ideias presentes. A partir da pesquisa, constatou-se que o uso de artes cênicas no ensino de física pode ser uma dinamizadora do ensino, aliando o conhecimento científico ao cultural e assim facilitando o desenvolvimento do pensamento crítico em relação à ciência, bem como o maior envolvimento dos alunos na construção de sua aprendizagem. A partir da realização de atividades envolvendo o teatro, a dança, a música e a mágica, os autores das obras selecionadas conseguiram aproximar o conhecimento científico do contexto e dos interesses dos alunos, utilizando-se de variadas estratégias didáticas e envolvendo diferentes conteúdos da física.

Palavras-chave: Ensino de Física; Artes; Artes Cênicas; Mapeamento teórico.

Abstract

This study presents a theoretical mapping of the most recent Brazilian publications concerning the use of performing arts in physics education. The objective was to

[1] Licenciada em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
[2] Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

identify, in experience reports published as journal articles and full papers in conference proceedings, how performing arts are being employed in regular high school physics teaching. For the purposes of this research, performing arts were understood to include theater, dance, music, opera, circus, and magic. The selected works had to feature performative elements or involve some kind of performance, with or without theatrical aspects. The search for relevant publications was conducted using Google Scholar. After applying all exclusion criteria, the ten most relevant studies were selected to comprise the theoretical map. Each work was fully read, summarized, and analyzed in terms of its core ideas. The results indicate that the use of performing arts in physics teaching can enhance the learning experience by connecting scientific and cultural knowledge, thus fostering critical thinking about science and increasing student engagement in their learning process. Through activities involving theater, dance, music, and magic, the authors of the selected works managed to bring scientific knowledge closer to students' contexts and interests, using various didactic strategies and covering a range of physics topics.

Keywords: Physics teaching; Art; Performing arts; Theoretical mapping.

Introdução

O ensino de física tem se estruturado de forma tradicional ao longo do tempo (Moreira, 2018). Esse formato segue uma sequência de teoria e exercícios, tentando moldar os estudantes a um ensino que, muitas vezes, não se conecta com suas realidades e contextos de vida (Bonadiman; Nonenmacher, 2007). Apesar de o conhecimento em física ser fundamental para a atuação crítica dos cidadãos e para o desenvolvimento de novas tecnologias, sua abordagem nas escolas ainda gera debates. Isso ocorre porque o ensino da disciplina, frequentemente, não desperta o interesse dos alunos (Mirabeau et al., 2011).

Com a dinamização da sociedade, a ciência vem perdendo seu caráter humano e cultural. Os métodos tradicionais de ensino não conseguem engajar a maioria dos alunos. Poucos adolescentes demonstram interesse por áreas científico-tecnológicas no ensino médio, e ainda menos optam pela física. Segundo Mirabeau et al. (2011), esse desinteresse está fortemente ligado ao modo como a disciplina é ensinada.

Marcelino et al. (2021) apontam que a falta de alfabetização científica contribui para a ausência de interesse e curiosidade dos estudantes nas aulas de física. Esse cenário poderia ser invertido com abordagem mais interdisciplinares e contextualizadas, explorando as diversas inteligências dos estudantes (Ortiz; Denardin, 2019). A ênfase dada à matemática, à memorização de conceitos e à

repetição de exercícios algébricos visam a preparar os alunos para os vestibulares, mas os afastam de uma aprendizagem significativa (Marcelino et al., 2021).

Cada estudante possui aspirações e objetivos únicos. Nem todos são beneficiados por um sistema de ensino que impõe obstáculos aos que não se enquadram nas expectativas pré-definidas. Assim, cabe ao professor acolher as individualidades presentes na sala de aula, desenvolvendo estratégias de ensino que respeitem a pluralidade das escolas e as várias formas de aprender dos estudantes (Assis et al., 2016; Ortiz; Denardin, 2019).

A arte, como forma de expressão individual e coletiva, mostra-se uma poderosa aliada para um ensino mais dinâmico e atraente. Além de agir nos campos da subjetividade, identidade, memória e criatividade, a arte pode dialogar com movimentos sociais e históricos, oferecendo uma leitura crítica da realidade (Gohn, 2015). Dessa forma, torna-se relevante investigar como a arte tem sido utilizada no ensino de física na educação básica.

O presente trabalho tem como objetivo mapear as produções mais recentes sobre a utilização das artes, especialmente as artes cênicas, no ensino de física. Procura-se identificar o contexto em que são empregadas, as estratégias pedagógicas adotadas e os conteúdos de física abordados. Assim, a pergunta orientadora deste estudo pode ser enunciada da seguinte forma: “Como as artes cênicas têm sido utilizadas no ensino de física no ensino médio, segundo relatos de experiências presentes em produções acadêmicas brasileiras recentes?”

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa (Flick, 1998; Stake, 2010) e fundamenta-se em uma pesquisa bibliográfica do tipo mapeamento teórico, utilizando Biembengut (2008) como referência. O mapeamento proposto divide-se em duas fases: conceitos e definições, e mapeamento das pesquisas acadêmicas. Esta última é organizada em três etapas: identificação, classificação e reconhecimento, e análise. Assim, partindo de buscas no Google Acadêmico, foram inventariados artigos de periódicos e trabalhos apresentados em eventos científicos que relatassem experiências envolvendo o conceito de performatividade e o uso das artes cênicas no ensino de física no ensino médio regular brasileiro.

Aporte teórico

Nesta seção são apresentados os conceitos e definições importantes para as artes cênicas, bem como aqueles relacionados com a sua aplicação no ensino de física.

As Artes Cênicas

A definição e a classificação da arte são questões filosóficas que permeiam o pensamento de filósofos da arte até hoje. Décadas de debate não foram suficientes para encerrar as discussões a respeito do que é arte. Por ser um tema altamente subjetivo, torna-se desafiador que todos os estudiosos cheguem a um consenso sobre a melhor definição, ou mesmo se ela existe (Almeida, 2014).

Alguns autores, como Davies (1991), optam por agrupar definições de arte segundo uma abordagem funcional - isto é, considerando a função que as obras desempenham - ou procedimental, classificando a arte com base nos procedimentos que a identificam. Outra forma é definir a arte a partir do agrupamento de características específicas, sejam elas estéticas, institucionalistas ou históricas. Esse método contrapõe-se à visão de Weitz (1956), que defende a inexistência de propriedades compartilhadas.

Não é objetivo deste trabalho definir o conceito de arte. No entanto, para compreender o mapeamento realizado, é fundamental reconhecer que existem diversos sistemas de definição e classificação das artes, e há escassez de dados que explorem detalhadamente essa classificação (Mccarthy, 2001).

McCarthy (2001) divide a arte em quatro grandes categorias: artes visuais, literárias, de mídia, e as artes cênicas ou performativas. Segundo ele, as artes cênicas, objeto desta pesquisa, englobam diversos saberes e disciplinas, cada uma envolvendo processos distintos de produção e organização, com linguagens interligadas e, simultaneamente, características próprias. O teatro, a música, a ópera e a dança são mencionados como exemplos, assim como os subgêneros dessas manifestações, por exemplo: o ballet e o folclore na dança; o jazz, o rock e as sinfonias orquestradas na música; e os diferentes gêneros teatrais no teatro. O autor destaca que listar todas as subclassificações seria extremamente difícil, pois autores divergem nas percepções sobre quais incluir. Ele enfatiza, ainda, que as artes cênicas se

manifestam em diferentes contextos históricos, culturais, étnicos, sociais, econômicos e ambientais, sem que uma seja considerada mais valiosa que outra.

Davies (2011) também menciona a música, o teatro e a dança ao definir as artes cênicas por meio do conceito de performance artística. De acordo com ele, essa performance é atribuída a uma pessoa ou artista que atua em nome da arte, seja no teatro, na música, na dança ou em qualquer outro sistema artístico eclético que não se enquadre nas categorias previamente citadas. É ressaltada a necessidade de flexibilizar o conceito de arte para que novas categorias de performance possam ser integradas à concepção de artes cênicas.

Em contrapartida, Brandão (2000) adota uma abordagem reducionista na definição de arte, designando apenas o teatro como arte cênica, embora reconheça o circo, a dança e a ópera como manifestações também relacionadas à representação cênica. A autora discute a dinâmica própria e irreversível de cada arte e como essa individualidade pode criar um abismo entre elas, dificultando sua inclusão em uma única categoria.

Alguns autores, como Bolognesi (2006) e Macedo e Costa (2020), classificam o circo como parte das artes performáticas devido ao seu diálogo cada vez mais frequente com o teatro. Ao identificar possibilidades de ampliar seu espetáculo, o circo passa a investir mais no fator dramático e expressivo de suas produções, aproximando-se das artes cênicas tradicionais (Bolognesi, 2006). O circo-teatro - que simultaneamente configura um gênero teatral e uma modalidade circense - tornou-se bastante comum no Brasil a partir do início do século XX, abrindo espaço para a inclusão de diversos gêneros teatrais (como pantomima, comédia, mágica, melodrama, entre outros) nos espetáculos circenses (Macedo; Costa, 2020). Nesse contexto, a flexibilidade do gênero teatral permitiu sua adaptação ao ambiente circense, expandindo e ajustando o conceito de artes cênicas.

Enquanto Macedo e Costa (2020) classificam a mágica como gênero teatral, Harada (2018) a define como uma arte cênica própria, ressaltando os aspectos cênicos e teatrais do espetáculo em que o mágico atua. Segundo Morais (2019), as artes mágicas, em sua vertente ilusionista, aproximam-se significativamente da classificação de artes cênicas, pois associam-se a efeitos de palco, grandes ilusões e apresentações em teatros, circos e auditórios. Os mágicos ilusionistas enquadram-se como artistas cênicos ao utilizar a teatralidade e a performatividade para ancorar suas apresentações no plano cênico.

Os conceitos de teatralidade e performatividade são fundamentais para a classificação das artes cênicas. De acordo com Cohen (2002), a performance é uma expressão cênica gerenciada por um atuante, que pode ser um ser humano, animal ou boneco; e inclui um texto, composto por um conjunto de códigos escritos, imagéticos, verbais ou indiciais (como iluminação, sonoplastia, efeitos especiais, entre outros); além da presença do espectador, que caracteriza a arte cênica como estética quando apenas assiste à apresentação, ou como ritual quando participa dela. A performance ocorre quando o artista se torna ao mesmo tempo sujeito e objeto da própria arte, sendo essa, conforme o autor, a finalidade de qualquer manifestação cênica. Por sua vez, a teatralidade refere-se ao uso de recursos de cena (iluminação, sonoplastia, efeitos especiais, entre outros) em uma performance (Morais, 2019), embora não seja indispensável para que ela aconteça.

As Artes Cênicas no Ensino de Física

O entendimento da ciência como um processo humano e cultural e não como a busca por uma verdade absoluta vem gerando diálogos sobre uma maior integração entre essa e outras áreas do conhecimento humano, como a história, a filosofia e as artes, dentro do contexto escolar. De acordo com Silva e Silva (2021), a aplicação de tais estratégias pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo, funcionar como uma alternativa às aulas tradicionais e expositivas, e incentivar a criatividade dos estudantes, indo contra a visão de um ensino científico tecnicista.

Nas escolas, a educação de ciências é predominantemente voltada para a reprodução e memorização de conhecimentos já existentes, não abrindo espaço para a reelaboração e aperfeiçoamento de tais ideias pelos alunos (Barbosa; Batista, 2016). Estes pesquisadores indicam que muitos autores apontam a ciência como um empreendimento criativo, uma vez que muitas ideias e descobertas científicas foram frutos próprios da imaginação humana, não sendo compreensível o distanciamento feito entre a ciência e a utilização de práticas artísticas e lúdicas em sala de aula. A passividade dos alunos nas aulas tradicionais e a consequente falta de oportunidades para inventar e criar, culmina em retirar das aulas de ciência, especificamente de física, a própria essência científica.

Estabelecer relações entre física e arte não é algo trivial, pois envolve conhecimento de ambas as áreas. A arte, muito mais do que um simples instrumento

ou ferramenta para alcançar um determinado objetivo, deve ser vista como uma aliada ao ensino de física (Ferreira, 2012), e para isso, é necessário que ambas sejam entendidas como um processo cultural. Neste sentido, Zanetic (2005, 2006a, 2006b) preconiza que a física deve ser considerada como um elemento cultural da sociedade na qual foi gerada, uma vez que um conhecimento científico afeta a forma como percebemos o mundo e nós mesmos, da mesma forma que um conhecimento artístico o faria. Conhecimentos científicos, assim como conhecimentos artísticos, são desenvolvidos a partir dos contextos histórico e social no qual se encontram (Ferreira, 2012) e por isso podem funcionar tão bem juntos para o ensino de seus conteúdos.

Segundo Assis et al. (2016), dentre as artes cênicas, o teatro pode ser um grande diversificador da atividade didática e de estratégias de ensino, na medida que transforma a relação professor-aluno e a posição do estudante frente ao ambiente escolar e ao conhecimento. Por meio de estímulos criativos, a arte cênica pode proporcionar reflexões sobre a ética científica e sobre o papel do cientista na sociedade, despertando uma atitude crítica do estudante perante o mundo. Os autores também analisam o papel da arte como facilitadora da superação de estigmas que condicionam os estudantes e o ensino, e a possibilidade de mudança para alunos com dificuldades de aprendizagem ou desinteressados nas aulas tradicionais.

Da mesma forma, Cabral Neto e Coelho (2021) afirmam que o uso do teatro pode tornar o ensino de física mais atrativo e interessante para os alunos, oportunizando a interdisciplinaridade e uma aprendizagem significativa e integrada. Segundo os autores, a linguagem teatral, por meio do diálogo entre os conhecimentos científicos e populares, pode ser um importante meio para a popularização da ciência e para a alfabetização científica. Os autores mencionam que não se pode tratar de fenômenos da ciência sem considerar as emoções, sentimentos e crenças dos pesquisadores por trás deles, o que diminui a distância entre as duas áreas do conhecimento. Pinto e Moreira (2019) afirmam que a arte e a ciência são estratégias adaptativas por meio das quais o ser humano investiga e se relaciona com o mundo, e o equívoco de que as duas se contrapõem difunde uma ideia simplista de ambas.

A física é, geralmente, vista pelos alunos como uma disciplina teórica e difícil, cujas aulas, tomadas de regras e fórmulas matemáticas, parecem muito distantes das suas realidades e de seus interesses (Mirabeau et al., 2011). Sendo assim, o objetivo de envolver as artes cênicas nas aulas de física é que essas possam ser motivadoras e mobilizadoras para o aprendizado de conceitos científicos de forma lúdica,

participativa e agradável, com o envolvimento de todos, e possibilitando a reflexão e a construção do pensamento científico e crítico.

O aprendizado de conceitos físicos não deve perder de vista o contexto histórico e a noção de que todo conhecimento é uma construção humana (Cabral Neto; Coelho, 2021), concedendo uma abordagem mais humanista ao ensino de ciências (Moreira; Lopes Júnior, 2015). As artes cênicas podem ser abordadas no sentido de contextualizar a vida dos cientistas (emoções e conflitos), bem como seus experimentos e os fatores sociais, éticos, políticos, históricos e religiosos que os influenciaram, de forma a apresentar um determinado conceito físico de forma multifacetada e contextualizada.

As artes cênicas, como instrumento de cidadania, devem provocar a reflexão e a problematização da ciência tanto para o aluno que participa de um espetáculo cênico na forma de público, quanto àquele que participa ativamente da apresentação, desenvolvendo a autonomia crítica e o estímulo da criatividade para a resolução de problemas (Cabral Neto; Coelho, 2021). No contexto do ensino de física, o professor deve estar sempre atento aos interesses e motivações dos alunos, valorizando e explorando suas diferentes habilidades e potencialidades, para que os processos de ensino e de aprendizagem possam ir muito além do conhecimento de conceitos físicos.

Com base nisso, o critério utilizado na definição das artes cênicas para a busca, inclusão e identificação das obras selecionadas neste mapeamento, foi a presença de performance ou de caráter performativo, sendo ele acompanhado de teatralidade ou não. Nesse sentido, e tendo como referência os conceitos e definições dos autores apresentados nessa seção, as artes cênicas envolvidas na pesquisa foram: teatro, dança, música, ópera, circo e mágica, bem como a combinação de duas ou mais delas.

Mapa das Produções Acadêmicas

Segundo Biembengut (2008), o mapa das produções acadêmicas se divide em três etapas: a identificação das pesquisas recentes sobre o tema de pesquisa; a classificação e organização das obras selecionadas; e o reconhecimento e análise das semelhanças e diferenças entre elas. Estas etapas são detalhadas nas próximas subseções.

Identificação

De acordo com Biembengut (2008), na etapa de identificação das produções, são definidas as possíveis bases de dados para a realização das buscas, definindo-se os descritores e operadores booleanos a serem utilizados, assim como o tema central da pesquisa. Também devem ser estabelecidos critérios de exclusão e inclusão, de forma que os trabalhos selecionados sejam relevantes para o problema de pesquisa e para os objetivos estabelecidos.

Neste trabalho, a busca foi realizada no Google Acadêmico, com a aplicação de um filtro temporal para que os resultados exibissem apenas trabalhos publicados entre 2017 e 2022. A escolha por este filtro temporal atende a uma recomendação do mapeamento teórico proposto por Biembengut (2008) de se inventariar as produções mais recentes da temática em questão. Ademais, foram aplicados filtros para exibir somente trabalhos em português e excluir citações. A partir disso, iniciou-se a procura por artigos de periódicos que relatassem experiências no ensino médio, na modalidade regular. Devido à amplitude do tema, foram efetuadas sete buscas com strings de busca distintos, a saber: “ensino de física” AND “dança” (busca A); “ensino de física” AND “música” (busca B); “ensino de física” AND “teatro” (busca C); “ensino de física” AND “artes cênicas” (busca D); “ensino de física” AND “ópera” (busca E); “ensino de física” AND “circo” (busca F); e “ensino de física” AND “mágica” (busca G).

A escolha das sete strings de busca visou a ampliar a quantidade de produções que utilizam as diversas manifestações das artes cênicas. Ao utilizar exclusivamente o operador booleano AND na construção das strings de busca, garante-se que os resultados contenham todos os termos essenciais à pesquisa, promovendo uma seleção precisa dos documentos. Conforme Picalho, Lucas e Amorim (2022) demonstraram, essa prática está fundamentada na lógica dedutiva aristotélica, na qual a interseção dos termos ressalta a convergência dos conceitos pesquisados. Assim, o uso exclusivo do operador booleano AND restringe os resultados aos documentos que atendem integralmente aos critérios estabelecidos, minimizando a inclusão de informações irrelevantes e aumentando a assertividade da estratégia de busca adotada neste mapeamento.

Apesar do alto número de resultados exibidos no Google Acadêmico, apenas uma pequena fração de produções atendeu aos critérios iniciais de exclusão e inclusão. Por essa razão, a busca foi ampliada para incluir - além de artigos em

periódicos - trabalhos completos em anais de eventos. O Quadro 1 apresenta os resultados das buscas. Muitos dos resultados não abordavam, de forma efetiva, o ensino de física nem as artes cênicas. Foram encontradas diversas dissertações de mestrado, teses de doutorado e trabalhos de conclusão de cursos de graduação e especialização que não foram utilizados neste mapeamento, bem como produções relacionadas ao ensino de outras ciências, em níveis ou modalidades diferentes dos definidos. A seleção das produções durante a aplicação dos critérios iniciais ocorreu com base na leitura do título, das palavras-chave e do resumo dos trabalhos. No Quadro 1, a coluna de resultados repetidos indica o número de documentos já encontrados em buscas anteriores.

Quadro 1: Resultados iniciais das buscas

Busca	Resultados totais da busca	Resultados após aplicação dos primeiros critérios de exclusão	Resultados repetidos	Resultados totais após aplicação dos primeiros critérios de exclusão
A	938	4	0	4
B	2660	13	1	12
C	1620	15	2	13
D	170	4	4	0
E	55	1	1	0
F	117	0	0	0
G	644	2	1	1

Fonte: Autores (2023)

Após a primeira seleção, aplicou-se um novo critério de exclusão: a exigência da performatividade. Verificou-se que algumas das produções inicialmente selecionadas, por mais que abordassem os assuntos especificados nos descritores da busca, não apresentavam o elemento performance, uma das principais características das artes cênicas. Dessa forma, todas as obras que não atendiam a esse critério foram excluídas.

Após essa etapa, restaram quinze produções, das quais foram selecionadas as dez que mais se alinhavam aos objetivos deste mapeamento e demonstravam maior relevância segundo a definição de performatividade. O Quadro 2 apresenta o número total de trabalhos selecionados, considerando todas as buscas e a aplicação dos critérios de exclusão.

Quadro 2: Comparação entre número de trabalhos encontrados e selecionados

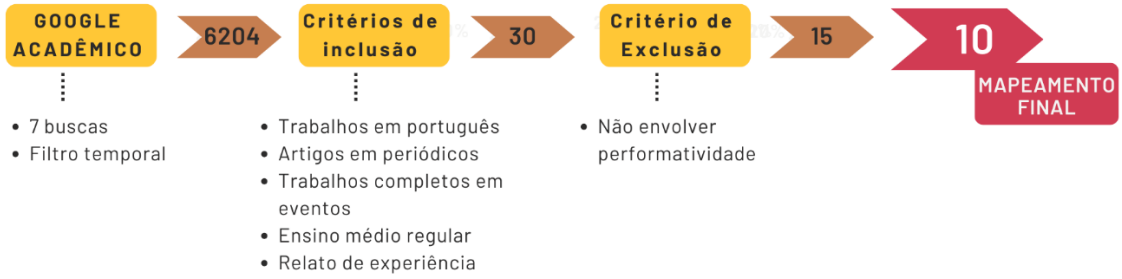
Total de resultados da busca	Selecionados após primeiros critérios de exclusão	Selecionados após novo critério de exclusão	Selecionados para o mapeamento
6204	30	15	10

Fonte: Autores (2023)

Dessa forma, após a aplicação de todos os critérios de exclusão, restaram dez relatos de experiência sobre o uso das artes cênicas no ensino de física no ensino médio regular brasileiro. Essas produções compõem o *corpus* deste mapeamento e consistem em trabalhos completos publicados em atas de eventos científicos ou em artigos de periódicos. Todos os trabalhos apresentam, em diferentes graus, o conceito de performatividade, conforme apresentado na subseção *As Artes Cênicas* deste trabalho.

A Figura 1 representa a sequência de etapas para a identificação das produções a serem inventariadas.

Figura 1: Etapas da identificação das produções



Classificação

A etapa de Classificação, segundo Biembengut (2008), consiste na leitura integral e na elaboração de uma breve síntese sobre cada um dos trabalhos selecionados, destacando seu contexto e pontos mais relevantes para posterior análise. Biembengut (2008), sugere a construção de uma representação gráfica ou mapa contendo algumas informações sobre as obras, facilitando a visão sobre as produções existentes sobre um determinado tema. Nesse trabalho, essa representação se deu por meio de um quadro (Quadro 3), no qual, além das informações de ano de publicação, título e autor(es), consta um código alfanumérico que facilitará a identificação e diferenciação das obras ao longo do texto. Os códigos

iniciados com a letra “A”, se referem a artigos em periódicos e os iniciados com a letra “E”, remetem a trabalhos completos publicados em anais de eventos.

Quadro 3: Trabalhos selecionados

Código	Ano	Título	Autor(es)	Periódico ou evento
A1	2022	Astronomia em sala de aula: do estudo teórico para uma proposta usando o teatro de fantoches	A. F. SILVEIRA M. C. C. L. ALMEIDA	Ensino & Multidisciplinaridade
A2	2019	Projeto “Ciência e Arte”	R. M. M. ROSADO R. C. GOUVEIA B. M. RIBEIRO	Revista Compartilhar
A3	2017	A multidisciplinaridade por meio de peça teatral no ensino de física – oficina Transformers: Michael Faraday e indução eletromagnética	A. J. SALVADOR H. C. GÓES	Ciência é minha praia
A4	2017	Teatro como recurso didático para contextualizar a Física: análise de uma atividade com estudantes do ensino médio	C. T. W. ROSA H. G. PIERI	Imagens da Educação
A5	2017	A mágica como ferramenta de estimulação da aprendizagem no ensino de física	D. C. G. A RODRIGUES A. S. B. SOUZA	Revista Ciência & Ideias
E1	2021	O estudo da termologia por meio da paródia e da dança	E. A. SANTOS A. C. SANTOS A. T. M. PAIVA	12º Encontro Internacional de Formação de Professores
E2	2021	Ensinando e aprendendo física com a utilização de jogos teatrais	D. C. G. FERNANDES A. G. FIGUEIREDO JÚNIOR J. L. ALVES K. W. A. MEIRA	VI Encontro de Iniciação à Docência
E3	2020	O ensino de física através da parceria com as artes cênicas	E. SILVA E. S. LEITE	VII Congresso Nacional de Educação
E4	2018	Teatro científico e física em escala nanométrica	A. O. SOARES M. C. A. LIMA	VII Encontro Nacional das Licenciaturas
E5	2017	O teatro como estratégia didática no processo de ensino e aprendizagem de física	H. G. PIERI C. T. W. ROSA L. M DARROZ	IV Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica

Fonte: Autores (2023)

Identificou-se que metade dos trabalhos selecionados são artigos de periódicos, enquanto a outra metade pertence à categoria de trabalhos completos em anais de eventos, indicando um equilíbrio entre os dois tipos de produções. Todos os

trabalhos foram publicados ou apresentados em locais diferentes, e somente A4 e E5 possuem os mesmos autores.

A seguir, apresentam-se as sínteses de cada um dos trabalhos, destacando aspectos como: objetivos, contexto dos participantes, etapas da aplicação da proposta e principais conclusões a respeito da contribuição para o ensino de física.

A1: Astronomia em sala de aula: do estudo teórico para uma proposta usando o teatro de fantoches

A proposta foi desenvolvida com alunos da primeira série do ensino médio de uma escola estadual e consistiu na montagem de um teatro de fantoches inspirado na peça do dramaturgo alemão Bertolt Brecht sobre a vida de Galileu Galilei (“La Vie de Galileo”).

Segundo os autores, a ausência de abordagem dos conteúdos de astronomia em sala de aula, em razão da valorização excessiva do formulismo matemático, motivou o desenvolvimento do projeto. O objetivo do projeto foi elaborar um roteiro teatral sobre o tema, “A contribuição de Galileu para a teoria copernicana e a intervenção da igreja católica”, e desenvolvê-lo na escola.

O trabalho foi dividido em quatro etapas com os alunos. Na primeira, denominada estudo de texto, os estudantes tiveram o primeiro contato com os conteúdos abordados. Durante os encontros, foram esclarecidas dúvidas sobre as ideias e observações de Galileu, com base nas quais o roteiro foi sendo adaptado.

Na segunda etapa, dedicada aos ensaios, os alunos assistiram a vídeos da peça original de Brecht e participaram de discussões sobre as vestimentas e os costumes da época. Enfatizaram-se as falas dos personagens, os gestos, o tom de voz e outros elementos importantes para a construção do espetáculo, como a sonoplastia, os fantoches e os recursos cênicos utilizados na peça.

A terceira etapa consistiu na construção do cenário, realizada pelos próprios estudantes, que montaram uma banca de MDF com 6 metros de comprimento por 1 metro de altura e dois painéis como planos de fundo. Um deles retratava um escritório, e o outro, um espaço amplo representando o Colégio Romano. Os fantoches foram confeccionados por uma artesã, e sua caracterização foi baseada em uma pesquisa realizada pelos alunos.

A etapa final foi a apresentação da peça para 175 espectadores durante a Semana da Cultura, evento anual realizado na escola. Um questionário aplicado após a apresentação indicou que, em geral, os alunos espectadores não conseguiram estabelecer relação entre o conteúdo da peça e o ensino de astronomia; entretanto, receberam muito bem a proposta e consideraram o uso do teatro bastante positivo. Os autores consideram que, apesar da complexidade envolvida, os resultados de propostas lúdicas e inovadoras são significativos.

A2: Projeto "Ciência e Arte"

Os autores descrevem atividades desenvolvidas por um projeto de extensão do Instituto Federal de São Paulo - Campus Sertãozinho, com alunos do Ensino Médio Integrado. O objetivo foi, a partir dos interesses e habilidades artísticas dos estudantes, facilitar discussões que dificilmente ocorreriam em sala de aula por meio de métodos tradicionais.

Duas atividades envolveram o uso das artes cênicas. Na primeira, foi introduzido o conteúdo de física de partículas para os estudantes do ensino médio. Isso foi feito por meio de três paródias musicais, cujas letras foram escritas pelo coordenador do projeto. Estudantes com conhecimentos musicais foram convidados a cantar e tocar instrumentos, enquanto os demais criaram e apresentaram uma coreografia ao som das paródias. Os próprios estudantes ficaram responsáveis pela confecção dos figurinos.

A segunda atividade consistiu no desenvolvimento da peça "Alice no País da Física", inspirada no conto de Lewis Carroll. O roteiro da peça, que abordava conceitos de mecânica, também foi escrito pelo coordenador do projeto. A narrativa contava a história de uma jovem que, ao entrar em um mundo mágico, encontrava cientistas e vivenciava os fenômenos físicos por eles explicados. Os estudantes do ensino médio participaram de todas as etapas de produção da peça: elaboraram os cenários e os figurinos e apresentaram-se para alunos do ensino fundamental e médio de escolas estaduais e municipais da região.

A3: A multidisciplinaridade por meio de peça teatral no ensino de física - oficina Transformers: Michael Faraday e indução eletromagnética

O trabalho é uma proposta de oficina desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) sobre a história da indução eletromagnética e sua importância científica e social nas diferentes áreas do conhecimento. Ela foi desenvolvida com o terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual, e contou com a encenação de uma peça de teatro com abordagem multidisciplinar em torno da história de Michael Faraday e suas descobertas.

O teatro em si foi desenvolvido e protagonizado pelos bolsistas do PIBID, e teve como personagens o cientista Faraday e um narrador. Os estudantes foram distribuídos em forma de "U" em uma sala de aula, e o cenário da peça foi distribuído dentro desse "U". No centro havia o Instituto Real da Grã-Bretanha, e nas pontas, a sala de encadernar onde Faraday trabalhava, e a biblioteca na qual passava muito de seu tempo estudando. A atividade deu início com a exibição de um vídeo idealizando como seria o mundo sem energia elétrica. A partir disso, o narrador (ator) realizou uma breve fala reflexiva com o público, e, logo em seguida, deu-se início à história de Faraday.

É importante destacar que os autores do projeto incluíram experimentos demonstrativos ao longo da peça, conforme o narrador contava a história do cientista, fazendo questionamentos e reflexões acerca dos conceitos físicos envolvidos. Nos quatro experimentos demonstrados (experimento de Oersted, motor elétrico, indução eletromagnética e transformadores), o narrador convidava todos os alunos a se aproximarem para interagirem com os dispositivos. A atividade final da oficina dividia os espectadores em grupos, e cada grupo tinha a oportunidade de realizar um experimento por conta própria envolvendo a construção de uma bobina primária e a utilização de princípios da indução eletromagnética para acender um LED.

Notou-se muito entusiasmo e curiosidade por parte dos alunos a cada demonstração, e, segundo os autores, foi uma atividade muito agradável para os participantes. Os alunos, apesar de não terem participado da montagem cênica em si, foram espectadores interativos. Os autores destacam que os resultados positivos obtidos só foram possíveis em função da multidisciplinaridade e do diálogo com as disciplinas de artes e história.

A4: Teatro como recurso didático para contextualizar a Física: análise de uma atividade com estudantes do ensino médio

Nesse trabalho foram desenvolvidas 12 peças teatrais com 60 alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola municipal. As peças, cujo tema escolhido foi calorimetria, foram desenvolvidas inteiramente por grupos de cinco estudantes e foram apresentadas no saguão de entrada da escola para um público de aproximadamente 100 pessoas entre alunos, professores, familiares e amigos. Durante a montagem dos roteiros, os alunos foram incentivados a explorar expressões cotidianas equivocadas conceitualmente, bem como incluir a presença de dispositivos e equipamentos do cotidiano que estão relacionamos ao estudo do tema proposto.

O projeto se deu em três fases. A primeira, antecedida pela apresentação dos conteúdos pela professora, foi a organização do trabalho nas turmas, a discussão da proposta da atividade e das regras, e a organização dos grupos. Os alunos ficaram livres para escolher qualquer assunto relacionado ao tema, bem como ficaram responsáveis pela escolha do gênero teatral e pela montagem dos roteiros.

Durante a segunda fase, a definição de papéis e os ensaios, os alunos foram incentivados a refletirem sobre as suas habilidades e conhecimentos pessoais no intuito de identificarem de que forma poderiam contribuir melhor para o sucesso da peça. Após a definição de funções, passaram a ensaiar no período extraclasse, utilizando-se desse tempo também para a confecção do cenário e dos figurinos.

A última fase foi a apresentação, realizada em uma manhã inteira. Nos dois períodos de física seguintes à apresentação, os alunos puderam assistir os vídeos das apresentações da turma, o que gerou momentos de descontração e união dos participantes.

Por meio de um questionário aplicado ao final da atividade, os autores puderam concluir que a responsabilidade, o autoconhecimento e conhecimento dos colegas, a interação com colegas e professores e a possibilidade de perceber a física no cotidiano, foram alguns dos pontos positivos destacados pelos próprios alunos sobre a proposta, além de seu envolvimento, participação e curiosidade ao longo do processo. Quase todos os alunos gostaram muito do teatro e expressaram a vontade de realizar atividades semelhantes mais vezes.

A5: A mágica como ferramenta de estimulação da aprendizagem no ensino de física

Por meio da aplicação de uma oficina envolvendo a mágica no estudo de óptica geométrica, o artigo objetiva mostrar que o uso de recursos pedagógicos lúdicos pode ser um importante instrumento auxiliar no ensino de física. A atividade foi feita com 31 alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola privada e envolveu a construção de uma caixa mágica com espelhos, elemento cênico utilizado para truques de desaparecimento de pessoas, para realização de um show de mágica contemplando os fenômenos de reflexão e refração da luz.

Os alunos participaram da oficina como público e não tiveram envolvimento na montagem do espetáculo em si. Na primeira parte do show, o mágico apresentou seu truque junto com figurantes com máscaras e roupas pretas. Na segunda parte, foi revelado o truque com a caixa mágica e foram feitas algumas reflexões e associações aos fenômenos físicos envolvidos. Um questionário realizado após o show indicou que nenhum dos 31 alunos conseguiram identificar o truque antes da revelação, o que foi de acordo com a intenção dos autores, pois segundo eles, a curiosidade aproxima o sujeito do momento de experimentação e explicação. Após a revelação, grande parte dos alunos espectadores conseguiram identificar os fenômenos de refração e reflexão na mágica demonstrada.

Segundo os alunos, o uso da mágica facilitou o entendimento da teoria, oportunizou e contribuiu para a aprendizagem, permitiu a identificação de fenômenos na prática e um melhor entendimento da óptica e dos fenômenos observados, além de despertar a curiosidade e a vontade de aprender mais sobre o assunto. As palavras dos alunos como “interessante”, “dinâmico”, “muito legal”, mostram que o recurso é de grande valia para o ensino de física e está de acordo o preconizado por Silva e Silva (2021), Cabral Neto e Coelho (2021) e Mirabeau et al. (2011).

E1: O estudo da termologia por meio da paródia e da dança

O trabalho relata uma atividade realizada com uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola estadual como parte de um projeto desenvolvido pelos professores de Física, Química, Matemática e Artes da escola em questão. O autor demonstra grande preocupação com o desenvolvimento da ação durante atividade, ou seja, o empenho e a participação dos estudantes sendo mais importantes do que

o produto final, a apresentação de uma paródia e dança a respeito do conteúdo de termologia.

Após a apresentação do conteúdo, os alunos foram divididos em grupos de discussão para esclarecer possíveis dúvidas antes da escrita da paródia. Como base para a paródia foi escolhida, pelos próprios estudantes, a música “You’re the one that I want”, do musical dos anos 60, Grease. A partir disso, deu-se a escrita da letra, a criação de uma coreografia, os ensaios da dança, a confecção dos figurinos e acessórios condizentes com o estilo da música, e a gravação.

Para não ficarem sobrecarregados, os 25 estudantes foram divididos em 4 grupos, cada um responsável por um aspecto da produção e se ajudando mutualmente. A música foi gravada com um celular enquanto outro aparelho reproduzia a base instrumental, e os figurinos desenvolvidos com o auxílio da professora de artes. No dia da apresentação o nervosismo dos alunos foi superado pela interação com os espectadores muito receptivos, que aplaudiram, cantaram e dançaram ao som da música.

Para o autor, a paródia em si foi a representação do aprendizado significativo por parte dos alunos, uma vez que eles conseguiram reescrever conceitos como temperatura, transferência de energia, equilíbrio térmico e processos de transferência de calor na forma de uma experiência cênica, interagindo entre si, criando vivências e desenvolvendo habilidades que podem ser importantes ferramentas de socialização e lazer.

E2: Ensinando e aprendendo física com a utilização de jogos teatrais

O trabalho foi o resultado de um projeto desenvolvido pelo PIBID em turmas de primeiro e segundo anos do ensino médio de uma escola municipal, tendo como objetivo a aplicação de práticas pedagógicas dinâmicas e prazerosas que consigam despertar o interesse dos alunos pelas aulas e pelos conteúdos de física. O projeto contou com intervenções que trabalhavam história em quadrinhos, história da ciência e jogos teatrais, mas no trabalho em questão foi relatada somente a última. Apoiado no conceito de Educação Problematizadora - na qual o aluno é o protagonista de seu conhecimento - foram abordadas duas histórias envolvendo a vida de dois grandes cientistas da física: a Anedota da Maçã de Newton e o Telescópio de Galileu.

A primeira etapa da atividade foi a apresentação de tais histórias aos alunos, o que, segundo os autores, foi bastante interessante, pois a maioria não as conhecia. Essa apresentação se deu de modo que os estudantes entendessem que as "descobertas científicas" em questão foram resultados de uma série de estudos realizados e de um processo carregado de diversos acontecimentos e fatores históricos. Assim, foi feita a proposta de dramatização aos estudantes: eles teriam uma semana para memorizar as falas de seus personagens em um roteiro previamente escrito e apresentariam essas dramatizações na semana seguinte.

Foi possível perceber a motivação e o entusiasmo por parte dos alunos com a tarefa. Por fim, a apresentação se deu em sala de aula e os espectadores foram os próprios colegas. Os autores comentam que houve grande participação e envolvimento por parte dos alunos tanto nas discussões quanto na proposta de dramatização, além de uma grande aceitação da proposta envolvendo o teatro, sendo, ao todo, uma experiência muito positiva.

E3: O ensino de física através da parceria com as artes cênicas

O trabalho surgiu da necessidade de se criar mecanismos para dinamizar o ensino de física por meio do teatro, despertando o interesse dos estudantes de ensino médio. Os alunos da escola municipal onde foi aplicado o projeto tiveram um significativo protagonismo na elaboração da peça, uma vez que participaram de todas as etapas de pesquisa e do desenvolvimento do trabalho, incluindo a escolha dos temas e o gênero teatral cuja base seria utilizada para a escrita dos roteiros. A peça escolhida foi chamada "As leis do universo: uma entrevista com Sir Isaac Newton", e tratava sobre o conteúdo de mecânica com base no gênero da comédia.

A partir da divulgação e do convite aos alunos para participarem da montagem teatral, foram organizados os ensaios, nos quais os estudantes receberam auxílio com a interpretação, tom de voz, postura corporal e o estudo da biografia de seus personagens para poderem interpretá-los com propriedade. Os alunos se divertiram muito durante o período de ensaios, se comprometeram com o projeto, cooperaram e trabalharam em harmonia. No dia da apresentação estavam eufóricos e ansiosos, brincando com os colegas e com os elementos de cena, tentando aproveitar o momento da melhor forma possível. O sentimento de realização e felicidade foi presente em todos que participaram.

Segundo os autores, a atividade ajudou os alunos a terem mais facilidade na solução de problemas por investigação, bem como se tornarem mais críticos a respeito da ciência, resgatando o protagonismo e o gosto pelo aprendizado científico. Os estudantes mencionaram que o teatro deu a eles a oportunidade de relembrar os conteúdos de física de forma contextualizada, desenvolver seu lado artístico e criativo, fazer amigos e que gostariam de mais experiências como essa.

E4: Teatro científico e física em escala nanométrica

Os autores utilizaram-se da metodologia do Teatro do Oprimido de Augusto Boel para desenvolver um trabalho envolvendo conceitos fundamentais da nanotecnologia e nanociência, áreas em acelerado crescimento e que constituem muitos produtos presentes no cotidiano dos alunos, na tentativa de aproximar a física moderna e contemporânea de sua realidade. O Teatro do Oprimido tem como foco a discussão social por meio de técnicas que direcionam o teatro ao povo. Ele não precisa ser feito por atores profissionais nem com a utilização de recursos complexos, mas por qualquer pessoa e em qualquer lugar. Esse gênero teatral foi o escolhido para ser trabalhado, pois é de sua natureza provocar a ação ativa e reflexiva dos participantes, e, segundo o autor, o ensino de física precisa ser fundamentado na reflexão a respeito do contexto histórico e científico no qual é construído.

O trabalho foi realizado com 23 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual e as atividades foram divididas em cinco encontros ao longo de duas semanas. Nos três primeiros momentos foram utilizadas estratégias didáticas como a exibição de filmes e vídeos seguidos de discussões sobre o tema, pesquisa dos alunos sobre o cientista Richard Feynman e a exibição dos resultados de suas pesquisas no formato que preferissem. Nessas primeiras etapas, o autor ressalta que os estudantes ficaram muito surpresos ao identificarem o cientista como uma pessoa comum que frequentava cabarés, tinha uma família simples, teve três casamentos e adorava carnaval.

A metodologia do teatro foi aplicada no quarto encontro, quando foi apresentada uma revista em quadrinhos sobre nanotecnologia, que abordava conceitos em linguagem simples utilizando-se de diálogos entre pessoas que viajavam em um caminhão feito com materiais nanotecnológicos. Foi proposto que os alunos transformassem o texto lido em uma encenação teatral, caracterizando uma das

técnicas do Teatro do Oprimido conhecida como teatro jornal, na qual textos com informações complexas são transformados em peças para facilitar o entendimento do público. Apesar do pouco tempo que tiveram, os alunos montaram uma apresentação surpreendente e até confeccionaram elementos cênicos com papelão.

Após a atividade, o autor concluiu que a proposta se mostrou relevante a atrativa para os alunos, desmistificando a ciência e o cientista e dinamizando o ensino de física, além de relacioná-lo com a realidade. Ele ressalta que, apesar disso, propostas como essa podem se tornar excludentes para os alunos mais tímidos que optam por não participar.

E5: O teatro como estratégia didática no processo de ensino e aprendizagem de física

O trabalho surgiu da busca pela qualificação das aulas de física a partir de processos que favorecessem o protagonismo dos alunos em sala de aula. A partir da teoria dos Três Momentos Pedagógicos, foi desenvolvida uma unidade de ensino com uma turma do segundo ano do ensino médio, cujo encerramento se deu por meio da elaboração de uma peça teatral sobre o tema gerador da atividade: o uso de celulares na sociedade e o conteúdo de ondas.

Os alunos escolherem o gênero teatral da comédia e construíram um enredo abordando os conteúdos vistos em sala de aula, relacionando-os com situações vivenciadas por eles no dia a dia. Assim, criaram um teatro na forma de um tribunal de júri, no qual um aluno personagem estava sendo julgado pelo uso de celulares em sala de aula, desobedecendo as ordens do professor e da escola. Durante a elaboração da peça, intitulada “Olha a Onda”, ficou clara a divergência de opinião dos alunos a respeito do uso de celulares em sala de aula, o que gerou debates e provocações percebidas no roteiro e que tornou perceptível a expansão do posicionamento crítico dos alunos ao longo da atividade.

Sobre os conteúdos de física em si, os estudantes conseguiram, ao longo do enredo, explicar o funcionamento dos celulares, envolvendo o conceito de ondas eletromagnéticas, sua velocidade de propagação, as diferenças entre ondas eletromagnéticas e mecânicas, e as qualidades fisiológicas do som. Ao explicarem como os celulares ficam sem sinal, percebeu-se que os alunos foram em busca de conceitos mais avançados, como campo elétrico, campo magnético e blindagem eletrostática. Estes temas extrapolaram os assuntos discutidos em sala de aula,

evidenciando que a busca por respostas para suas indagações geraram novos aprendizados que estabeleciam uma relação profunda entre o conteúdo e o contexto no qual estavam inseridos.

O autor ressalta que a escolha do gênero teatral e do enredo da peça pelos alunos foi determinante para estimular a elaboração e manifestação de opiniões e a análise do contexto, bem como no aumento de sua autonomia.

Reconhecimento e Análise

De acordo com Biembengut (2008), nesta etapa do mapeamento realiza-se o agrupamento ou a combinação dos trabalhos a partir da identificação de elementos similares ou contrastantes entre eles. Não é necessário realizar uma análise aprofundada de cada obra individualmente, mas sim reconhecer e destacar concepções teóricas e principais resultados. A partir da leitura dos trabalhos e das sínteses elaboradas, foi possível identificar diversos pontos de convergência e divergência, os quais serão discutidos a seguir.

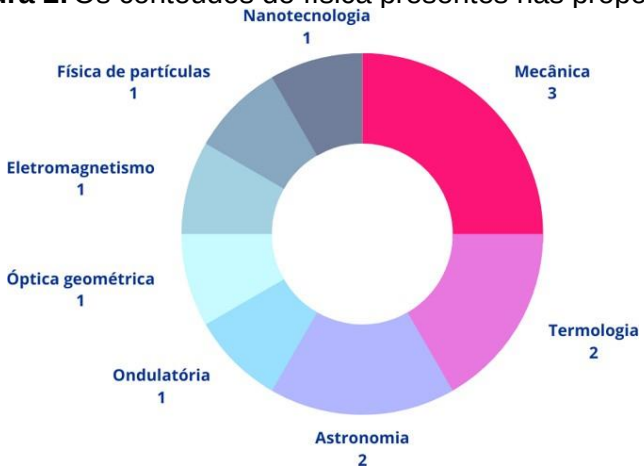
No que se refere aos objetivos, todos os trabalhos compartilham como motivação central a dinamização das aulas de Física e o estímulo ao interesse dos alunos pela disciplina e pela ciência de forma geral. Individualmente, alguns estudos destacam metas específicas, como a abordagem de conteúdos pouco discutidos em sala de aula (A1), a identificação da Física no cotidiano (A4), a provocação de ações reflexivas durante as aulas (E4) e o incentivo ao protagonismo e à participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem científica (E1 e E5). Destaca-se, ainda, que dois dos dez trabalhos analisados (A3 e E2), são frutos de projetos desenvolvidos no âmbito do PIBID, evidenciando o papel relevante do programa na introdução de estratégias didáticas inovadoras e não convencionais nas escolas, bem como o empenho dos bolsistas em buscar alternativas mais atrativas e dinâmicas para o ensino de Física.

O contexto dos estudantes e das instituições escolares também foi um aspecto considerado na análise dos trabalhos. Todas as experiências relatadas foram conduzidas com alunos do ensino médio regular, sendo que cinco delas foram direcionadas ao primeiro ano (A1, A2, A5, E2, E3), seis ao segundo ano (A2, A4, E1, E2, E3, E5) e quatro ao terceiro ano (A2, A3, E3, E4). Observa-se, portanto, que algumas propostas contemplaram estudantes de mais de uma série. Apenas o projeto

A5 foi desenvolvido em uma escola privada; os demais foram aplicados em instituições públicas, algumas das quais apresentavam infraestrutura limitada. Esse dado reforça a ideia de que o desenvolvimento de atividades lúdicas e artísticas em sala de aula não depende necessariamente de grande aporte tecnológico ou financeiro. Especificamente, os trabalhos A1, A3, E1 e E5 ocorreram em escolas estaduais; A4, E2 e E3 em escolas municipais; A2 em um instituto federal; e E5 não especificou o tipo de escola.

Os conteúdos de Física trabalhados no desenvolvimento das atividades variaram entre os projetos, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Os conteúdos de física presentes nas propostas



Fonte: Autores (2023)

O conteúdo mais recorrente foi a mecânica (A2, E2 e E3), sempre associada ao uso do teatro. Observou-se, contudo, a ausência de abordagens relacionadas a temas como mecânica dos fluidos e alguns tópicos da física moderna. Importa destacar que algumas propostas foram além da simples apresentação de conceitos físicos, integrando também discussões sobre a história da ciência e/ou biografias de cientistas. Trabalhos como os A1, A3, E2, E3 e E4, tiveram essas características, tendo todos o teatro como principal recurso artístico. Os cientistas explorados nas peças foram Galileu Galilei (A1, E2), Isaac Newton (E2, E3), Michael Faraday (A3) e Richard Feynman (E4).

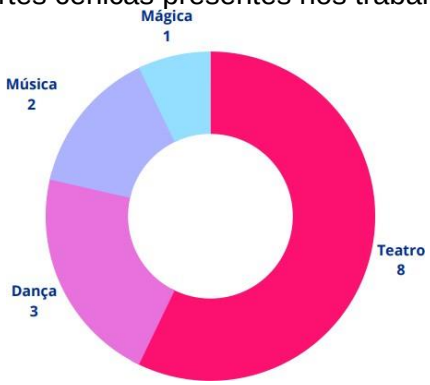
Conforme apontam Assis et al. (2016) e Moreira e Lopes Júnior (2015), a encenação de peças teatrais sobre cientistas pode contribuir para humanizar, contextualizar e desconstruir a imagem do cientista como um gênio excêntrico. Estes aspectos foram considerados no trabalho E4. No entanto, é necessário cautela para

que essas abordagens não reduzam a história da ciência a datas, nomes e anedotas isoladas, o que pode conduzir a uma compreensão inadequada sobre a natureza da ciência e o fazer científico (Pérez et al., 2001; Martins, 2006).

No trabalho A4, por exemplo, destaca-se a contextualização dos conteúdos de Física com base em elementos do cotidiano dos estudantes, aproximando a ciência de suas experiências vividas. Essa estratégia está em consonância com as orientações de Júdice e Dutra (2001), que defendem a importância de se ensinar qualquer conteúdo a partir de contextos significativos para os estudantes. Nesse mesmo sentido, Barbosa e Batista (2016) também enfatizam a relevância de relacionar os conceitos estudados com a realidade dos estudantes, como forma de promover uma aprendizagem mais significativa e engajada.

A Figura 3 apresenta a tipificação e a quantificação das artes cênicas utilizadas nos trabalhos inventariados.

Figura 3: As artes cênicas presentes nos trabalhos mapeados



Fonte: Autores (2023)

Observou-se que o teatro foi o recurso didático mais recorrente, presente em oito dos dez trabalhos analisados (A1, A2, A3, A4, E2, E3, E4 e E5), seguido pela dança (A2, A5 e E1), pela música (A2 e E1) e, por fim, pela mágica (A5). Dentre os trabalhos que utilizaram o teatro como estratégia pedagógica, dois fizeram uso do gênero comédia (E3 e E5), um utilizou o teatro jornal (E4) e outro o teatro de fantoches (A1). Nos demais, não há informações detalhadas sobre o gênero teatral adotado.

Nos dois trabalhos que empregaram a música como recurso didático (A2 e E1), essa ocorreu por meio da criação e execução de paródias, ambas acompanhadas de performances de dança. Não foram encontrados trabalhos que utilizassem as linguagens do circo ou da ópera, ainda que essas categorias tenham sido consideradas como descritores na etapa inicial da pesquisa.

A participação dos alunos nas atividades cênicas variou significativamente entre os trabalhos mapeados. No caso de A5, os estudantes atuaram apenas como espectadores, sendo seu único envolvimento a resposta a um questionário ao final da apresentação. Em A3, embora os alunos também não tenham atuado na criação do espetáculo, houve interação com elementos cênicos (como experimentos) e com os próprios personagens durante a peça. Nos trabalhos A1, A2, E2 e E3, os estudantes não participaram da elaboração de roteiros ou das letras das paródias, mas estiveram ativamente envolvidos na construção de elementos cênicos, cenários e figurinos, bem como na encenação dos roteiros e das paródias. No trabalho E4, os alunos participaram da adaptação de uma história em quadrinhos para o formato de roteiro teatral, ainda que não tivessem liberdade para criar um enredo original. Por fim, nos trabalhos A4, E1 e E5, os estudantes assumiram papel protagonista na elaboração e escrita dos roteiros e/ou paródias, tendo liberdade para escolher os temas abordados, bem como o gênero teatral ou musical, além de contribuírem ativamente na confecção dos elementos cênicos, cenários e figurinos.

Nos trabalhos em que os estudantes tiveram maior autonomia e participação ativa na criação do espetáculo (A1, A4, E1, E3 e E5) os autores observaram que esse envolvimento favoreceu o engajamento contínuo nas atividades, além de contribuir para a dedicação dos alunos na elaboração de apresentações de maior qualidade. Tal constatação corrobora a ideia de que o protagonismo discente pode desempenhar papel decisivo na motivação e no aprendizado significativo em propostas didáticas que articulam arte e ciência.

O protagonismo dos alunos em relação às atividades propostas se torna importante para o sucesso delas, uma vez que, como sugerido por Cabral Neto e Coelho (2021), aumenta o grau de autonomia do estudante perante a sua aprendizagem. Além disso, a participação ativa na produção do espetáculo pode aumentar o grau de comprometimento com ele, além de ser um ensaio de responsabilidade perante o grupo e a si próprio.

Como identificado por Assis et al. (2016), propostas desse tipo tendem a oportunizar o crescimento dos alunos em termos de autoconhecimento, autoconceito e autoestima por meio da descoberta de potencialidades nunca exploradas. A melhora da autoestima contribui diretamente para a maior disposição e atenção nas aulas de física, podendo se expandir também para outras componentes curriculares. Isso pôde ser observado em E5, quando o entusiasmo dos alunos pela construção da peça

teatral os motivou a buscarem outras informações e conteúdos físicos por conta própria, sem a recomendação ou ajuda do professor, com o objetivo de enriquecer e ampliar os temas abordados no roteiro.

Todas as atividades nas quais os alunos participaram como atores/bailarinos/músicos/artistas e não como público, tiveram como encerramento uma apresentação do que foi desenvolvido e ensaiado. Nos trabalhos E2, E4 e E5, essa apresentação ocorreu em sala de aula e os colegas da turma desempenharam a função de público. Já em A1, A2, A4 e E3, as apresentações ocorreram em lugares maiores, como o saguão da escola ou até mesmo um palco e contaram com a presença de um número maior de espectadores da comunidade escolar, como pais, amigos, familiares, professores e/ou colegas. A presença de um público maior e o deslocamento do espetáculo para um ambiente diferente da sala de aula podem se tornar motivadores durante a atividade, uma vez que valorizam o trabalho desenvolvido pelos alunos e os cativa a fazer um trabalho de qualidade. O compartilhamento das apresentações com um público externo aos alunos, como observado em A1, A2, A4 e E3, também pode ser um importante meio de divulgação científica, uma vez que um dos objetivos das artes cênicas em um contexto didático é provocar reflexões e instruir todos que dela participam, público ou artista (Moreira; Lopes Júnior, 2015).

Por fim, no que tange às principais conclusões obtidas pelos autores, há concordância de todos na grande aceitação das propostas pelos alunos. Assim como preconizado por Assis et al. (2016), Cabral Neto e Coelho (2021), Silva e Silva (2021), os trabalhos inventariados destacam o grande nível de entusiasmo e motivação dos estudantes, o estímulo à criatividade, a interação com colegas e professores, e a experiência, ao todo, muito positiva.

Em A4 e E3, os autores comentam que após as atividades os estudantes expressaram o desejo de ter mais experiências como essas. Assim como identificado por Cabral Neto e Coelho (2021), A1 e E5 destacam os resultados significativos e o aprofundamento da relação do aluno com o conteúdo de física, ao passo que A4 e A5 mencionam a curiosidade dos estudantes durante as atividades.

E3 e E5 concluem que os alunos se tornaram pessoas mais críticas em relação à ciência após as atividades propostas, resultado semelhante ao encontrado por Cabral Neto e Coelho (2021). E4 ressalta a desmistificação da ciência e do cientista, bem como a conexão entre os conteúdos de física e a realidade, porém leva

em conta que propostas desse gênero podem ser excludentes para os alunos mais tímidos que optam por não participar. A3 destaca que os pontos positivos obtidos com a proposta só foram possíveis em função da multidisciplinaridade e do diálogo com as componentes curriculares de artes e história, o que faz sentido já que propostas dessa natureza já possuem em sua essência a multidisciplinaridade ou, pelo menos, a busca por ela. Os aspectos elencados por A3 estão em concordância com o sugerido por Cabral Neto e Coelho (2021).

Considerações finais

O mapeamento realizado teve como principal objetivo identificar, classificar e analisar as produções brasileiras mais recentes sobre o uso das artes cênicas no ensino de Física, com foco no contexto do ensino médio regular. Para fins desta pesquisa, consideraram-se como artes cênicas o teatro, a dança, a música, a ópera, o circo e a mágica. Os trabalhos selecionados deveriam conter elementos de performance ou apresentar caráter performativo, com ou sem a presença explícita de teatralidade.

Constatou-se ao longo da pesquisa, que embora a maior parte das produções esteja relacionada ao teatro, há um interesse crescente na exploração de diferentes manifestações artísticas cênicas no ambiente escolar. De modo geral, os trabalhos analisados mostraram-se eficazes na promoção da performatividade no ensino da física, contribuindo para dinamizar as aulas, despertar o interesse dos alunos e aumentar sua motivação em relação ao conteúdo.

A análise das produções selecionadas indicou que o teatro foi a manifestação artística mais recorrente, seguido pela música, pela dança e, em menor proporção, pela mágica. Uma possível explicação para a predominância do teatro está em sua amplitude enquanto linguagem artística, o que o torna propício ao diálogo com outros tipos de expressão cênica, ampliando seu potencial como ferramenta pedagógica. Contudo, o presente mapeamento não teve como propósito estabelecer divisões rígidas entre as diferentes formas de arte cênica, justamente por reconhecer que o entrelaçamento entre elas tende a enriquecer ainda mais as experiências didáticas. Por esse motivo, optou-se por uma abordagem ampla do tema.

Os dez trabalhos que compõem o corpus deste mapeamento sugerem que as artes cênicas podem atuar como importantes aliadas no ensino de Física,

especialmente por seu potencial motivador. Os autores dessas produções relatam que propostas didáticas mais dinâmicas, que envolvem teatro, música, dança e mágica, foram amplamente bem recebidas pelos estudantes, que demonstraram elevado nível de engajamento, participação ativa, interação com colegas e professores, e avaliação positiva das estratégias empregadas. De modo unânime, os trabalhos destacam o aumento da curiosidade dos alunos, a vontade de aprender e a ampliação da compreensão dos conteúdos e conceitos físicos abordados.

Além da dinamização do ensino, constatou-se, entre as produções analisadas, diferentes estratégias na combinação das artes com a física. Algumas obras utilizaram-se das artes para explorar histórias e anedotas científicas, bem como estudar a biografia de cientistas, enquanto outras fizeram uso delas puramente como meio de memorização de conceitos por parte dos alunos. Houve também trabalhos que avançaram além da memorização, buscando promover a contextualização dos conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes em relação à ciência.

Por fim, algumas produções buscaram representar, por meio das artes, fenômenos e situações do cotidiano, aproximando os conteúdos de Física da realidade vivenciada pelos alunos. Independentemente da estratégia adotada, dos objetivos traçados ou da metodologia empregada, todos os trabalhos demonstraram êxito na tarefa de aproximar o ensino de Física dos interesses dos estudantes, promovendo aprendizagens mais significativas e contextualizadas.

Ressalta-se, contudo, que este trabalho, ao adotar uma abordagem qualitativa, apresenta algumas limitações inerentes ao seu escopo. Por se tratar de um mapeamento de relatos de experiência, muitas das análises carecem do rigor metodológico exigido por investigações empíricas de maior robustez. A escolha por trabalhar com relatos de experimentos foi feita de forma consciente, justamente por seu potencial de revelar o que efetivamente vem sendo desenvolvido nas salas de aula quando se trata da integração entre Física e artes cênicas, bem como as reações dos estudantes diante dessas propostas. Com isso, pretende-se contribuir para a divulgação de uma temática ainda pouco explorada na literatura acadêmica, mas de grande relevância didático-pedagógica.

Espera-se que este trabalho possa servir como inspiração para professores da educação básica, incentivando-os a adotar metodologias alternativas e criativas,

tomando como referência as práticas mapeadas e adaptando-as às suas realidades educacionais.

Referências

ALMEIDA, A. **Definição de arte**. Compêndio em Linha de Problemas de Filosofia Analítica, [s. l.], 2014.

ASSIS, A.; WHITAKER, D. A.; WHITAKER, M. A.; CARVALHO, F. C. Metamorfose na sala de aula: desfazendo estigmas na disciplina de Física a partir do teatro. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 33-50, 2016.

BARBOSA, R. G.; BATISTA, I. L. Desenvolvendo a criatividade nas aulas de física. **Física na Escola**, v. 14, n. 1, p. 59-61, 2016.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Ciência Moderna: São Paulo, 2008.

BOLOGNESI, M. F. Circo e teatro: aproximações e conflitos. **Sala Preta**, v. 6, p. 9-19, 2006.

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; NASCIMENTO, W. J.. A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 187-197, 2018.

BRANDÃO, Tania. Metodologia nas pesquisas em artes cênicas no Brasil. **Urdimento- Revista de Estudos em Artes Cênicas**, v. 1, n. 3, p. 004-015, 2000.

CABRAL NETO, J. S.; COELHO, I. M. W. S. O teatro científico como recurso metodológico para o ensino de física e a formação docente. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 380-394, 2021.

COHEN, R. **Performance como linguagem**: criação de um tempo-espaço de experimentação. Perspectiva: São Paulo, 2002.

DAVIES, D. **Philosophy of the Performing Arts**. John Wiley & Sons: New York, 2011.

DAVIES, S. **Definitions of art**. Routledge, 1991.

FERREIRA, F. C. Arte: aliada ou instrumento no ensino de Ciências? **ArReDia**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2012.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Artmed: Porto Alegre, 1998.

GOHN, M. G. **Educação não formal no campo das artes**. Cortez Editora, 2015.

HARADA, R. Arte mágica: a filha bastarda da modernidade. **Revista do Centro de Pesquisa e Formação**, n.7, p. 212- 227, 2018.

JÚDICE, R.; DUTRA, G. Física e teatro: uma parceria que deu certo. **Física na Escola**, 2001.

MACEDO, C. A.; COSTA, E. B. A. Das origens ao circo - teatro: mutabilidade e permanência do melodrama. **Urdimento-Revista de Estudos em Artes Cênica**s, v. 3, n. 39, p. 1-16. 2020.

MARCELINO, A. G.; ROCHA FILHO, J. B.; DENARDIN, L. Licenciatura em física: fatores influenciadores quanto ao ingresso nesta formação acadêmica. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista–ENCITEC**, v. 11, n. 1, p. 138-151, 2021.

MARTINS, R. A**. Introdução: a história da ciência e seus usos na educação**. In SILVA, C.C. (Org.) Estudos de história e filosofia das ciências. Subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo, Ed. Livraria da Física, 2006, p. 3-21.

MCCARTHY, Kevin F. **The performing arts in a new era**. Rand Corporation, 2001.

MIRABEAU, T. A.; MORAIS, I.; SANTOS, J. A.; BLANCO, R. B.; PENIDO, M. C. M. O teatro como estratégia dinamizadora no ensino de física. *In:* VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 2011, Campinas. **Ata do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências,** 2016.

MORAIS, H. B. R. **A arte dos mágicos: corpo, performatividade e enganação**. 2019. Dissertação (Mestrado em Artes Cênicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018.

MOREIRA, L. M.; LOPES JUNIOR, M. A. A. Ciência: divulgação da ciência e tecnologia por meio do teatro. **Revista Ciência em Extensão**, v. 11, n. 2, p. 140-150, 2015.

ORTIZ, G. S.; DENARDIN, L. O pluralismo metodológico e as inteligências múltiplas no ensino de circuitos elétricos. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 5, p. 2-27, 2019.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PICALHO, A.; LUCAS, E.; AMORIM, I. Lógica booleana aplicada na construção de expressões de busca. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 11, p. 1-12, 2022.

PINTO, G. A.; MOREIRA, L. M. O teatro na pesquisa em ensino de ciências diálogos com a pesquisa educacional baseada em artes. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**,v. 12, n. 26, p. 126 - 141, 2019.

SILVA, F. J. R. Uma história do teatro do oprimido. **Aurora**, v. 7, n. 19, p. 23-38, 2014.

SILVA, M. C.; SILVA, P. S. Panorama da integração entre Arte e ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 346-375, 2021.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Penso Editora: São Paulo, 2010.

WEITZ, M. The Role of Theory in Aesthetics. **The Journal of Aesthetics and Art Criticism**, v. 15, n. 1, p. 27–35, 1956.

ZANETIC, J. Física e cultura. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-posições**, v. 17, n. 1, p. 39-57, 2006a.

ZANETIC, J. Física e literatura: Construindo uma ponte entre as duas culturas. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 13, p. 55-70, 2006b.