

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA SALA DE AULA: UMA PROPOSTA QUE INTEGRA CIÊNCIA, MÚSICA E TEATRO NO AMBIENTE ESCOLAR

Daniely Maria Oliveira da Silva ¹

Alessandro Frederico da Silveira ²

RESUMO

O ensino de Física na educação básica frequentemente enfrenta o formalismo e a falta de atratividade para os estudantes. Neste contexto, o teatro surge como uma ferramenta promissora para articular ciência e arte, áreas tradicionalmente vistas como distintas, e a divulgação científica atua como uma ponte para tornar os conteúdos mais aceitos e interessantes. Este trabalho explora precisamente essa relação entre Ciência e Arte, investigando o teatro como instrumento de Divulgação Científica e, em especial, o teatro de formas animadas como um desafio pedagógico para abordar temas científicos em sala de aula. O trabalho percorre a história dos primeiros estudos que conectam ciência e música, da Antiguidade ao Renascimento, até chegar às ideias de Johannes Kepler sobre o "Harmonices Mundi". A proposta faz uso do teatro de bonecos de vara para apresentar essa narrativa histórica, fornecendo aos docentes de Física um texto dramatúrgico, um material de apoio e um vídeo-tutorial para sua confecção e aplicação no ambiente escolar. De modo geral, os resultados da investigação demonstram que a relação entre ciência e arte, mediada pelo teatro, é uma possibilidade viável para divulgar temas científicos ainda não explorados na escola.

Palavras-chave: Divulgação científica, Educação básica, Teatro, Arte, Música.

INTRODUÇÃO

As escolas de educação básica enfrentam dificuldades devido ao alto índice de evasão escolar, o que exige novas estratégias para tornar o estudo mais interessante e prazeroso. Na área de Ciências da Natureza, especialmente em Física, pesquisadores apontam as ações interdisciplinares, como a união entre Ciência e Arte, destacando o teatro como instrumento que favorece essa integração (Gusmão, 2009; Medina e Braga, 2010; Silveira, 2011; Oliveira e Zanetic, 2004).

Nossa investigação buscou identificar os desafios enfrentados pelo professor de Física ao utilizar o teatro como recurso didático. Para isso, elaboramos uma narrativa

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, danielyoliveiramota@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Universidade Federal da Bahia – UEPB, alessandrofred@servidor.uepb.edu.br.



O texto dramático intitulado “*Harmonices Mundi*” aborda as interpretações sobre a harmonia do mundo, dividido em quatro atos: a infância e carreira inicial de Kepler; suas contribuições para o movimento planetário; suas referências a Pitágoras, Zarlino e Vincenzo Galileu nas escalas musicais; e, por fim, suas ideias sobre a harmonia do universo.

Em parceria com professores de Física, discutimos a proposta didática que envolveu a montagem da peça “A Harmonia do Mundo”, com a participação de alguns estudantes da escola.

O estudo, de natureza qualitativa, descreve a confecção do texto dramático e a proposta didática para a sala de aula, além da aplicação da proposta na escola e a investigação com professoras de Física da educação básica, enfocando suas percepções sobre a experiência. A coleta de dados ocorreu após a aplicação da proposta em sala de aula, por meio de entrevistas realizadas com as docentes. As respostas foram transcritas, analisadas e relacionadas ao referencial teórico adotado.

Ciência e arte: uma relação possível

Ciência e Arte, embora comumente vistas como distintas, possuem aproximações significativas, pois ambas representam interpretações semelhantes do universo, apenas utilizando linguagens diferentes (Reis; Guerra; Braga, 2006). A arte, como produção humana intrinsecamente ligada ao seu contexto histórico, serve como forma de expressão



e manifestação social, refletindo e interpretando o ambiente do artista (Biesdorf, 2012; Ferreira, 2012). Da mesma forma, a ciência é um produto de construção social, não podendo ser distanciada da realidade cotidiana (Zanetic, 1989; 2006).

É necessário superar a falsa oposição entre a subjetividade da arte e a racionalidade da ciência, tratando-as como aliadas e não como instrumentos uma da outra (Ferreira, 2012). Essa união pode ser observada quando a arte utiliza conceitos científicos ou quando a ciência estuda a arte sistematicamente (Benedicto, 2021). Ambas são produções humanas que buscam compreender e questionar o mundo, desenvolvendo a criatividade e levando o homem a refletir sobre seu espaço (Silveira, 2011). A Divulgação Científica surge como uma abordagem promissora para unir ciência e arte, potencialmente facilitando a alfabetização científica para um público mais amplo (Silva, 2018).

A Divulgação Científica tem crescido como aliada para tornar o conhecimento científico acessível ao público geral, sendo definida como a difusão do saber científico por meio de diversos recursos e veículos, como revistas, cinema e internet (Cunha, 2019; Bueno, 1985; Benedicto, 2021). Suas atividades expandem-se por espaços formais e não formais, e a arte surge como uma potente ferramenta para essa divulgação, seja através da literatura, música, cinema ou teatro, que permite reflexões éticas sobre a ciência e seu papel social (Reis; Guerra; Braga, 2006; Silveira, 2011).

Dentro das possibilidades artísticas, o Teatro de Formas Animadas – que inclui bonecos, sombras e máscaras – destaca-se como prática lúdica e educativa, onde objetos animados por atores-manipuladores estabelecem uma relação única com o público (Lino, 2012). No contexto educacional, essa modalidade enfrenta desafios como a necessidade de espaços, materiais e, principalmente, da formação docente adequada para sua implementação (Balardim; Recio, 2019). Assim, investigar os desafios enfrentados pelo professor ao adotar essa abordagem em sala de aula torna-se fundamental para viabilizar sua aplicação.

A relação da Ciência e Música no tempo

Pitágoras estabeleceu a relação entre música e matemática através do experimento do monocórdio, um instrumento de uma corda dividida por um cavalete móvel. Ele observou que intervalos musicais considerados consonâncias perfeitas correspondiam a razões simples de números inteiros: a oitava ($1/2$), a quinta ($2/3$) e a quarta ($3/4$). Segundo Prado (2010, p. 44), "Pitágoras observou que pressionando um ponto situado a $3/4$ do



comprimento da corda (...), ouvia-se uma quarta acima do tom emitido pela corda inteira". Seu dogma aritmético sustentava que a natureza podia ser explicada pelos primeiros quatro números inteiros, e sua escala musical foi construída a partir de intervalos de quintas, resultando na escala diatônica que perdurou na música ocidental.

No Renascimento, o surgimento da polifonia revelou limitações no sistema pitagórico, como o "coma pitagórica", gerando um debate entre Gioseffo Zarlino e Vincenzo Galilei. Zarlino defendia a visão pitagórica tradicional, ampliando o intervalo consonante para o "*Senario*" e afirmando, conforme Bromberg (2014, p. 18), que a "consonância era razão de número". Em contraste, Vincenzo Galilei, com um enfoque experimental, criticou abertamente Zarlino em sua obra *Dialogo* (1581), demonstrando que o sistema teórico de Zarlino gerava intervalos dissonantes na prática. Galilei defendeu que "os intervalos musicais são naturais (...) Todas as escalas, no final, são obras do homem" (Prado, 2010, p. 54), tornando-se precursor do temperamento igual, que divide a oitava em 12 partes iguais.

A grande conquista de Kepler foi integrar sua descoberta da relação matemática entre os períodos de revolução e as distâncias médias ao Sol – a Terceira Lei ou "lei harmônica" – com a teoria das proporções musicais. Ao fazer isso, ele conseguiu, a partir dos dados de Tycho Brahe, definir um conjunto de notas para cada planeta baseado em seus movimentos extremos. Conforme Casemiro (2007, p. 147), Kepler "conseguiu encontrar todas as notas musicais dos planetas do Universo, e chegar a harmonia do mundo", representando-a em uma partitura celestial onde a velocidade angular de cada planeta em seu afélio e periélio correspondia a uma nota específica da escala musical.

Kepler, em sua obra *Harmonices Mundi* (1619), buscou uma harmonia celestial baseada em leis matemáticas. Ele relacionou os movimentos planetários à música, partindo da premissa de que as velocidades angulares aparentes dos planetas, vistas do Sol, criavam proporções harmônicas. Kepler não encontrou a harmonia nos períodos de revolução, mas sim ao comparar as velocidades extremas no afélio e no periélio. Ele definiu as consonâncias planetárias atribuindo notas musicais a cada planeta com base nessas velocidades: Saturno (sol, lá, si, lá, sol), Júpiter (sol, lá, si bemol, lá, sol), Marte (fá, sol, lá, si bemol...), Terra (sol, lá bemol, sol), Vênus (mi em uníssono) e Mercúrio (dó, ré, mi, fá...). Esta foi a sua concepção da "sinfonia dos planetas" (Casemiro, 2007).



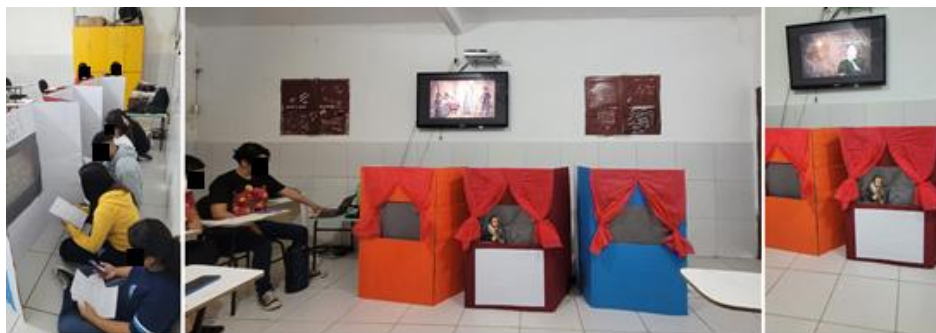
Tivemos duas experiências ao aplicar a proposta, a primeira no Colégio Menino Jesus (ESCOLA A), localizada na cidade de Queimadas-PB, uma instituição de ensino particular e a segunda, na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira (ESCOLA B), localizada na cidade de Campina Grande-PB, instituição de ensino público.

Antes do primeiro encontro, a professora A solicitou o texto dramático “*Harmonices Mundi*” para enviá-lo aos estudantes selecionados, envolvendo alunos de diferentes turmas e séries. Ela escolheu seis estudantes e também assumiu o papel de narradora, participando de todos os encontros. No primeiro encontro, realizamos a leitura do texto e a apresentação dos bonecos de vara. Alguns alunos pediram para trocar de personagens devido a extensão de algumas falas, o que foi resolvido em comum acordo. A professora sugeriu um encontro online para reforçar a leitura e aumentar a confiança dos estudantes, que foi realizado via Google Meet com quatro participantes, trabalhando leitura e projeção de voz.

No segundo encontro, em 24 de maio, a professora cedeu o tempo de uma aula e do intervalo para ensaios com o texto, cenários, projeções e música. Os estudantes mostraram-se mais à vontade e seguros, ajustando pausas e entonações conforme as projeções. Apesar de pequenos contratempos técnicos com os vídeos e imagens, tudo foi solucionado posteriormente. A sala utilizada contava com televisão, o que facilitou a exibição das projeções. A Figura 1 ilustra alguns dos momentos da ação na referida escola.



Figura 1 - Ilustração dos estudantes estudando a leitura do texto, Colégio Menino Jesus



Fonte: Fotografia própria

O terceiro e último encontro aconteceu em 25 de maio, com a apresentação da peça para estudantes do 9º ano ao 3º ano do ensino médio. O evento ocorreu durante o intervalo e parte da quarta aula, com o agradecimento aos presentes e à escola pela colaboração. A peça foi apresentada com tranquilidade, incluindo projeções do sistema solar, modelos planetários e imagens ilustrativas, como ilustra a Figura 2. Ao final, os estudantes receberam aplausos calorosos, e a professora A realizou questionamentos sobre o conteúdo da encenação, relacionando-o aos temas trabalhados em sala de aula.

Figura 2 – Apresentação da peça *Harmonices Mundi*, no Colégio Menino Jesus.



Fonte: Fotografia própria.

A 2ª intervenção ocorreu na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira, com a professora B, que possui graduação em Física e mestrado em Meteorologia. Após a professora concordar com a atividade e selecionar estudantes do 3º Ano C, foram realizados quatro encontros entre maio e junho de 2023, no turno da tarde. A professora participou apenas da apresentação final, e os trabalhos envolveram sete estudantes, incluindo um narrador.



No primeiro encontro, os estudantes receberam o texto dramático "Harmonices Mundi" e, após explicações, escolheram seus personagens. Foram realizadas três leituras, com orientações sobre a pronúncia de algumas palavras, evoluindo para uma leitura contínua e sem interrupções.

O segundo encontro já aconteceu com a inserção dos bonecos de vara e a sonoplastia, integrando leitura, manipulação dos bonecos e sincronização com a música. No terceiro encontro, foram acrescentados aos ensaios: cenário e projeções, como ilustrado na Figura 3, além de ajustes realizados para a manipulação dos bonecos e elementos cênicos.

Figura 3 - Ilustração dos estudantes, no terceiro encontro, com todos os elementos de cena, na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira.



Fonte: Fotografia própria.

O quarto encontro consistiu na apresentação da peça para a turma do 3º Ano C, como ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Apresentação do texto dramático *Harmonices Mundi*, na ESCOLA B



Fonte: Fotografia própria.

A aplicação da referida proposta, desenvolvimento de uma peça teatral, envolveu a participação de duas professoras que se encontravam em contextos distintos. A professora A acompanhou todo o processo, enquanto a professora B participou apenas da apresentação final. Ambas foram entrevistadas, fornecendo impressões sobre a

viabilidade e os desafios da atividade. A professora A expressou preocupação inicial com a extensão do texto e se os estudantes o entenderiam.

O tempo foi apontado como um fator crítico pela professora A, que sugeriu a redução do texto para otimizar a atividade, embora reconhecesse que isso poderia sacrificar detalhes históricos importantes. Ela propôs que a adequação do material dependia do objetivo do professor: se a meta era uma imersão profunda, o texto original seria viável, desde que dispusesse de mais tempo; se o foco era despertar curiosidade, uma versão reduzida seria mais eficaz. Isso reflete a sobrecarga e as escolhas que os docentes enfrentam ao incorporar novas metodologias.

Quanto à logística, ambas as professoras reconheceram o engajamento dos alunos, mas destacaram dificuldades práticas. A professora B mencionou o desafio de gerenciar subgrupos de alunos durante os ensaios enquanto atendia o restante da turma. A professora A enfatizou que o pouco tempo de ensaio prejudicou a imersão dos estudantes, recomendando um planejamento antecipado e, novamente, a redução do texto para viabilizar a atividade.

Sobre a apresentação, as professoras avaliaram aspectos positivos e negativos. A professora A elogiou a interdisciplinaridade da peça, que conecta Física, Matemática e Música, mas criticou a duração e a falta de interatividade com a plateia. A professora B avaliou a proposta como positiva, elogiando o desempenho dos alunos e sugerindo a reaplicação da peça. Ambas consideraram que a mensagem principal foi compreendida, embora com variações em relação ao nível de absorção pelos estudantes.

Ao receber o material didático completo (texto, orientações cênicas e sugestões de ensaio), as professoras reagiram de forma diferente. A professora A valorizou o fato do material já estar pronto, pois facilita a aplicação do mesmo, o que seria bem diferente se não o tivesse já finalizado, por conta de tempo e habilidades que ela não possuía. A professora B mostrou-se mais confiante, afirmando que poderia contar com a ajuda de alunos líderes e com as habilidades manuais dos estudantes para a confecção dos elementos cênicos.

As diferentes percepções sobre a confecção dos elementos cênicos (cenário e bonecos) refletem seus contextos escolares. A professora A encontrava-se em uma escola com horários mais limitados, e viu a construção dos materiais como uma dificuldade adicional. Já a professora B, atuando em uma escola de tempo integral, considerou essa etapa viável, por ter o apoio dos seus alunos. Essa diferença sugere que a formação docente para o uso do teatro como ferramenta pedagógica é uma lacuna, fazendo com que



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, as professoras avaliaram a proposta como aplicável, embora com opiniões divergentes sobre as condições de execução e necessidade de apoio logístico. Ao final do trabalho consideramos que o teatro pode ser uma ferramenta eficaz para divulgar a ciência na escola e promover uma aprendizagem mais significativa e integrada.



REFERÊNCIAS

BALARDIM, P.; RECIO, L. P. **Quando animação se torna aprendizado**. Móin-Móin - Revista de Estudos sobre Teatro de Formas Animadas, Florianópolis, v. 1, n. 20, p. 017-026, 2019. DOI: 10.5965/2595034701202019017. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/moin/article/view/1059652595034701202019017>. Acesso em: 16 fev. 2023.

BENEDICTO, E. C. P. **Ciência e Arte**: discutindo conceitos e tecendo relações. Curitiba, Appris, 2021.

BIESDORF, R. kloh. **ARTE, UMA NECESSIDADE HUMANA: FUNÇÃO SOCIAL E EDUCATIVA**. Itinerarius Reflectionis, Goiânia, v. 7, n. 1, 2012. DOI: 10.5216/rir.v2i11.1199. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/20333>. Acesso em: 1 nov. 2022.

BROMBERG, C. **Os objetos da música e da matemática e a sulbateração das ciências em alguns tratados de música do século XVI**. Trans/Form/Ação/Marília, v. 37, p.9-30, Jan./Abr., 2014.

BUENO, W. C. **Jornalismo Científico, ciência e cidadania**. In: CIÊNCIA E CULTURA 37 (9), p. 1420-1427, set. 1985

CASEMIRO, R. **Consonâncias planetárias**: apresentação e fundamentação da “Terceira Lei” do movimento planetário no livro v do Harmonices Mundi (1619) de Johannes Kepler (1571 – 1630). Dissertação (Mestrado em História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC – SP, São Paulo, p. 168. 2007.

CUNHA, M. B da. **Divulgação científica**: Diálogos com o Ensino de Ciências. Curitiba: Appris, 2019.

FERREIRA, F. C. **Arte**: aliada ou instrumento no ensino de ciência? Revista Arredia, Dourados, MS, Editora UFGD, v. 1, n.1:1-12 jul./ dez. 2012.

GUSMÃO, T. C. R. S. **Em cartaz**: razão e emoção na sala de aula. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2009.

LINO, Elivania. Teatro de formas animadas na sala de aula: um recurso pedagógico para o desenvolvimento do ensino de teatro. 2012. 50 f. Monografia (Licenciatura em Teatro) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MEDINA. Márcio, BRAGA, Marco. **O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. 2: p. 313-333, jan. 2010.

OLIVEIRA, N.R.; ZANETIC, J. **A Presença do Teatro no Ensino de Física**. In: IX Encontro Nacional e Pesquisa em Ensino de Física, 2004. Anais eletrônicos: Jaboticatubas: Minas Gerais, 2004. Disponível em: <<http://>



www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/sys/resumos/T0104.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

PRADO, L. A. G. **Matemática, física, e música no renascimento**: uma abordagem histórico-epistemológica para um ensino interdisciplinar. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 110. 2010.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M.: **Ciência e arte**: relações improváveis? História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13, (suplemento), p. 71-87, outubro 2006.

SILVA, D. M. O. da. **O teatro na escola**: Da construção cênica à visão do espectador sobre as ideias do calor ao longo da história. 2018. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018

SILVEIRA, A.F. **O teatro como instrumento de humanização e divulgação da ciência**: um estudo do texto ao ato da obra Copenhague de Michael Frayn. 2011, 234. Tese (Doutorado em Ensino Filosofia e História das Ciências) /UFBA-UEFS, Salvador.

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

ZANETIC, J. **Física Também é Cultura**. 160f. 1989. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 1989.

