

FÍSICA NA MÚSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DO ENSINO DE FÍSICA A PARTIR A MÚSICA POPULAR MARANHENSE (MPM)

Angelina Sousa da Silva¹ Flávio Moura e Silva Júnior²

RESUMO

No presente projeto de pesquisa, propõe-se uma abordagem inovadora para o ensino de Física a partir da música popular maranhense, partindo da constatação de que os métodos tradicionais podem causar dificuldade na contextualização dos conteúdos e reduzir a motivação dos estudantes. O objetivo central é investigar como canções da cultura maranhense podem ser utilizadas como recurso pedagógico para favorecer a aprendizagem significativa e aproximar os conceitos científicos da realidade cultural discente. Para isso, realizaram-se levantamentos bibliográficos sobre metodologias alternativas de ensino com música, além da seleção de músicas maranhenses como “O Radinho”, “Estrela Miúda” e “Se não existisse o Sol”, por meio das quais se discutiu os conceitos físicos presentes em suas letras. Os resultados demonstram que a música popular maranhense possibilita a aproximação entre ciência e cultura, favorecendo a compreensão de conceitos físicos, tendo o potencial de ampliar o interesse dos estudantes pela Física.

PALAVRAS-CHAVE: Música popular maranhense; Física; Bumba meu boi.

Financiamento: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Física no ensino médio apresenta desafios significativos, sobretudo no que se refere à contextualização dos conceitos científicos e à motivação dos estudantes. A abordagem tradicional, centrada na resolução de equações e em demonstrações

¹ Estudante do Curso de Programação de Jogos Digitais do IFMA Campus São José de Ribamar; E-mail: angelina.s@acad.ifma.edu.br

² Professor Dr de Física do IFMA Campus São José de Ribamar; E-mail: flavio.junior@ifma.edu.br

abstratas, frequentemente dificulta a compreensão dos fenômenos e sua relação com situações cotidianas, resultando em desinteresse e dificuldades de aprendizagem (MOREIRA, 2021). Nesse contexto, pesquisadores e educadores têm buscado metodologias inovadoras capazes de tornar o ensino mais acessível e significativo. Entre essas estratégias, a utilização da música como recurso pedagógico se destaca por favorecer a interdisciplinaridade e aproximar o conhecimento científico da realidade cultural dos alunos. Diversos trabalhos já demonstram a eficácia dessa prática ao integrar literatura e música no ensino de Física (CAVALCANTE et al., 2012; LIMA; RICARDO, 2015; MOREIRA; MASSARANI, 2006), em consonância com a proposta da aprendizagem significativa defendida por Moreira (2011).

No Maranhão, a música popular maranhense (MPM) representa uma das expressões culturais mais ricas e diversificadas do país, carregando em suas letras elementos históricos, sociais e comunicacionais. Essa característica abre possibilidades de articulação entre a cultura local e a ciência, criando pontes para a compreensão de fenômenos físicos por meio da linguagem musical. Diante disso, este trabalho tem como objetivo investigar a utilização da música popular maranhense como ferramenta metodológica para o ensino da Física. Para tanto, foram selecionadas e analisadas canções que, em suas metáforas e narrativas, permitem discutir conceitos e leis da Física, a fim de elaborar uma proposta pedagógica que valorize a cultura regional e contribua para tornar o ensino de Física mais contextualizado, dinâmico e atrativo.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho iniciou-se com um levantamento bibliográfico em plataformas digitais reconhecidas, a fim de reunir estudos sobre metodologias inovadoras para o ensino de Física, com ênfase na utilização de recursos interdisciplinares, em especial a música, paralelamente, procedeu-se à seleção de canções por meio de uma busca sistemática nos aplicativos Spotify e YouTube. A triagem inicial resultou em um conjunto de mais de noventa composições de artistas e grupos representativos da cultura popular do Maranhão. As canções foram submetidas a uma análise interpretativa em duas etapas complementares. Na primeira, investigou-se o contexto histórico e social de produção de cada obra, incluindo a biografia e intenções dos autores, a partir de entrevistas, reportagens e artigos disponíveis em meios digitais, esse procedimento teve como finalidade compreender a mensagem central de cada composição. Na segunda

etapa, realizou-se uma análise de conteúdo das letras, voltada para a identificação de conceitos físicos, explícitos ou implícitos, e sua correlação com a formalização teórica da disciplina.

O critério de seleção das canções finais priorizou a presença de metáforas, imagens poéticas e elementos temáticos que favorecessem a discussão interdisciplinar entre Física e cultura. Esse processo culminou na escolha de cinco músicas, dentre as quais três foram analisadas de forma aprofundada para compor o presente estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, examinam-se os princípios físicos contidos nas canções selecionadas da música popular maranhense, bem como os resultados obtidos por meio da análise interpretativa e dos levantamentos realizados durante a pesquisa.

3.1 FÍSICA PRESENTE NA LETRA DA MÚSICA “O RADINHO”

A música O Radinho é uma composição de sucesso do artista maranhense César Nascimento lançada em 1995 (NASCIMENTO, 2004). Ela foi composta tendo como inspiração uma intervenção militar dos EUA no Haiti, em 1994 (MCCLURE, [s.d.]). A letra da música *Radinho* pode ser encontrada no endereço eletrônico <https://www.letras.mus.br/cesar-nascimento/1015561/> (Nascimento, 2008). Interpretando a letra da música “O Radinho”, é possível perceber que ela promove um debate sobre a importância da informação e sua capacidade de provocar transformações. Ademais, essa música traz diversos conceitos inerentes à Física que podem ser analisadas. O primeiro verso “Se o radinho caísse aqui” presente na letra, pode ser utilizado para a abordagem da Lei da Gravitação Universal. Tal lei foi formulada por Isaac Newton em 1665, o qual chegou à conclusão de que a força que mantém a Lua em órbita é a mesma responsável pela queda de uma maçã na superfície da Terra. Ele estabeleceu que todas as partículas se atraem mutuamente por meio de uma força chamada de “força gravitacional (\vec{F}_g)” cujo módulo é proporcional ao produto das massas das partículas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). Em linguagem matemática, podemos escrever:

$$F_g = \frac{Gm_1m_2}{d^2}, \quad (1)$$

onde F_g é o módulo da força gravitacional, m_1 e m_2 são as massas das partículas, d é a distância que as separa e G é a constante gravitacional que vale $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$. Nesse

contexto, a força responsável por fazer o “radinho” cair é a força gravitacional que a Terra exerce sobre ele, atraindo-o para o seu centro. Para um radinho que possui 400 g de massa, essa força seria de 3,92 N. Convém ser colocado que embora o “radinho atraia” a Terra para cima, com uma força de mesma intensidade com que a Terra o atrai, as acelerações experimentadas por cada um são diferentes. Para o radinho, a aceleração é de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$, ao passo que a Terra seria de apenas $6,6 \cdot 10^{-25} \text{ m/s}^2$. O fato de a aceleração adquirida pela Terra ser da ordem de 10^{25} menor que a do radinho, se deve por ser a massa da Terra ($5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$) 10^{25} vezes maior que a do radinho como se conclui da segunda e terceira leis de Newton (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a).

Quanto ao trecho "Sintonizo o dial na frequência certa", este sugere o funcionamento do rádio, que opera por meio da transmissão de ondas eletromagnéticas. Essas ondas não precisam de um meio material para se propagar, pois são oscilações de campos elétricos e magnéticos que viajam pelo espaço (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009c). A frequência é uma propriedade das ondas eletromagnéticas que corresponde ao número oscilações da onda por unidade de tempo. No SI, a frequência de uma onda é medida em Hz (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). As ondas de rádio, por exemplo, são ondas eletromagnéticas cuja frequência varia de 3 kHz a 300 GHz. No que diz respeito ao processo de sintonização, este envolve a ressonância do circuito do rádio, ou seja, ele precisa estar ajustado para captar apenas a frequência desejada, descartando as demais. A frequência de ressonância (f_r) do circuito ressonante do rádio é (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009b):

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, \quad (2)$$

onde L é a indutância e C é a capacitância. Como a capacidade do circuito é variável, pela equação (2) vê-se que com a variação da capacitância tem-se a mudança na frequência do circuito frequência que propicia a sintonia da estação da rádio.

O trecho "explosão sonora" da música em questão, traz o conceito do som que é uma onda mecânica que precisa de um meio material para se propagar, seja ele sólido, líquido ou gasoso (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). A velocidade do som varia conforme o meio: no ar, por exemplo, é de aproximadamente 343 m/s, enquanto na água pode alcançar 1.480 m/s e, em sólidos como o aço, chega a cerca de 5.960 m/s. Isso ocorre porque as partículas do meio transmitem a energia das ondas sonoras umas às

outras, e em meios mais densos, essa transmissão ocorre mais rapidamente (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a).

O trecho "Diga cidadão, o que fazer com informação em megatons?" introduz outro conceito físico importante: o megaton. Essa unidade de medida é usada para quantificar a energia liberada por explosões nucleares, correspondendo a um milhão de toneladas de TNT (MERRIAM-WEBSTER, 2024.). Para se ter uma ideia de como o megaton é uma unidade grande de energia, as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki liberaram juntas 0,036 megaton de energia (BRITANNICA, 2025). A título de comparação, as ogivas atuais podem chegar a liberar 1 megaton de energia (BRITANNICA, 2025). Voltando à música, ao associar a informação a essa escala de energia, a música sugere que o acesso à informação pode ser tão impactante quanto uma explosão massiva.

Já no verso "invasão é pacífica, percussão é marítima", há um jogo de palavras que se relaciona com ondas tanto no sentido figurado quanto no físico. A ideia de invasão pacífica pode ser associada à transmissão das ondas de rádio, que penetram espaços sem barreiras físicas, carregando informações sem a necessidade de um contato direto. A expressão "percussão é marítima", por sua vez, remete ao som e ao impacto das ondas do mar, estabelecendo um paralelo com o comportamento das ondas sonoras que se propagam em diferentes meios.

3.2 FÍSICA PRESENTE NA LETRA DA MÚSICA “ESTRELA MIÚDA”

A canção "Estrela Miúda" é uma composição do artista maranhense João do Vale, lançada em 1974. Trata-se de uma música conhecida como baião (ritmo musical nordestino, acompanhado de dança), sendo o primeiro sucesso de João do Vale e sua primeira composição editada (LIMA, M. 2015). Sua letra pode ser consultada no endereço eletrônico <https://www.letras.mus.br/joao-do-vale/588191/> (VALE, 2008). Embora essa música seja poética e cheia de lirismo em que se traça um paralelo entre sentimento e natureza, uma análise minuciosa de sua letra permite identificar fenômenos relacionados com a propagação da luz e a dinâmica de ondas mecânicas. Quando a letra se refere à "estrela miúda que alumeia o mar", evidencia-se o fenômeno de propagação luminosa. A luz estelar, emitida a grandes distâncias, sofre uma redução de intensidade conforme previsto pela “Lei do Inverso do Quadrado da Distância” (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009c):

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} \quad (3)$$

onde a I é a intensidade luminosa, d é a distância e P é a potência. Nessa equação podemos notar que a intensidade luminosa e a distância são inversamente proporcionais, ou seja, se a distância aumentar, a intensidade luminosa diminui. Este princípio explica por que corpos celestes de grande magnitude apresentam brilho reduzido quando observados da Terra.

Um ponto a ser destacado é o fato do porquê de as estrelas serem vistas no céu de forma “miúda”, sendo que tais astros são maiores que o Sol. A razão disso é que as estrelas estão extremamente distantes da Terra, o que as fazem aparentar serem minúsculas no nosso campo de visão. Para se ter uma ideia, a estrela Sírius, que é a estrela mais brilhante no céu noturno, está a 8,6 anos-luz da Terra. Essa distância corresponde a 81.360.000.000.000 km. Sabendo que a luz emitida pelas estrelas que vemos no céu pode levar até centenas de anos para chegar na Terra, convém mencionar que ao vermos o céu estrelado, estamos vendo de certa forma o passado (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). Ao se observar, por exemplo, a estrela Sírius, estamos na verdade observando como essa estrela era há 8,6 anos atrás. Isso significa que talvez uma estrela que possamos estar observando no céu, nem exista mais.

Quando a luz estelar incide sobre a superfície marítima, ocorre o fenômeno óptico da reflexão (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009c). A reflexão é o fenômeno ondulatório que consiste numa onda incidir sobre uma superfície ou obstáculo e retornar ao meio de origem, sem mudança de meio (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). Este fenômeno explica a formação de imagens na superfície aquática, permitindo a observação do reflexo estelar como se o mar se comportasse como um vasto espelho natural. No trecho “A onda quebrou na praia e voltou a correr no mar”, os fenômenos descritos correspondem à refração e reflexão das ondas do mar. A refração é o fenômeno que acontece quando uma onda muda de meio (ou de profundidade, no caso de ondas na água) provocando mudanças na velocidade e no comprimento de onda (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a).

No caso das ondas marítimas, conforme as ondas geradas em mar aberto adentram as águas rasas, ocorre o fenômeno de refração que as reorienta progressivamente para permanecerem paralelas à costa (SCHMIEGELow, s.d). Esta refração é função direta da diminuição da profundidade local. Com a redução da profundidade, inicia-se o atrito das

partículas de água com o fundo oceânico, reduzindo seletivamente a velocidade das ondas que atingem primeiro as águas mais rasas. Este processo é acompanhado pela diminuição da velocidade e do comprimento de onda. Além da refração, há também reflexão das ondas, uma vez que elas retornam ao mar.

3.3 FÍSICA PRESENTE NA LETRA DA MÚSICA “SE NÃO EXISTISSE O SOL”

A toada “Se não existisse o Sol”, do Bumba Meu Boi da Maioba, valoriza a harmonia entre o homem e os elementos naturais, destacando o sol como fonte vital da vida, luz e calor que sustentam a natureza e a cultura do povo. A letra completa da toada pode ser encontrada no link: <https://www.letras.mus.br/bumba-meu-boi-da-maioba/se-nao-existisse-o-sol/> (BUMBA MEU BOI DA MAIOBA, 2008). Além de sua riqueza poética, essa toada apresenta diversos conceitos físicos na sua letra. O verso principal “Se não existisse o Sol, como seria pra Terra se aquecer?” pode ser explorado dentro do campo da Termologia, ao tratar da transmissão de calor por irradiação. O Sol aquece a Terra, porque emite energia na forma de radiação eletromagnética, principalmente luz visível e infravermelho, essa energia viaja pelo vácuo do espaço e, ao atingir nosso planeta, é absorvida pela superfície e pela atmosfera, garantindo o equilíbrio térmico necessário à manutenção da vida (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). Sem a luz solar, por exemplo, as plantas deixariam de existir por não poderem fazer a fotossíntese. A Terra resfriaria e os rios e oceanos em pouco dias congelariam, tornando a água no estado líquido indisponível para a vida em nosso planeta. O verso também traz à tona a lei da Gravitação Universal, pois se o Sol deixasse de existir subitamente, não haveria a força gravitacional que mantém a órbita da Terra em torno dele. Nessa situação hipotética, nosso planeta sairia vagando em linha reta pelo espaço com uma velocidade aproximada de 107.200 km/h (MUSEU WEG, 2020).

O trecho “E se não existisse o mar, como seria pra natureza sobreviver?” pode ser associado à importância da água no ciclo climático e nos processos físicos de mudança de estado. Os oceanos funcionam como grandes reguladores térmicos do planeta, absorvendo calor durante o dia e liberando-o lentamente à noite (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009a). Além disso, o mar participa ativamente do ciclo da água, garantindo a evaporação, a formação de nuvens e as chuvas, processos fundamentais para a manutenção da vida terrestre. Já a passagem “Se não existisse o luar / O homem viveria

na escuridão” abre espaço para abordar a reflexão da luz solar pela Lua. A Lua não possui luz própria (FUKE; YAMAMOTO, 2016), mas reflete a luz do Sol, iluminando as noites e influenciando diretamente fenômenos como as marés, que é resultado da interação gravitacional entre a Terra, a Lua e o Sol. A ausência desse ciclo natural afetaria não apenas a iluminação noturna, mas também o equilíbrio dos ecossistemas marinhos e da própria dinâmica terrestre.

3.4 APLICAÇÃO DA MÚSICA POPULAR MARANHENSE EM SALA DE AULA

As músicas aqui apresentadas têm um potencial significativo para serem utilizadas como ferramentas pedagógicas no ensino de Física, especialmente se forem abordados conceitos físicos presentes nas suas letras. A partir da análise da letra e dos elementos musicais, o professor pode contextualizar teorias físicas de maneira acessível e conectada ao cotidiano dos alunos. Uma abordagem metodológica eficaz consiste em incluir a audição e a interpretação poética das músicas. Após a audição da música, o docente poderia solicitar aos estudantes que identificassem os conceitos que eles acreditassem ser atinentes à Física. Em seguida, poderia questionar os estudantes sobre suas ideias dos conceitos identificados. Esse procedimento permitiria ao professor conhecer os saberes prévios dos alunos e a partir deles criar pontos de ancoragem para aquisição dos novos conhecimentos (conceitos da Física presentes na música) em acordo com a Teoria da Aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011). Na sequência, o professor explicaria os conceitos físicos identificados de acordo com o rigor científico necessário.

Tomando, como exemplo, a canção “Se não existisse o Sol”, o professor poderia abrir uma discussão com os alunos sobre como seria a vida na Terra sem o Sol, conforme discutido na subseção 3.3. Quanto à música “O Radinho”, o seu verso "Sintonizo o dial na frequência certa" permite a introdução ao estudo das ondas eletromagnéticas e de fenômenos ondulatórios como a ressonância. Já o verso "A explosão é sonora" pode ser associado à propagação do som e à intensidade das ondas mecânicas. Além disso, a relação entre a informação e os "megatons" pode ser explorada para discutir energia e seus impactos, tanto físicos quanto sociais. O professor poderia ainda desafiar os alunos a criar uma música no estilo de outra vertente da música maranhense, com os conceitos físicos aprendidos. Isso mostraria que a aprendizagem significativa ocorreu e serviria para que os estudantes criassem identidade com a cultura local.

Como se vê, as músicas discutidas não apenas valorizam a cultura popular maranhense, como também fornecem um material didático fértil para discutir conceitos e leis da Física.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados confirmam que a música popular maranhense constitui uma ferramenta eficaz para ensinar e contextualizar conteúdos de Física em sala de aula. A pesquisa demonstra que, ao integrar elementos culturais locais, a disciplina se torna mais próxima da realidade dos estudantes, o que favorece o interesse e a compreensão. A proposta desenvolvida contribui para que professores utilizem a música como recurso didático, fortalecendo o processo de aprendizagem e valorizando a cultura maranhense como parte integrante da formação científica dos alunos.

5. AGRADECIMENTOS

Manifestamos nossa gratidão ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro ao longo do ano de pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- BRITANNICA. Atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki. Encyclopedia Britannica, [S. l.], 8 ago. 2025. Disponível em: <https://www.britannica.com/event/atomic-bombings-of-Hiroshima-and-Nagasaki>. Acesso em: 14 mar. 2025.
- CAVALCANTE, J. Carlos Leal et al. Física e música: Uma proposta interdisciplinar. Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Manaus, v. 5, n. 9, p. 101-111, 2012.
- CESAR NASCIMENTO. *Radinho*. Letras.mus.br, 2008. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/cesar-nascimento/1015561/>. Acesso em: 29 set. 2025.
- FUKU, Luiz Felipe; YAMAMOTO, Kazuhito. *Física para o ensino médio: volume 2 – Termologia, Óptica e Ondulatória*. São Paulo: Saraiva, 2016.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Física 2*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009a.

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Física 3. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009b.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Física 4*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009c.
- LIMA, L. G. de; RICARDO, E. C. Física e literatura: uma revisão bibliográfica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 577-617, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p577>.
- LIMA, Mariana Mont'Alverne Barreto. "João do Vale e a formação de um artista popular no Brasil, nos anos de 1950." 2015.
- MEGATON. Merriam-Webster. [S. l.]: Merriam-Webster, [s.d.]. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/megaton>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, p. 291–307, 2006.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. 1. Ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 179 p. ISBN 978-85-7861-111-8.
- MOREIRA, Marco Antônio. Desafios no ensino da física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 43, p. e20200451, 2021.
- MUSEU WEG. O que aconteceria se o Sol desaparecesse? Blog com Ciência, [S. l.], 30 maio de 2020. Disponível em: <https://museuweg.net/blog/tag/planeta-terra/>. Acesso em: 26 set. 2025.
- SANTOS, Vanessa Valença dos. A prática da ressonância no cotidiano. Orientadora: Lígia Moreira. 2013. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- SCHMIEGELOW, João Marcos Miragaia. Ondas. In: SANTA CECÍLIA, Universidade. Curso de Oceanografia. Disponível em: <https://cursos.unisantabr.com/oceanografia/ondas.htm>. Acesso em: 13 set. 2025.
- VALE, João do. *Estrela Miúda*. Letras.mus.br, 2008. Disponível em: <https://www.lettras.mus.br/joao-do-vale/588191/>. Acesso em: 29 set. 2025.