

CORDAS E FREQUÊNCIAS: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE ONDULATÓRIA COM VIOLINO

Tiago Alves Pereira

<https://orcid.org/0009-0009-6731-5692>

Guilherme Melo Figueiredo

<https://orcid.org/0009-0002-1161-6719>

Hidra Santana e Silva Morais

<https://orcid.org/0000-0002-0811-5422>

RESUMO

Aprender física pode ser desafiador para os alunos da educação básica. As aulas tendem a serem cansativas e monótonas, onde os alunos são apenas receptores que acumulam conhecimento naquele momento, mas não os fixa. Visto este problema, este artigo apresenta o violino como uma ferramenta didática útil para ensinar ondulatória na educação básica. Para começar, no artigo discutimos os conceitos fundamentais da onda, como harmônicos, ressonância e frequência. Em seguida, abordamos o violino. Por fim, realizamos experimentos como a variação da tensão das cordas para observar e avaliar como essas mudanças afetam a frequência do som gerado.

Palavras-chave: Física. Ondulatória. Educação Básica. Violino.

1 INTRODUÇÃO

A educação é um processo em construção no qual busca-se sempre novas formas de transmitir conhecimento em sala de aula e com maior qualidade. O problema ocorre quando a aula se torna pouco atrativa, quando os professores apenas transmitem a informação em caráter acumulativo. Davydov (1998) afirma que na escola tradicional, o princípio do caráter científico é apenas declarado; é compreendido de forma estritamente empírica, e não em sua verdadeira significação dialética, ou seja, como procedimento especial de reflexo mental da realidade por meio da ascensão do abstrato ao concreto. O autor argumenta por um ensino mais “dialético”, ou seja, uma forma de raciocínio que busca entender as coisas em termos de suas relações e interações onde os alunos não são apenas instruídos por fatos ou experiências, mas também incentivados a compreender as teorias e princípios fundamentais e como eles se aplicam ao mundo real.

Muitos alunos percebem a física como abstrata e desconectada da vida cotidiana, apesar de ser uma disciplina fundamental que descreve o mundo ao nosso redor. Isso pode resultar em falta de interesse e participação, o que pode prejudicar o desempenho dos alunos e sua compreensão de conceitos físicos. Combinar teoria com exemplos “palpáveis” facilita a absorção e correlação de conhecimentos, além de tornar os conteúdos mais interessantes para os alunos. O ensino de ciências, como um reflexo da natureza, tem potencial maior para correlacionar teoria e prática, o que torna a aula mais dinâmica. A física, por exemplo, em particular a ondulatória, é um campo que pode ser facilmente relacionado ao dia a dia dos alunos com a utilização de instrumentos de corda, como o violino. A educação tem como finalidade propiciar à criança condições para que resolva por si própria os seus problemas, e não a tradicional ideia de formar a criança de

acordo com modelos prévios, ou mesmo orientá-la para um porvir (Batista; Fusinato; Blini, 2009, p. 43-49).

O objetivo geral deste trabalho é apresentar o violino como ferramenta didática para o ensino de ondulatória na educação básica, explorando a conexão entre a física e a música. Além disso, em caráter específico, busca-se fornecer uma abordagem prática para o ensino de ondulatória, explorar o instrumento violino como ferramenta para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas, servindo como recurso para educadores. Para isso é proposta uma abordagem teórica e prática, na qual, inicialmente, são apresentados os conceitos fundamentais da ondulatória, como frequência, ressonância e harmônicos. Logo depois, apresenta-se o violino e como ele produz som. Por fim, são feitas algumas experimentações como a alteração da tensão nas cordas para observar como isso afeta a frequência do som produzido para que os alunos sejam convidados a discutirem e analisarem os resultados.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Ondulatória

Na fase inicial da abordagem teórica, os alunos recebem cuidadosamente os conceitos fundamentais da ondulatória. Para começar, explica-se a relação entre a taxa de oscilação de uma onda e a percepção do som. Ao ensinar aos alunos a relação direta entre a frequência e a altura tonal de um som, eles colocam as bases para novas ideias.

Em seguida, aborda-se a ressonância, destacando como alguns sistemas ou objetos reagem intensamente a frequências específicas. Isso ajuda os alunos a entenderem o papel do violino como instrumento musical e a importância da ressonância na produção e amplificação de som.

Os harmônicos e sobre tonalidades gerados pela vibração de uma corda são o foco da última etapa desta fase teórica. A ideia de que uma onda complexa pode ser dividida em vários harmônicos será ensinada aos alunos. Isso faz parte da riqueza e complexidade do som que o violino produz. A compreensão desses conceitos ajuda os alunos a passar para a fase prática, na qual aprendem a tocar os efeitos ondulatórios do violino.

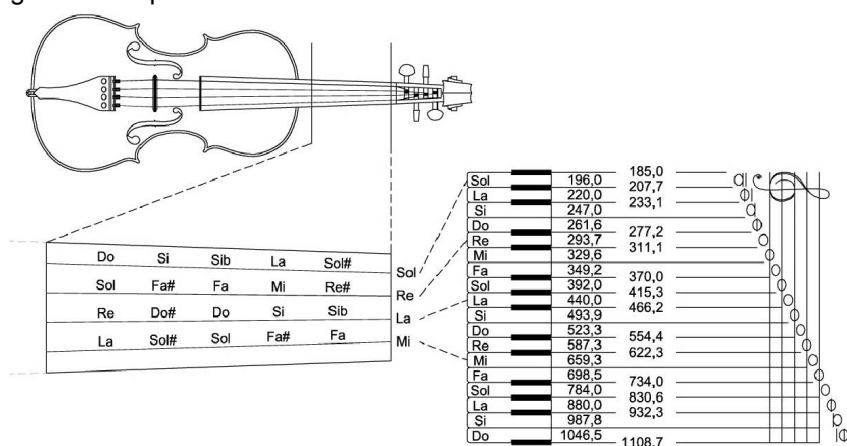
2.2 Violino:

A estratégia neste tópico contempla a apresentação do violino para os alunos. Deve-se inicialmente contar um pouco da sua história e como alguns cientistas famosos, como Albert Einstein, chegaram a tocá-lo. Em seguida pode ser apresentado as características físicas do instrumento, além de nomear todas as partes que o compõem. Isso é importante, pois alguns dos alunos podem nunca terem tido contato com um violino antes. Segundo Santos (2014), geralmente as cordas são confeccionadas de aço e recobertas com alumínio ou prata. As cordas Sol, Ré e Lá são recobertas, e são chamadas de compostas; porém a corda Mi não é denominada simples. Existem cordas de outros materiais, como tripa animal e de núcleo sintético. Essa última geralmente possui o núcleo de algum tipo de nylon e é recoberta com alumínio ou prata. A tensão sobre as cordas é ajustada por cravelhas e em alguns violinos há também um sistema de micro afinadores, mas esta é uma parte opcional no instrumento. Nesta etapa, é indispensável aproveitar-se da curiosidade dos alunos. De acordo com Freire (1997), o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de

conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser.

O próximo passo é introduzir e relacionar os conteúdos teóricos aprendidos com a utilização prática. O instrumento possui quatro cordas, Sol afinado em uma frequência de 196,0 Hz; a corda Ré (293,7 Hz), Lá (440,0 Hz) e Mi (659,3 Hz). Assim como demonstrado na figura 1, deve-se explicar que o som produzido é o resultado de ressonâncias que ocorrem no instrumento. O corpo do violino tem a capacidade de vibrar quando as cordas criam ondas sonoras. A caixa de ressonância do violino, composta pelo tampo, fundo e laterais, foi desenvolvida para amplificar certas frequências, produzindo um som rico e equilibrado.

Figura 1: Frequências das cordas do violino.



Fonte: Tiago Correia de Freitas (2023)

Além da nota fundamental, uma corda de violino produz harmônicos instintivos quando é tocada. Esses harmônicos são produzidos quando pontos específicos, chamados de "nós", dividem a corda em partes iguais. O primeiro harmônico (oitava) e os harmônicos de quarta e quinta são os mais comuns. Ao tocar, os violinistas também podem criar harmônicos artificiais. Isso é feito pressionando levemente o dedo em uma corda enquanto esta é tocada; isso faz com que a corda se divida e produza harmônicos mais fortes.

2.3 Experimentação dos Alunos

Deve ser apresentado aos alunos como a tensão das cordas do violino e a frequência do som que é produzido se relacionam. Os alunos terão a oportunidade de ver como a mudança de tensão das cordas altera a sonoridade. Isso os motiva a examinar diretamente como um objeto muda. Exercícios também são oferecidos para identificar e controlar os harmônicos que o violino produz. Como resultado, é possível fazer uma conexão prática entre os conceitos teóricos e a prática musical. A experimentação deve ser concluída por uma discussão em sala de aula em que os alunos discutirão o que viram, as análises e as conclusões musicais.

3 CONCLUSÃO

O estudo investiga o uso de violinos como recurso complementar no ensino de física na educação básica viável. A base teórica fornece *insights* significativos que ainda não foram aplicados na prática. Considerando o violino como um instrumento pedagógico, é possível que o ensino de conceitos de ondulatória com o violino possa melhorar o processo de aprendizado. A teoria que explica a relação entre a tensão das cordas e a

produção de som fornece uma base sólida para a compreensão do conceito. Ao longo deste estudo, descobre-se que combinar áreas aparentemente opostas, como física e música, pode nos ajudar a entender melhor os fenômenos físicos. Os resultados teóricos indicam que a inclusão do violino, como ferramenta pedagógica complementar, pode abrir uma nova perspectiva para o ensino de física, despertando a curiosidade dos alunos e fornecendo aos alunos ideias que podem ser aplicadas na vida real. Mesmo sem sua aplicação prática, isso pode acontecer. A conclusão deste estudo teórico é que a inovação no ensino é fundamental e que a música, particularmente o violino, pode ser um recurso valioso para melhorar o conhecimento dos alunos sobre ondulatória. Os resultados são hipotéticos, mas a recomendação fornece uma base sólida para estudos e experimentos práticos futuros que podem melhorar ainda mais o ensino de física na educação básica.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. BLINI, R. B. *Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, vol. 31, núm. 1, p. 43-49 Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Brasil, 2009.
- DAVYDOV, V. V. *Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo*. Tradução por ROSA, Josélia Euzebio e DAMAZIO, Ademir. *Ensino Desenvolvemental: Antologia*. v.4, p. 211-223. Uberlândia, MG: EDUFU, 2017.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- SANTOS, C. A. S. *Análise Física do Violino*. Cuité. Universidade Federal de Campina Grande, 2014.