

ACÚSTICA NO ENSINO MÉDIO: um guia para professores

Mabila Rikaelle Vieira Nabate¹
Joáilson Antonio dos Santos Alves²

INTRODUÇÃO

A Acústica aborda os fenômenos sonoros que estão presentes no nosso dia a dia, logo, a aplicabilidade desse conhecimento e os exemplos cotidianos possíveis de serem usados durante uma aula do 2º ano do ensino médio são diversos. Os PCN+'s (2002) também destacam sua importância entre seis temas estruturadores, que fazem parte da grade curricular que compõem a disciplina de Física nas escolas com ensino médio, é sugerido que as fontes sonoras sejam abordadas com o intuito de identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem sons, para reconhecer as características que os diferenciam; associar diferentes características de sons a grandezas físicas (frequência, intensidade, etc.) para explicar, reproduzir, avaliar ou controlar a emissão de sons por instrumentos musicais ou outros sistemas semelhantes; conhecer o funcionamento da audição humana para monitorar limites de conforto, deficiências auditivas ou poluição sonora.

No entanto, a Acústica não é abordada na maioria das vezes dessa forma no ensino médio, a começar pelos livros didáticos, onde se encontra de forma bem resumida, os conceitos físicos de ondas sonoras que são transferidos para os alunos de forma tradicionalista. Júnior e Carvalho (2011) destacam também que existe um uso excessivo de ilustrações, sendo maior nos livros do ensino médio. Contudo, tais ilustrações, ao invés de auxiliarem na elucidação dos textos escritos, servem apenas como adorno, cujo objetivo maior é tornar o texto mais atraente e colorido.

Conforme Pacca e Utgess (1999) no ensino tradicional pode-se observar que diversas analogias e situações prototípicas são apresentadas, porém muito pouco exploradas, como: perturbação, comprimento de onda e frequência aparecem nos textos sem serem, em geral, suficientemente conceituadas. Donoso (et al., 2008) “A Física dos

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – MA, mabilarikaelle2016@gmail.com

² Licenciado em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - MA, joalisonantonio@gmail.com

instrumentos musicais é uma área de estudos fascinante e de grande potencial pedagógico pelas aplicações práticas das oscilações e ondas, e do fenômeno de ressonância”.

O uso de instrumentos musicais no ensino da Acústica possibilita que o aluno explore diversos conceitos importantes, como: ondas sonoras, velocidade do som, características do som, frequência, reflexão, refração e outros fenômenos. Permitindo que o aluno tenha uma visão mais clara dos fenômenos estudados e obtenha uma predisposição para o estudo da física. A Física não é uma disciplina aclamada pelos alunos do ensino médio. A primeira dificuldade que encontramos é que uma grande parte dos alunos que ingressam no ensino médio estaciona no primeiro ano com dificuldades em resolver operações básicas de matemática e com um nível de interpretação textual bem abaixo do esperado.

O segundo problema é a forma como as aulas de física são expostas para os alunos, onde muitos professores são dependentes dos conceitos físicos apresentados no livro e nas resoluções de exercícios sem nenhuma contextualização com o cotidiano do aluno. Além do aluno não ter os pré-requisitos necessários para acompanhar as resoluções matemática ele não será motivado a estudar física. Pensando nessas dificuldades presentes no ensino da física, surgem algumas indagações: como motivar os alunos a se interessar pela física? Como contextualizar o ensino da acústica do 2º ano do ensino médio com instrumentos musicais ou até mesmo com instrumentos de baixo custo? Auxiliaria em uma aprendizagem mais significativa no ensino da acústica?

Deste modo, a promoção de novas metodologias e ferramentas que potencializem o ensino da física, acaba motivando o aluno a aprender a enxergar a importância da física no dia a dia. E a utilização dos instrumentos musicais para elucidar os conceitos da acústica é uma forma simples de chamar atenção dos alunos e mostrar de uma maneira divertida que a física é mais prazerosa do que aparenta, e não é uma disciplina difícil de ser compreendida.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia aplicada neste projeto consiste em um estudo bibliográfico sobre trabalhos relacionados às metodologias de aplicação de instrumentos musicais no ensino da Acústica e seus resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

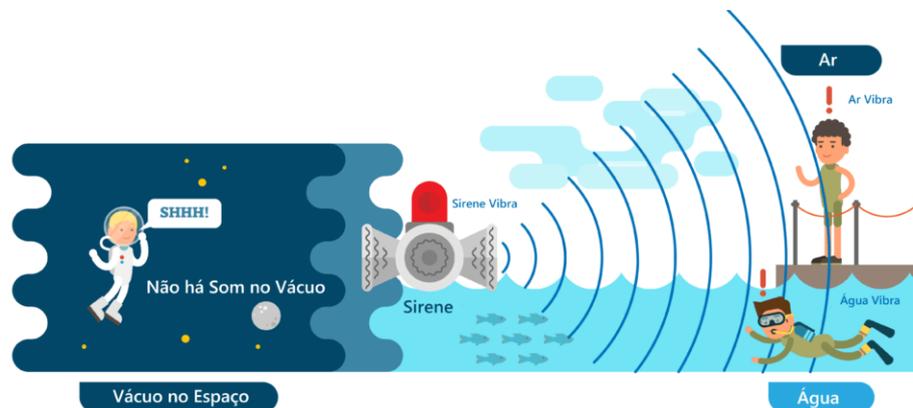
A música está presente em nossas vidas desde o ventre de nossas mães. Ao nascer, a primeira coisa que o médico observa além da respiração é o choro da criança, e essa primeira emissão de ondas sonoras é um grito de esperança dentro de uma sala silenciosa. O universo é sonoro! A música é arte dos sons, e o que é o som?

Som pode ser resumido de maneira simples como tudo aquilo que se escute, desde pequenos ruídos, que é o resultado de vibrações irregulares, até as mais belas melodias que é o resultado de vibrações sonoras regulares. Têm-se os sons naturais que são comuns na natureza, como o som do vento, trovões, chuva e muito mais, observa-se que esses sons são emitidos pela natureza através do ar, água, terra, sendo estes seus meios de propagação. E também, têm-se os sons produzidos, entre eles estão os sons que produzidos no próprio organismo humano, como a voz e através de instrumentos que são objetos de estudos da Acústica.

Segundo autores como Danoso (2008), Júnior e Carvalho (2011) e Oliveira (2018), pode-se definir fisicamente o conceito de som como uma onda mecânica. As ondas mecânicas são ondas que necessitam de um meio material para se propagar, meios sólido, líquido e gasoso. A onda mecânica não se propaga no vácuo. As ondas sonoras são tridimensionais, elas se propagam em todas as direções e de acordo com a direção das suas vibrações é classificada como uma onda longitudinal. Segundo Alvarenga e Máximo (2000) “O som é uma onda longitudinal que se propaga em um meio material (sólido, líquido ou gasoso), cuja frequência está compreendida, aproximadamente, entre 20 hertz e 20 000 hertz”.

A onda mecânica necessita de um meio material para se propagar e dependendo desse meio a velocidade do som sofre alterações, como mostrado na **figura 1**. A velocidade de propagação do som é maior no meio sólido do que no meio líquido, e maior no meio líquido do que no meio gasoso. Pode-se observar essa diferença quando o som muda de um meio gasoso para o meio líquido, como no caso do ar para água, pois quanto mais denso o meio, maior a velocidade do som. Nesse mesmo exemplo, também é possível a observação do fenômeno da refração.

FIGURA 1 – Propagação do Som.



Fonte: Biologia total, 2019³.

O ouvido humano percebe frequências de 20 Hertz até 20 000 Hertz, abaixo dessa frequência ou acima o ouvido humano não consegue captar. Abaixo de 20 Hertz os sons são denominados infrassons e acima de 20 000 Hertz os sons são denominados ultrassons. Essas ondas não provocam sensações sonoras quando chegam ao ouvido humano, mas elas podem provocar sensações sonoras em outros seres vivos, como os animais. Existem animais que conseguem captar os ultrassons como o cachorro, por exemplo, ele consegue captar sons que chegam até 50 000 Hertz.

Em navios e submarinos são utilizados equipamentos de localização através do som (sonar). É possível detectar obstáculos submersos, ou outros submarinos através dos ruídos produzidos pelo sistema de propulsão. Os sonares são dispositivos que utilizam ondas mecânicas, ultrassônicas e infrassônicas. A mesma tecnologia usada no sonar tem sido empregada também em outras áreas do conhecimento, na medicina, construção civil, entre outras. Na medicina é possível observar nos exames de ultrassonografia que são utilizadas frequências altíssimas entre 2 MHz e 14 MHz e durante o procedimento, são emitidos pulsos sonoros que são absorvidos, refletidos e refratados em varias velocidades dependendo do tipo de tecido, pele, ossos, gordura e sangue. Na odontologia são usadas ondas ultrassônicas para dilatações de vasos sanguíneos, por vibrações do tipo magnetoestríctivas, que são responsáveis em converter a corrente elétrica em ondas mecânicas com a finalidade de limpar, desinfetar e dar forma ao canal radicular.

³ Disponível em: <https://blog.biologiatotal.com.br/ondas-luz-som/>. Acesso: 25/07/2021.

Assim, as ondas sonoras constituem um fenômeno físico que contribui positivamente no cotidiano da sociedade, além de ser perceptível aos sentidos humanos, o estudo das ondas sonoras tem possibilitado grandes aplicações que vão da saúde e bem-estar até laboratórios com o uso dos instrumentos musicais, possibilitando um aprendizado mais lúdico e próximo ao cotidiano do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se a presente proposta incentivando a busca por novos recursos e estratégias que possam contribuir como laboratórios virtuais de ensino, auxiliando os docentes no processo de ensino de uma disciplina tão atual e complexa como a Acústica. Acreditando que o ensino de Física exige uma compreensão interpretativa dos conceitos e relações históricas e, tendo em vista a dificuldade de encontrar experimentos de baixo custo que possam ser aplicados na complexidade da sala de aula. Pretende-se lançar um guia em formato de e-book para os professores do ensino médio, que poderá ser desenvolvido em sala de aula junto com os alunos, pois se trata guia experimental. Em especial, espera-se que a pesquisa auxilie os discentes dos cursos de Física e Ciências naturais com habilitação em Física, haja vista que estes estão se formando para serem professores, e tendo em vista a realidade tão carente da educação brasileira.

Palavras-chave: Acústica; Ensino de Física; Formação de professores.

REFERÊNCIAS

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

ALVARENGA, Beatriz, MÁXIMO, Antonio. Curso de Física Volume 1. São Paulo, Ed. Scipione, 2000.

DONOSO, J. P.; TANNÚS, A.; GUIMARÃES, F.; FREITAS, T. C. A Física do violino. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 2, 2008.



JUNIOR, F. N. M.; CARVALHO, W. L. P. O ensino de acústica nos livros didáticos da física recomendados pelo PNLEM: análise das ligações entre a física e o mundo dos sons e da música. *Holos*, Ano 27, v. 1, 2011.

OLIVEIRA, ANDRÉ LUIZ. Fenômenos ondulatórios e os instrumentos musicais: Ensino por meio dos três momentos pedagógicos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia 2018.

PACCA, J. L. A.; UTGES, G. Modelos de onda no senso comum: as analogias como ferramenta de pensamento. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Valinhos, SP: 01 a 04 de setembro, 1999.