



A APRENDIZAGEM SOBRE ONDULATÓRIA MEDIADA PELO USO DE MAPAS MENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Clécio Danilo Dias da Silva¹
Carina Ioná de Oliveira Torres²
Gilberto Thiago Pereira Tavares³
Lúcia Maria de Almeida⁴
Daniele Bezerra dos Santos⁵

RESUMO

A ondulatória (estudo das ondas) é uma parte fundamental do currículo de Ciências na educação básica. Esse conhecimento é crucial para o cotidiano, pois contribui para os estudantes compreender como funcionam dispositivos como celulares, rádios, televisões e micro-ondas, além de fenômenos ópticos e acústicos, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Objetivamos nesse trabalho aplicar uma sequência de atividades envolvendo os mapas mentais para explorar o tema ondulatória com estudantes no Ensino Fundamental. As atividades realizaram-se em uma turma de 9º ano em uma Escola Estadual no município de Taipu, RN. O conjunto de atividades foi desenvolvido nas seguintes etapas: 1) Sondagem de conhecimentos por meio de uma situação-problema envolvendo o uso de smartphones no dia a dia; 2) aprofundamentos teóricos sobre ondulatória; 3) elaboração colaborativa de mapas mentais sobre as ondas e suas aplicações; 4) socialização dos mapas mentais. A sondagem de conhecimentos revelou que a maioria dos alunos já possuía noções básicas sobre a tecnologia e suas relações com as ondas, facilitando a introdução ao tema da ondulatória. Durante os aprofundamentos teóricos, observou-se um aumento substancial na compreensão dos conceitos fundamentais sobre ondas, como frequência, amplitude e comprimento, e suas aplicações no cotidiano. A elaboração de mapas mentais foi particularmente eficaz em promover a interação e o engajamento entre os alunos. Os mapas produzidos foram detalhados e apresentaram diversas aplicações das ondas, como em telecomunicações, medicina e física cotidiana. Finalmente, na etapa de socialização dos mapas mentais, os alunos participaram ativamente das discussões, exibindo confiança e clareza ao explicar suas representações gráficas e aplicando corretamente os conceitos aprendidos. De modo geral, o engajamento ativo e a interação entre os alunos ao longo das etapas evidenciaram o sucesso da metodologia empregada, contribuindo significativamente para o aprendizado e a aplicação dos conhecimentos adquiridos sobre ondulatória.

Palavras-chave: Ondulatória, Ondas, Ensino de Ciências, Educação Básica.

¹ Doutor em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, danielodiass18@gmail.com

² Doutoranda em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, carinaiona.torres@gmail.com

³ Doutorando em Biologia Estrutural e Funcional da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, gilbertothiagotavares@gmail.com

⁴ Doutora em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, lmalmeida05@gmail.com

⁵ Doutora em Psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, danielebezerrabio@gmail.com



INTRODUÇÃO

A quantidade de fenômenos da natureza que envolvem conceitos de ondulatória (estudo das ondas) é amplo e diversificado. A variedade de sons produzidos pelos instrumentos musicais baseia-se na superposição de ondas estacionárias, tanto nas cordas de instrumentos como a guitarra e o piano, bem como na coluna de ar dos tubos que formam os instrumentos de sopro e nas superfícies vibrantes dos instrumentos de percussão. Até o simples fato de falar têm origem nas vibrações produzidas nas cordas vocais. Assim, o movimento ondulatório consiste em uma agitação capaz de transportar energia, sem o transporte de matéria (Silva, Santos, 2017).

Sabe-se que as ondas são classificadas quanto a natureza em: mecânica, que precisa de um meio material para existir, como exemplo as ondas propagando na água, ar, metal, etc.; e eletromagnética, que não precisam de um meio material para existir e se propagam no vácuo, como exemplo a luz, raios-X, ondas de rádio, etc. Além disso, quanto ao tipo de vibração têm-se: longitudinal e transversal, no qual a vibração está na mesma direção de propagação ou na direção perpendicular, respectivamente. Quanto a direção de propagação, podem-se propagar em uma (unidimensional), duas (bidimensional) ou três (tridimensional) direções, como exemplo ondas em uma corda, ondas na superfície de um lago e o som, respectivamente (KÖBERLE, 1979; Martins et al., 2009; SOUZA et al. 2015).

A ondulatória é uma parte fundamental do currículo de Ciências na educação básica. Costa et al. (2013) afirma que apesar da grande utilização das ondas eletromagnéticas em nosso cotidiano, a temática é abordada geralmente ao final do Ensino Médio, após o conteúdo de Eletromagnetismo. Uma possibilidade para justificar tal fato, é a necessidade de um grande nível de abstração necessário para o seu entendimento. Contudo, os autores defendem que ondas eletromagnéticas podem ser estudadas também durante o ensino fundamental. Mas como fazer isso? Como ensinar ondas eletromagnéticas se é necessário um nível muito grande de abstração?

Assim, acredita-se que para explorar essa temática no ensino fundamental, é crucial adotar abordagens que diminuam a complexidade abstrata do tema, facilitando a compreensão dos alunos. O uso de mapas mentais é uma estratégia eficaz, permitindo que os estudantes visualizem e organizem os conceitos fundamentais de maneira clara e interativa sobre as ondas. A construção desses mapas em conjunto promove um aprendizado mais ativo e significativo. Além disso, experimentos práticos, como a exploração de ondas de rádio e micro-ondas, permitem que os alunos observem o comportamento das ondas em contextos tangíveis, conectando teoria e prática. Simulações digitais são outra ferramenta poderosa, ajudando a ilustrar a propagação e interação das ondas com diferentes materiais, tornando o conteúdo mais acessível. Analogias com fenômenos



cotidianos, como ondas na água, podem simplificar a compreensão, enquanto projetos interdisciplinares oferecem uma perspectiva aplicada e integrada do tema, aproximando-o de outras áreas do conhecimento.

Diante disso, objetivamos nesse trabalho aplicar uma sequência de atividades envolvendo os mapas mentais para explorar o tema ondulatória com estudantes no Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

As atividades foram realizadas em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual localizada no município de Taipu, RN. O objetivo principal foi explorar o conteúdo de ondulatória e suas aplicações no cotidiano, utilizando estratégias pedagógicas diversificadas para facilitar a compreensão dos alunos.

O desenvolvimento das atividades seguiu uma sequência didática estruturada em quatro etapas principais. Primeiramente, foi aplicada uma sondagem de conhecimentos prévios dos alunos, utilizando uma situação-problema que abordava o uso de smartphones no cotidiano. Essa abordagem teve como objetivo identificar o nível de familiaridade dos estudantes com os conceitos de ondulatória e sua aplicabilidade em dispositivos tecnológicos.

Em seguida, foi realizado um aprofundamento teórico sobre o tema. Essa fase incluiu uma exposição por meio de slides e datashow, onde foram abordados conceitos fundamentais de ondulatória, como a definição, a classificação das ondas quanto à natureza (mecânicas ou eletromagnéticas) e ao tipo de vibração (transversais ou longitudinais). Também foram discutidas as aplicações práticas das ondas em diversos equipamentos e objetos do cotidiano, como micro-ondas, rádios e televisores.

Após a consolidação teórica, os alunos foram divididos em cinco grupos de seis integrantes, com a tarefa de elaborar mapas mentais que sintetizassem os conceitos trabalhados em sala e suas aplicações no dia a dia. Essa atividade foi conduzida de forma colaborativa, incentivando a discussão e a troca de ideias entre os estudantes.

Por fim, os grupos apresentaram seus mapas mentais para a turma. A socialização dos resultados proporcionou um ambiente de discussão crítica sobre os conceitos de ondulatória e suas implicações. Esse momento foi fundamental para reforçar o aprendizado e promover o engajamento dos alunos na temática abordada.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sondagem de conhecimentos revelou que a maioria dos alunos já possuía noções básicas sobre a tecnologia e suas relações com as ondas, o que facilitou a introdução ao tema da ondulatória no contexto do ensino de Ciências. Por exemplo, um aluno mencionou como o Wi-Fi em sua casa utiliza ondas eletromagnéticas para transmitir dados, enquanto outro relatou o uso de ondas sonoras para a funcionalidade dos alto-falantes em seu smartphone. Esses exemplos demonstram que os estudantes já estavam familiarizados com a aplicação prática de conceitos científicos, o que serviu como ponto de partida para o aprofundamento dos conteúdos.

Durante os aprofundamentos teóricos, observou-se um aumento significativo na compreensão dos conceitos fundamentais sobre ondas, como frequência, amplitude e comprimento, e suas aplicações no cotidiano. As aulas teóricas despertaram uma curiosidade crescente nos alunos, especialmente ao discutir como as ondas eletromagnéticas viabilizam a comunicação por celulares e como as ondas sonoras são responsáveis pela propagação do som. Essa curiosidade foi evidenciada pelo interesse demonstrado em explorar mais profundamente as conexões entre os conceitos teóricos e as situações cotidianas, um aspecto essencial para o aprendizado em Ciências, onde o entendimento de fenômenos naturais se faz pela relação entre teoria e prática.

A elaboração de mapas mentais foi particularmente eficaz para promover a interação e o engajamento entre os alunos no contexto da aprendizagem de Ciências. Os mapas produzidos pelos estudantes foram detalhados, valorizando tanto os conceitos fundamentais quanto os aspectos estéticos (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3). Através desses mapas, foi possível perceber um domínio consistente do conhecimento, evidenciado pela hierarquização adequada dos conceitos, pela organização visual, e pela inclusão de exemplos práticos relevantes. A construção colaborativa desses mapas não apenas consolidou o entendimento teórico, mas também incentivou a aplicação prática dos conceitos em diversas áreas, como telecomunicações, medicina e fenômenos físicos do cotidiano.

Além disso, os mapas mentais desempenham um papel crucial na aprendizagem de conceitos, especialmente em disciplinas como Ciências, onde a compreensão de ideias complexas e interconectadas é fundamental. Ao visualizarem os conceitos de maneira estruturada e hierarquizada, os alunos conseguem organizar seus pensamentos de forma mais clara e sistemática, o que facilita a acomodação, assimilação e a aplicação do conhecimento. Os mapas mentais também promovem uma aprendizagem ativa, na qual os estudantes são incentivados a fazer conexões entre diferentes conceitos, identificar relações entre eles e aplicar essas ideias em contextos práticos (Buzan, 2005; 2019). Dessa forma, essa ferramenta não apenas auxilia na compreensão dos conteúdos, mas também desenvolvem habilidades cognitivas importantes, como a capacidade de

análise, síntese e organização do pensamento, tornando-se uma ferramenta indispensável para o aprendizado significativo e duradouro dos conceitos de Ciências (Kraisig, Braibante, 2017; Kozel, 2019).

Figura 1 – Mapa mental elaborado pela aluna E.M.S.D. (9º ano matutino).

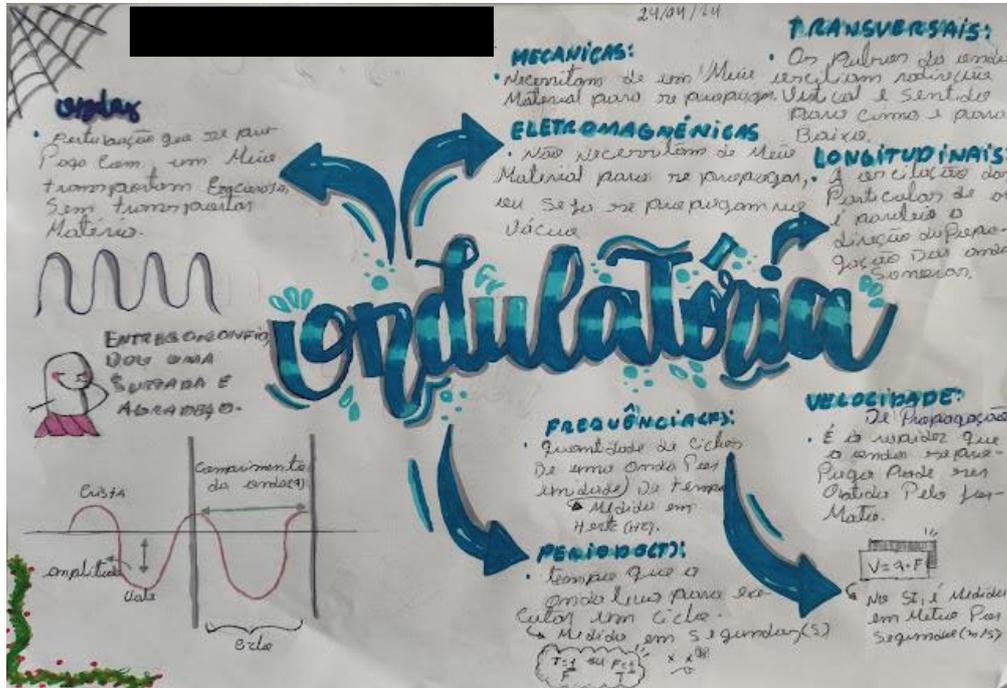


Figura 2 – Mapa mental elaborado pelo aluno E.J.A.M. (9º ano matutino).

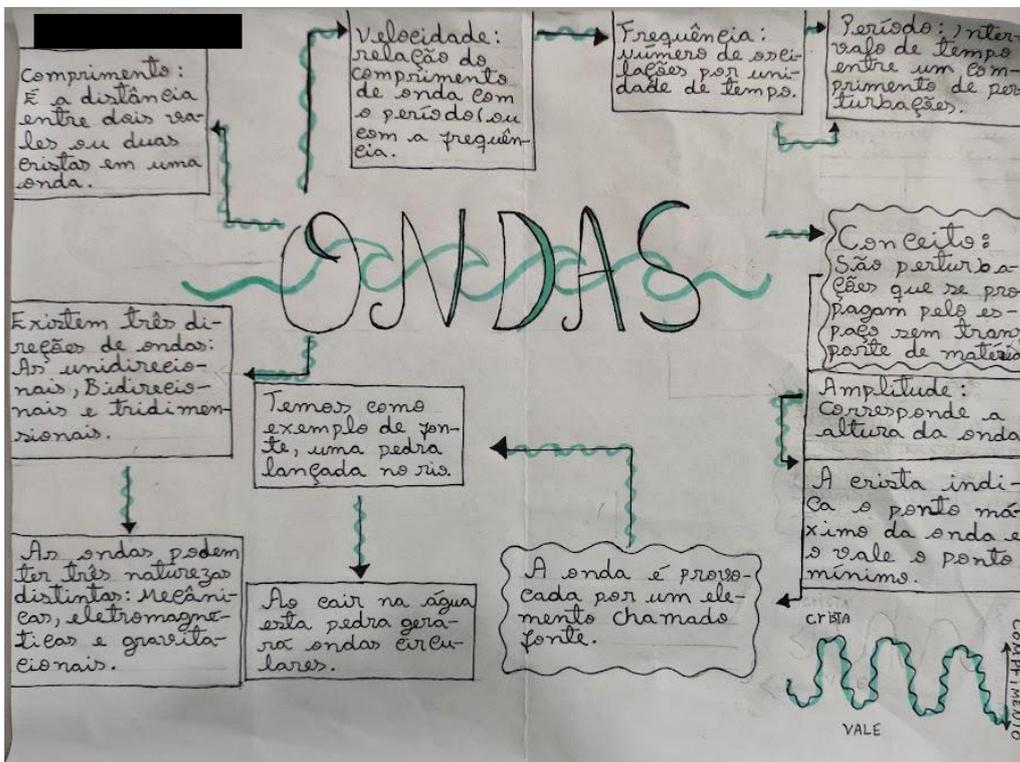
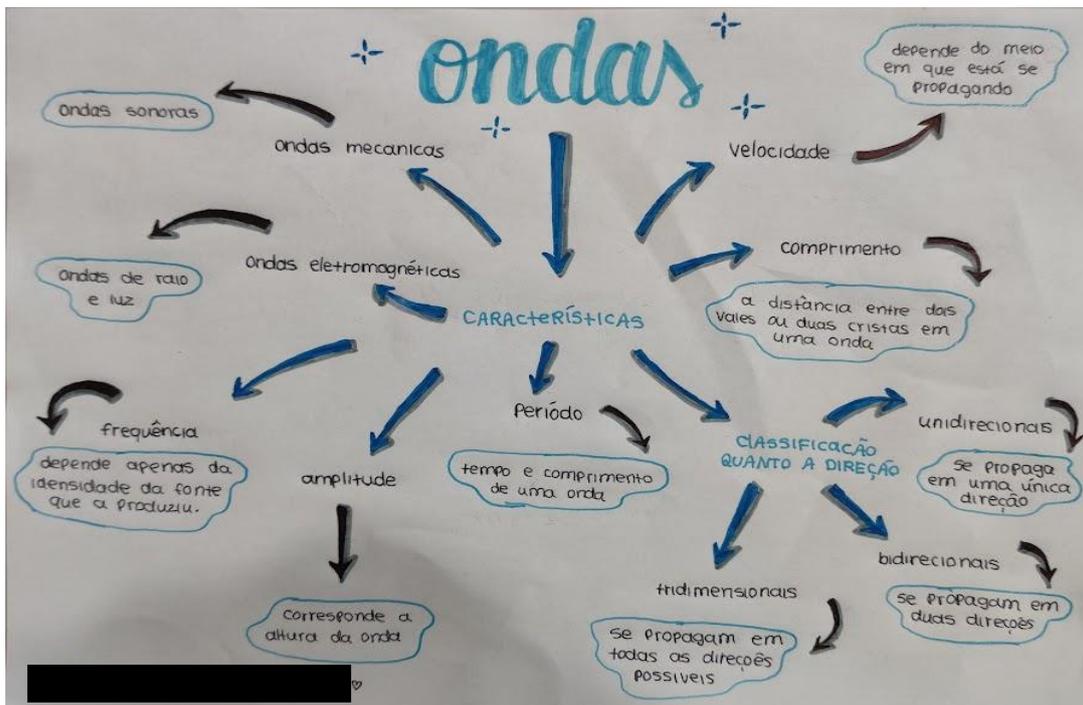


Figura 3 – Mapa mental elaborado pelo aluno A.R.P.S. (9º ano matutino).



Finalmente, na etapa de socialização dos mapas mentais, os alunos participaram ativamente das discussões, demonstrando confiança e clareza ao explicar suas representações gráficas e aplicando corretamente os conceitos aprendidos em Ciências. A diversidade de exemplos trazidos pelos grupos enriqueceu o ambiente de aprendizagem, gerando um espaço propício para a troca de ideias e para a consolidação do conhecimento. A aplicação dos conceitos de Física no dia a dia dos alunos se mostrou essencial, pois permite que eles compreendam a relevância dos conteúdos estudados e desenvolvam uma visão crítica sobre os fenômenos que os cercam (Medeiros et al., 2023). Trabalhar esses conceitos a partir de situações reais contribui não apenas para a fixação do conhecimento, mas também para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para interpretar e interagir com o mundo de maneira informada e contextualizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O engajamento ativo e a interação entre os alunos ao longo das etapas evidenciaram o sucesso da metodologia empregada, refletindo um avanço significativo no aprendizado e na aplicação dos conhecimentos sobre ondas. A abordagem prática e contextualizada permitiu que os estudantes não apenas compreendessem os conceitos teóricos de ondulatória, mas também os aplicassem em situações do cotidiano, fortalecendo a conexão entre o conteúdo científico e sua



relevância no mundo real. A elaboração e socialização dos mapas mentais se destacaram como ferramentas eficazes nesse processo, permitindo que os alunos organizassem e hierarquizassem suas ideias de maneira visual e colaborativa.

O uso dos mapas mentais não apenas facilitou a compreensão dos conceitos de ondas, mas também incentivou a criatividade e a capacidade de síntese dos estudantes. Ao aplicar esses conceitos em exemplos práticos e visualizá-los de forma estruturada, os alunos conseguiram consolidar seu aprendizado de maneira significativa, mostrando que a Física, especialmente o estudo das ondas, quando explorada de forma dinâmica e contextualizada, pode ser uma poderosa aliada na formação de indivíduos mais críticos e preparados para entender e interagir com o mundo ao seu redor.

REFERÊNCIAS

BUZAN, T. **Dominando a técnica dos mapas mentais**. Editora Cultrix, 2019.

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração**. Editora Cultrix, 2005.

COSTA, C. P. et al. **Ensino de ondas eletromagnéticas por meio de um experimento de demonstração**. Anais IX CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/96194>>. Acesso em: 29/08/2024.

GOMES, E. C. **Ondas eletromagnéticas**: possibilidades da aplicação no ensino médio a partir das relações CTS . 2017. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/6134>. Acesso em: 29.07.2024.

KÖBERLE, R. Sobre a gênese da Mecânica Ondulatória. **Revista Brasileira de Física**, v. 9, n. 1, p. 243-274, 1979.

KOZEL, S. **Mapas mentais: dialogismo e representações**. Editora Appris, 2019.

KRAISIG, A. R.; BRAIBANTE, M. E. F.. Mapas mentais: instrumento para a construção do conhecimento científico relacionado à temática “cores”. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, 2017.

MARTINS, R. L. C.; VERDEAUX, M. F. S.; SOUSA, C. M. S. G. A utilização de diagramas conceituais no ensino de física em nível médio: um estudo em conteúdos de ondulatória, acústica e óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, p. 3401.1-3401.12, 2009.

MEDEIROS, K. . L. et al. A experimentação e a física do cotidiano como instrumento facilitador do processo de ensino aprendizagem. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 2, 2023.

MOREIRA, M. A.. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 73–80, set. 2018.



SOUZA, L. A. et al. Discutindo a natureza ondulatória da luz e o modelo da óptica geométrica através de uma atividade experimental de baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, p. 4311-1-4311-6, 2015.