



# Utilização de painéis didáticos no ensino de óptica mediado pela Astronomia

*Use of didactic panel in teaching optics mediated by Astronomy*

Santos, M. V.<sup>1,2</sup> e de Lima Ribeiro, C. A.<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Colégio Estadual Rubem Nogueira, Praça Astrogilda Guimarães, 135 - Ginásio, Serrinha - BA, 48700-000.

<sup>2</sup>Mestrado Profissional em Astronomia-MPAstro, Departamento de Física-DFIS, Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, Av. Transnordestina, s/n - Feira de Santana, Novo Horizonte - BA, 44036-900, Brasil.

\*E-mail: [calr@uefs.br](mailto:calr@uefs.br)

**Resumo:** Nosso objetivo foi criar uma unidade didática que possibilitou trabalhar com conceitos de Astronomia e Óptica nas aulas de Física. Organizamos uma Sequência Didática como ferramenta pedagógica de modo a utilizar a Astronomia como facilitadora para o ensino de Óptica em aulas de Física do Ensino Médio. A metodologia empregada para o desenvolvimento dos Painéis Didáticos e da Sequência Didática envolveu a utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa. Uma abordagem qualitativa, investigação sobre conhecimentos prévios, problematização e sensibilização; apresentação do objeto de conhecimento; atividade prática; discussão da atividade prática; e a finalização. A Sequência Didática, formada por 16 aulas, teóricas e experimentais e dois Painéis Didáticos foram os Produtos Educacionais desenvolvidos e aplicados no Colégio Estadual Rubem Nogueira, localizado na cidade de Serrinha-BA com turmas da 2ª série do Ensino Médio com cerca de 70 estudantes. Os resultados foram avaliados por meio de questionário do tipo Formulário Google. A aceitação, envolvimento e participação dos estudantes foi muito boa.

**Palavras-Chaves:** sequência didática; ensino de Física; ensino de Astronomia

**Abstract:** Our goal was to create a didactic unit that enabled working with concepts of Astronomy and Optics in Physics classes. We organized a Didactic Sequence as a pedagogical tool to use Astronomy as a medium to be easy teaching Optics in High School Physics classes. The methodology employed for the development of the Didactic Panels and the Didactic Sequence involved the use of the Theory of Meaningful Learning. A qualitative approach, investigation of prior knowledge, problematization and sensitization; presentation of the object of knowledge; practical activity; discussion of the practical activity; and the finalization. The Didactic Sequence, consisting of 16 classes, theoretical and experimental and two Didactic Panels were the Educational Products developed and applied at the State School Rubem Nogueira, located in the city of Serrinha-BA with classes of the 2nd grade of High School with about 70 students. The results were evaluated through a Google Form questionnaire. The acceptance, involvement and participation of the students was very good.

**Keywords:** didactic sequence; physics teaching; Astronomy teaching

## 1. Introdução

**Citação:** Santos, M. V. e de Lima Ribeiro, C. A. Utilização de painéis didáticos no ensino de óptica mediado pela Astronomia. Cad. Fís. UEFS, 22(01):1402.1-07, 2024.

Recebido: 10/05/2024

Aceito: 21/15/2024

Publicado: 27/06/2024



**Copyright:** © 2024 Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

A Astronomia é o estudo dos astros celestes, como estrelas, planetas, cometas e galáxias. Ela surgiu da observação e da curiosidade dos humanos, que sempre buscaram entender o mundo que os cerca. No início, a Astronomia era um estudo de pouca precisão, pois não existiam instrumentos adequados para a observação dos astros. No entanto, com o desenvolvimento da tecnologia, tornou-se uma ciência mais precisa e avançada. Hoje, os astrônomos podem estudar os astros com telescópios, espectrógrafos e outros instrumentos que permitem a coleta de dados precisos. Esses dados são usados para estudar a origem, a evolução e a composição dos astros. Ao longo dos séculos, os astrônomos descobriram que a Terra não é o centro do Universo, e que existem bilhões de estrelas e planetas além do nosso. Eles também descobriram que o Universo está em constante expansão, e que ele tem cerca de 13,8 bilhões de anos. A Astronomia é uma ciência que está em constante evolução, e sempre há novas descobertas a sendo feitas. Com o desenvolvimento da tecnologia, os astrônomos poderão estudar os astros com ainda mais precisão, e poderão nos ajudar a entender ainda mais o nosso lugar no Universo. A Astronomia envolve uma combinação de ciência, tecnologia e cultura e é um incentivador importante para despertar

Artigo apresentado no Seminário Interinstitucional dos Mestrados Profissionais da Área de Ensino (SIM-PAE), realizado entre os dias 18 e 21 de outubro de 2023, em parceria entre UEFS e UFRB.

o interesse dos jovens pela Física e Matemática. E não se pode negar a importância dessa ciência tão fascinante e rica em conhecimento. No âmbito da educação básica, as escolas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio atuam de modo formal no papel de instituições que promovem o processo de ensino/aprendizagem de conteúdos de Astronomia, embora de modo reduzido, e muitas vezes até nulo (Langhi, Nardi, 2009, p. 3).

Apesar de sua importância, o ensino de Astronomia na educação básica é muitas vezes negligenciado. Existem várias razões para isso. O motivo dessa pouca abordagem da Astronomia está geralmente ligado à formação do professor e da abordagem dada pelos livros didáticos. Outra razão é que a Astronomia é uma ciência complexa, e pode ser difícil ensinar aos alunos alguns conceitos astrofísicos, ou ainda, por não ser uma ciência obrigatória para o vestibular, muitos professores não dão prioridade para o ensino de Astronomia. Não podemos negar que a educação, apesar de engessada por muito tempo, está cada vez mais pressionada a mudar, visto que o processo de mudança está cada vez mais acelerado e a inserção dos discentes em meio às tecnologias, fazem-se necessárias a reformulação e a adequação dos processos de ensino aprendizagem, pois na atualidade é de suma importância ampliar os conhecimentos científicos, para não se cometer erros conceituais perante temas relevantes da Astronomia e dos fenômenos astronômicos (Brasil, 2018).

O professor diante deste conjunto de informações percebe que há algo a mais no saber científico, principalmente quando o tema abordado é a Astronomia no seu conteúdo disciplinar. Entretanto, devido a algumas falhas durante sua formação nos conceitos de Astronomia presentes em livros didáticos, a atuação docente fica precária, deixando de lado a explicação e exposição necessária sobre o assunto fascinante do Universo Sideral (Damineli, Stainer, 2010).

Diante do cenário socioeducacional atual, “é comum nas escolas de Ensino Médio nos deparar com professores de Física enfrentando grandes dificuldades em construir o conhecimento junto com seus alunos de maneira prazerosa, contextualizada e funcional” (Moreira, 1999, p. 152). É perceptível a dificuldade que muitos professores de Física têm em construir o conhecimento junto com seus alunos de maneira prazerosa, contextualizada e funcional. Isso ocorre por uma série de fatores, como a falta de recursos e a falta de formação adequada dos professores, por exemplo. Muitos professores não receberam formação específica em Física, o que pode dificultar a compreensão dos conceitos e a transmissão do conhecimento de forma clara e eficaz.

Acredita-se que a construção de experimentos pelos próprios estudantes, contribui para que ocorra o surgimento de conflitos cognitivos, contribuindo, desta forma, com a construção de esquemas mentais. Essa prática apresenta resultado exitoso, quando comparada à didática tradicional, onde a experimentação está frequentemente ausente ou possui caráter meramente de verificação, pois fazer com que o estudante goste e queira aprender física está relacionado com a percepção que este tem da importância desta ciência para a sua formação e para a sua vida. Além disso, a exploração do espaço e dos corpos celestes pode despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes pela Física. Ao estudar fenômenos astronômicos, eles podem se sentirem mais motivados a aprofundar seus conhecimentos em Física, percebendo a aplicação prática desses conceitos no contexto espacial.

## 2. Aprendizagem significativa e o ensino de Física e Astronomia

Muitos são os filmes, séries, livros e revistas em quadrinhos que se utilizam dos conceitos da Astronomia para criar seus produtos. Assim, nós professores podemos observar um bom interesse dos alunos quando abordamos esse tema. Nesse sentido, o referencial teórico selecionado para essa pesquisa é a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel 1. Nessa teoria acredita-se que a aprendizagem resulta “no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva” (Moreira, 1999, p. 152). Ausubel distingue três tipos gerais de

aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva resulta do armazenamento organizado de informações pelo indivíduo que aprende. Esse complexo organizado é chamado de estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo, como por exemplo: prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria, ansiedade. Algumas dessas experiências afetivas acompanham experiências cognitivas, onde determinadas pessoas ansiosas, por exemplo, têm interpretação de alguns fenômenos/cognições que as deixam ansiosas. Já a aprendizagem psicomotora é aquela que envolve respostas musculares adquiridas mediante treino e prática. A aprendizagem psicomotora também pode ter relação com a aprendizagem cognitiva quando se faz necessário adquirir alguns conhecimentos prévios (Ausubel, 2003).

Os instrumentos ópticos são ferramentas fundamentais na Astronomia, pois permitem a coleta e análise da luz visível emitida ou refletida por objetos celestes. Essa luz carrega consigo informações cruciais sobre a composição química, temperatura, massa, velocidade e distância dos corpos celestes. Eles também possibilitam a observação de fenômenos distantes e nos permitem viajar no tempo, revelando eventos que ocorreram bilhões de anos atrás. Com o uso de telescópios, espectrômetros, câmeras CCD e outros dispositivos ópticos avançados, os astrônomos têm acesso a uma riqueza de dados que os auxiliam a decifrar os enigmas do universo. Os telescópios são os principais instrumentos utilizados pelos astrônomos para a observação do céu. A história dos telescópios começa no século XVI, quando os fabricantes de lentes holandeses Hans Lippershey e Zacharias Janssen desenvolveram uma luneta que utiliza lentes para ampliar a imagem dos objetos. A luneta de Lippershey foi um tubo com duas lentes, uma objetiva e uma ocular. A objetiva capta a luz dos objetos e a concentra na ocular, que amplia a imagem.

À medida que a história da astronomia avançava, a técnica da espectroscopia emergiu como uma chave para desvendar as composições e propriedades dos objetos celestes. No século XIX, cientistas como Joseph von Fraunhofer mapearam linhas espectrais, indicando a presença de elementos químicos. Edwin Hubble, no início do século XX, utilizou essa técnica para verificar a expansão do universo. A espectroscopia não apenas revelou os elementos que compõem as estrelas, mas também permitiu uma compreensão mais profunda da evolução estelar e da história do cosmos. Os espectrômetros são os instrumentos utilizados para analisar as linhas espectrais, que correspondem a comprimentos de onda específicos associados a elementos químicos. Essa técnica tem sido essencial na determinação da composição química de estrelas, a identificação de materiais em nebulosas e a detecção de elementos em atmosferas planetárias. A espectroscopia tem fornecido pistas sobre a evolução química do universo e a natureza dos objetos distantes (Carvalho, Ramos, 2020).

A utilização de experimentos em sala de aula é uma alternativa pedagógica, que os professores podem utilizar para, dentre outras razões, chamar a atenção dos alunos, desenvolvendo predisposição para a aprendizagem dos conteúdos a serem estudados, fazendo com que eles entendam que os conceitos ensinados, além de fazerem parte do seu cotidiano, influenciam em sua vida (Alves, Stachak, 2005). Os Painéis didáticos podem ser uma ferramenta valiosa para o ensino de Física, especialmente em escolas que adotam itinerários formativos ou modalidades de ensino que possuem uma carga horária reduzida desta disciplina. Os painéis podem ajudar a tornar o aprendizado mais visual, prático e atraente, o que pode ser benéfico para todos os estudantes, especialmente para aqueles que enfrentam desafios de aprendizagem. Além disso, os painéis podem ser usados para promover a interação e a colaboração entre os estudantes, melhorando o desempenho acadêmico (Lima, Gouveia, 2012). É importante notar que os painéis didáticos não são uma solução milagrosa para o ensino de Física. Eles são apenas uma ferramenta que pode ser usada para complementar outra estratégia de ensino.

Como afirma Zabala (1998), as Sequências Didáticas podem ser definidas como um conjunto de atividades que são ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos educadores como pelos estudantes. Enquanto as Sequências Didáticas funcionam como catalisadoras do processo de ensino e aprendizagem, nos espaços formais de aprendizagem, os Almanques são instrumentos que facilitam e contribuem na dispersão de informações nos diversos grupos sociais.

A palavra Almanaque possui várias origens etimológicas. A origem do termo advém do grego *almenikhiaká*, estando sempre relacionado aos interesses pela astrologia. No latim medieval encontra-se *almanac*, derivado do árabe *al-manah*, ‘o calendário’. Os almanques podem ser considerados documentos informativos e de comunicação da cultura popular, abarcando diversos saberes e linguagens, seja científica, literária, poética, histórica, religiosa, popular, entre outras. Podem assim, ser chamados de ‘enciclopédias populares’.

Na contemporaneidade, os almanques ganham versões *on line*, que podem ter ampla distribuição com a facilidade promovida pela internet. Por outro lado, com o acesso às informações instantâneas, e de baixo custo, com as várias plataformas de pesquisas, os almanques perdem sua popularidade. Porém, ainda continuam com sua finalidade de conter ampla variedade de informações objetivas, acessíveis aos mais diversos leitores.

### 3. Metodologia

A execução da pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Rubem Nogueira, em Serrinha-BA com turmas de 2ª série do Ensino Médio de forma qualitativa. Utilizamos uma sequência didática composta por diálogos e painéis didáticos com experimentos que venham somar a esse conhecimento prévio trazido pelos alunos e se possa construir uma aprendizagem significativa através dessas produções manuais. A sequência didática, composta por seis etapas, foi cuidadosamente iniciada para maximizar a aprendizagem significativa: Início de conversa (coleta de conhecimentos prévios). Para recolher os conhecimentos prévios dos alunos, foi utilizado experimentos na plataforma Google Formulários. Intitulado como pré-teste, essa atividade foi acompanhada de forma a investigar as concepções iniciais dos alunos sobre Óptica e Astronomia, fornecendo informações valiosas para as atividades subsequentes; Problematização e sensibilização; A partir das respostas dos alunos na atividade anterior, foram identificados os pontos de partida para a problematização. Questões, curiosidades astronômicas, cenários dos cotidianos dos estudantes e foram apresentados para sensibilizar os alunos sobre o tema.

Apresentação do objeto de conhecimento. Por meio de apresentações expositivas e recursos visuais, os conceitos de ótica mediados pela Astronomia foram apresentados. A relação entre esses conceitos e fenômenos astronômicos foi enfatizada para estabelecer conexões. Atividade prática. Dois painéis didáticos foram apresentados para permitir aos estudantes explorar os conceitos de ótica e Astronomia de maneira tangível. Os experimentos foram escolhidos de modo a proporcionar desafios cognitivos que exijam a aplicação dos conceitos aprendidos. Discussão da atividade prática. Após as atividades práticas, foram iniciadas discussões onde os discentes foram incentivados a compartilhar suas descobertas, discutir suas observações e refletir sobre como os experimentos estavam relacionados aos conceitos teóricos. Finalização. Para avaliar o impacto da sequência didática, um pós-teste foi aplicado através de um questionário na plataforma Google Formulários. Esses testes avaliaram não apenas o conhecimento adquirido, mas também a percepção dos alunos sobre a fidelidade e aplicabilidade dos conceitos no contexto real.

Além do pós-teste, os alunos foram convidados a compartilhar suas impressões e reflexões em uma atividade de produção textual realizada no ambiente virtual do Google Sala de Aula. Nessa atividade, os estudantes foram incentivados a discorrer sobre como as atividades práticas e a abordagem interdisciplinar e contribuíram para a sua compreensão

dos conceitos de óptica e Astronomia. A inclusão dessa atividade permitiu capturar os aspectos qualitativos da experiência dos alunos, fornecendo informações sobre como a sequência didática impactou sua percepção e compreensão dos experimentos analisados. A sequência didática é uma sugestão de ação pedagógica que o docente pode utilizar para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. O professor pode intervir sempre que necessário para garantir que os discentes estejam aprendendo e para criar oportunidades para que eles assumam uma postura reflexiva e se tornem sujeitos do seu próprio aprendizado.

#### 4. Materiais

Como recursos a serem utilizados, podemos destacar que para essa pesquisa iremos utilizar alguns materiais para realização de experimentos que serão definidos após diagnóstico. Alguns desses materiais serão disponibilizados pela escola onde se aplicará o projeto e outros serão financiados com recursos próprios. Também utilizaremos os Chrome books presentes no acervo da escola. De início foi aplicada uma atividade diagnóstica no Google Formulário a fim de conhecer os subsunçores dos discentes. Após este diagnóstico, foram apresentados os objetos do conhecimento de Física mediados pela Astronomia com a utilização dos painéis didáticos. No Painel Didático 01, intitulado Uma introdução ao estudo da Óptica, foram apresentados os seguintes experimentos: Princípio de funcionamento do telescópio Newtoniano; Disco de Newton; Caixa de cores; Câmara escura. Na figura 1 são apresentadas as fotos dos circuitos transmissor e receptor utilizados neste trabalho.

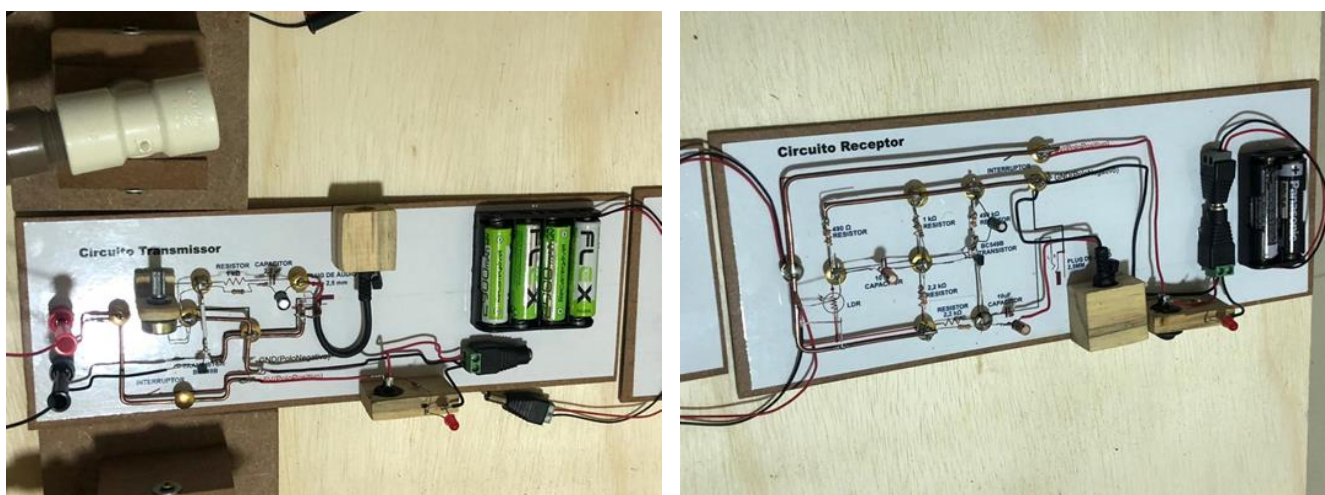


Figura 1. Fotos dos circuitos transmissor e receptor usados na realização dos experimentos. Fonte: Autores.

#### 4. Considerações Finais

O despertar dos estudantes para a disciplina de Física e sua importância é um desafio diário na vida dos professores em atuação da área. A BNCC preconiza que esse ensino deve ser contextualizado. Vimos que a utilização de experimentos em sala de aula é uma alternativa pedagógica que os professores podem utilizar para, dentre outras razões, chamar a atenção dos alunos, desenvolvendo predisposição para a aprendizagem dos conteúdos a serem estudados, fazendo com que eles entendam que os conceitos ensinados. Por sua vez, a aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao estudante, como por exemplo: prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria, ansiedade. Autores como Ausubel mostraram que essas experiências afetivas acompanham experiências cognitivas, vimos a utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa no desenvolvimento dos produtos educacionais, a saber: a Sequência Didática e os Painéis Didáticos a partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre elementos da Astronomia e da Física, cada painel apresenta vários elementos que são diferenciados progressivamente. Os Painéis Didáticos foram pensados como elementos conciliadores entre a Astronomia e a Física do Ensino

Médio. Eles foram articulados para suprir a necessidade de experimentos que possam ser utilizados pelos alunos em uma turma de 2ª série do Ensino Médio para desenvolver uma política de sentido e afeto com a disciplina de Física ao contextualizar as aulas na Astronomia. Portanto, ao estudar e trabalhar com os painéis é apresentada uma unidade no tema abordado. Ao final, os estudantes mostraram-se bastante motivados durante a realização das atividades da sequência didática. Esta pesquisa encontra-se em fase de conclusão do texto final para a defesa.

## Referências

- AUSUBEL, D.P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- ALVES, V. C; STACHAK, M. A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em Física: eletricidade. XVI Simpósio Nacional de ensino de Física-SNEF. Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE, Presidente Prudente-SP, p. 1-4, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. SEMTEC. Brasília, DF: MEC/SEF, 2018.
- CARVALHO, T. F. G; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino da Astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. Revista Currículo & Docência. Caruaru - PE, v. 02, nº. 2, p. 83-101, 2020.
- DAMINELI, A; STEINER, J. O Fascínio do universo. São Paulo: Odysseus, 2010.
- LANGHI, R; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Rev. Bras. Ensino Fís. [online]. vol.31, n.4, 2009.

**Isenção de responsabilidade/Nota do editor:** As declarações, opiniões e dados contidos em todas as publicações são exclusivamente de responsabilidade do(s) autor(es) e colaborador(es) individual(is) e não do Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es). O Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es) isentam-se de responsabilidade por qualquer dano a pessoas ou propriedades resultante de quaisquer ideias, métodos, instruções ou produtos mencionados no conteúdo.