



O USO DE IMAGENS ASTRONÔMICAS COMO LABORATÓRIO DE ENSINO DE FÍSICA BÁSICA

THE USE OF ASTRONOMICAL IMAGES AS A LABORATORY TO TEACH BASIC PHYSICS

Sérgio Salmon Trindade¹
João Rodrigo Souza Leão²

¹ Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte – UFRN,
Escola de Ciências e Tecnologia – ECT, contato.sergiosalmon@gmail.com

² Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte – UFRN,
Escola de Ciências e Tecnologia – ECT, jrsleao@gmail.com

Resumo: *Apresentamos uma proposta de ensino, no formato de sequência didática, que pode ser aplicada a alunos do primeiro ano do ensino médio. Utilizamos imagens astronômicas do Telescópio Espacial Hubble como o ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem. A proposta se baseia na aplicação dos conceitos envolvendo o Movimento Circular e para isso utilizamos a imagem da galáxia UGC 2885. Essa imagem serve como elemento de fomentação para a compreensão dos conceitos Físicos abordados. A imagem e os conceitos astronômicos pertinentes servem como temas norteadores e motivadores do aprendizado do conteúdo pretendido. A ideia pode ser estendida a outras imagens e a outros conceitos de física básica, transformando o banco de dados do Telescópio Espacial Hubble e do Telescópio Espacial James Web em verdadeiros laboratórios de ensino de física.*

Palavras-chave: Imagens do Telescópio Espacial Hubble, Imagens do Telescópio Espacial James Web, Movimento Circular, Ensino de Física.

Abstract: We present a teaching proposal in the form of a didactic sequence to be applied to students in the junior year of High school. We use astronomical images from the Hubble Space Telescope as a starting point to the learning process. The proposal involves concepts of circular motion and for this purpose we use an image of galaxy UGC 2885. This image serves as a motivational element for the study of the proposed physical concepts. The image and the pertinent astronomical concepts also serve as guiding elements for the learning of the proposed contents. The idea might be extended to other astronomical images and to other concepts in basic physics, transforming both Hubble Space Telescope and James Web Space Telescope database images in rich basic physics laboratories.

Keywords: Hubble Space Telescope images, James Web Space Telescope images, Circular Motion, Physics Teaching.

INTRODUÇÃO

É notório o encantamento dos alunos quando é abordado em sala de aula os temas da origem do universo e sobre a sua composição. Assim, explorar esse tema nas aulas de Física é fazer com que os alunos construam em suas mentes um modelo representativo do cosmo (LIMA *et al*, 2017). Hoje os telescópios espaciais têm como uma de suas funções conectar as pessoas com os objetos que compõe o nosso mundo, já que através das imagens astronômicas os cientistas começam a ver e decifrar incontáveis galáxias a milhares de anos-luz (Souza, 2020).

Com os avanços tecnológicos, as imagens astronômicas podem ser uma excelente ferramenta para facilitar o aprendizado, podendo ser inseridas no contexto educacional já que representam objetos reais e transmitem uma linguagem de fácil acesso à sociedade (Pralon, 2011) e (Rego, 2018). Além de tudo, as imagens astronômicas podem ajudar tanto professores como alunos a estruturarem suas ideias sobre conceitos científicos (Rego, 2018).

Com isso, precisamos entender primeiramente um pouco sobre a natureza da imagem. Para Santaella (2012) a imagem pode ter significado, e através disso consegue produzir conteúdo que fica didaticamente exposto para que possam gerar interpretações a quem observa.

O telescópio Hubble é um instrumento de observação que pode ser considerado uma das maiores criações humanas, tendo como uma de suas finalidades de registrar imagens dos objetos a longas distâncias, essas imagens podem representar um alto valor didático no ensino.



Figura 01: Telescópio Espacial Hubble em março de 2002.

Segundo Mayer (2009), as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras. Para o autor as palavras se apresentam em discursos e textos, já as imagens podem surgir em ilustrações; fotografias; vídeos ou animações, ou seja, um material que contenha palavras e imagens pode estimular o maior aproveitamento da capacidade de processamento do cérebro humano conduzindo a uma aprendizagem significativa (Mayer, 2001).

Logo, nosso trabalho apresenta uma proposta de ensino através de uma sequência didática com a intenção de estimular o ensino de Física na Educação Básica utilizando imagens astronômicas como tema motivador e norteador. As imagens astronômicas são obtidas do arquivo do Telescópio Espacial Hubble e também do arquivo do Telescópio Espacial James Web. A ideia consiste em identificar nas imagens os conceitos físicos e aplicações trabalhados na educação básica.

IMAGENS ASTRONÔMICAS COMO PROPOSTA DIDÁTICA

Segundo Silva (2021), utilizar um imagens ou um atlas de imagens no ensino é uma proposta que possibilita o aluno relacionar os conceitos adquiridos em sala de aula, ou em espaços não formais, com a posição que ele ocupa no espaço.

Um Atlas Astronômico, registrado por telescópios espaciais, aliado a textos com conceitos Físicos, pode ser uma ferramenta essencial para o desenvolvimento das habilidades propostas pela Teoria Cognitiva da aprendizagem multimídia desenvolvida por Richard Mayer (Mayer, 2001).

No quadro 1 segue o exemplo de um conteúdo que pode ser trabalhado em sala de aula. Esse conteúdo será abordado juntamente à imagem da galáxia UGC 2885 fotografada pelo Telescópio Espacial Hubble.

Quadro 01: Exemplo de proposta de ensino

Uma relação com o Movimento Circular.

Uma força centrípeta é a força resultante que age sobre um objeto para mantê-lo em movimento ao longo de um trajeto circular. Qualquer objeto viajando ao longo de um caminho circular de raio (r) com velocidade vetorial (v) sofre uma aceleração (a) direcionada ao centro deste caminho.

$$a = \frac{v^2}{r} \quad (1)$$

No entanto, primeiramente devemos discutir como o objeto começou a mover-se pelo trajeto circular. A 1ª lei de Newton nos diz que um objeto de massa (m) irá continuar seu movimento em um trajeto contínuo a não ser que sofra a ação de uma força externa. A força externa neste caso é a força centrípeta (F_c).

Assim, pela 2ª Lei de Newton, temos:

$$a = \frac{F}{m} \quad (2)$$

Relacionando a Equação (1) com a (2)

$$\frac{v^2}{r} = \frac{F}{m} \quad (3)$$

E por fim:

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad (4)$$



Legenda: Esta fotografia do Telescópio Espacial Hubble mostra a majestosa galáxia espiral UGC 2885, localizada a 232 milhões de anos-luz na constelação norte de Perseu. A galáxia é 2,5 vezes mais larga que a nossa Via Láctea e contém 10 vezes mais estrelas. Um número de estrelas em primeiro plano na nossa Via Láctea pode ser visto na imagem, identificada

pelos seus picos de difração. As mais brilhantes bombas fotográficas de estrelas do disco da galáxia. A galáxia foi apelidada de "galáxia de Rubin", depois da astrônoma Vera Rubin (1928 - 2016), que estudou a taxa de rotação da galáxia em busca de matéria escura. (Tradução nossa)

CRÉDITOS: NASA, ESA, e B. Holwerda (Universidade de Louisville)

Para saber mais:



TEXTO COMPLEMENTAR



FOTOGRAFIA AMPLIADA

Fotografia da Galáxia Espiral UGC 2885 (Galáxia do Rubin): <https://hubblesite.org/contents/media/images/2020/01/4615-Image?Type=Annotated%20Observations&Type=Artwork&Type=Compass&Type=Infographics&Type=Observations&Type=Photographs&Type=Spectra&Collection=Hubble%20Favorites&Collection=Hubble%20Heritage&Topic=105-galaxies>

<Acesso em: 23/08/2022>

Conteúdo extraído do - <https://pt.khanacademy.org/science/physics/centripetal-force-and-gravitation/centripetal-forces/a/what-is-centripetal-force> <Acesso em: 23/08/2022>

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática (quadro 02) se propõe a fornecer aos professores uma sugestão de atividade na intenção de favorecer o ensino-aprendizado através da utilização de imagens astronômicas (quadro 01). A imagem selecionada foi da galáxia UGC 2885, conhecida também pelo nome de Galáxia de Rubin. A ideia é que a imagem seja um elemento norteador e motivador para entender o conteúdo ministrado.

A seguinte proposta tem por finalidade apresentar ao aluno o conteúdo de “Movimento Circular” que é abordado nos livros do primeiro ano do ensino médio. Os conceitos que podem ser apresentados aos alunos são: Força Centrípeta; Aceleração centrípeta e segunda lei de Newton (BNCC Ensino de Ciências. Competência de área 02. Habilidades: EM13CNT204; EM13CNT209). Este conteúdo de movimento circular pode ser facilmente associado à galáxia da imagem UGC 2885 pois trata-se de uma galáxia espiral. Espera-se que os estudantes estabeleçam esta conexão e correspondência de maneira intuitiva e gradual, relacionando o conteúdo ministrado ao que pode ser visto e discutido a partir da imagem. A sequência de atividades e o questionário do quadro 2 tenta construir esta correspondência, utilizando a imagem astronômica como um elo entre conceitos básicos de física e a astrofísica.

A proposta de ensino é composta por 3 aulas, sendo cada uma com a duração de 50 minutos, dividindo a sequência didática em 3 etapas, cujos procedimentos são apresentados no quadro abaixo.

Quadro 02: Estrutura da Sequência de ensino-aprendizagem.

Número de aula	Atividade realizada	Objetivos de aula
AULA 01 (50 minutos)	Utilizando a imagem astronômica, os alunos devem realizar uma primeira observação da imagem, assim como a leitura da “Legenda”. Na segunda etapa os alunos poderão realizar uma “Leitura Complementar”	Analisar de forma crítica a fotografia

	<p>através do material disponibilizado no Atlas pelo QR-Code.</p> <p>Com a ajuda do professor espera-se que o aluno possa selecionar palavras desconhecidas de seu cotidiano e que busque a compreensão dessas palavras no texto complementar e em sites de pesquisas.</p> <p>Obs: Sugestão de palavras que podem surgir na observação dos alunos: “Ano-Luz”, “Parsec”, latitude e longitude, nome do objeto astronômico, transformação de Ano-luz em metros/quilômetros e quando possível buscar realizar uma comparação com o nosso sistema solar.</p>	
<p>AULA 02 (50 minutos)</p>	<p>O professor poderá discutir em sala de aula as palavras selecionadas pelos alunos e produzir um modelo que possa resumir as informações coletadas e esclarecer para os alunos o motivo pelo qual a astronomia utiliza algumas unidades ou grandezas específicas.</p>	<p>Promover discussões</p>
<p>AULA 03 (50 minutos)</p>	<p>O conteúdo será tratado juntamente com a imagem: Força Centrípeta, aceleração centrípeta e segunda lei de newton.</p> <p>Aplicação de questionário: 1) Quais as unidades de medidas observadas por você no Atlas? 2) Como poderíamos aproximar essas unidades observadas na astronomia com as unidades utilizadas no seu dia-dia? 3) A Galáxia UGC 2885 está localizada a 232 milhões de ano-luz de distância do sistema solar, transforme esse valor em quilometro? 4) Qual a fonte responsável pela publicação da imagem da UCG 2885? Essa fonte é confiável? 5) Como é possível relacionar o conteúdo ministrado em sala de aula com a figura observada no Atlas? 6) Considerando um objeto situado</p>	<p>Aplicação do conteúdo e Avaliação</p>



	<p>na extremidade da galáxia UGC 2885, que possui massa 5 vezes maior que o Sol e tenha uma velocidade tangencial de 1,5 vezes a velocidade do Sol em relação ao centro da via láctea, calcule a força centrípeta que atua nesse objeto?</p> <p>Considere: Massa do Sol: $1,98 \cdot 10^{31}$ kg; Velocidade de órbita do Sol: 850.000 km/h (em relação ao centro da Via Láctea); Diâmetro da Via Láctea: 100.000 anos-luz.</p>	
--	--	--

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de se ensinar o conteúdo de Movimento Circular na educação básica, o professor poderá se deparar com inúmeras dificuldades, uma delas pode ser a falta de interesse do aluno a respeito do assunto, por vezes jugarem que os conceitos abordados em sala de aula possuem um alto nível de complexidade.

Assim, esperamos com esta proposta impulsionar o aprendizado na disciplina de Física com o tema movimento circular, trabalhando conceitos de aceleração centrípeta, força centrípeta e segunda lei de Newton com as imagens astronômicas atreladas a um texto didático, visto que a associação com as fórmulas e conceitos poderão se tornar mais fáceis de ser compreendidas.

Portanto a união entre a imagem da galáxia UGC 2885 e o texto podem facilitar o aprendizado pois o aluno passará a ter um mecanismo facilitador da interpretação dos conceitos relacionados ao movimento circular já que pode ser possível conectar o movimento da galáxia em espiral com os conceitos propostos no texto. Com isso será possível desenvolver as habilidades e competências previstas pelos documentos norteadores da educação básica.

A proposta acima trata-se de um estudo que está sendo desenvolvido como pesquisa de mestrado no programa de Pesquisa e Ensino de Física promovido pela Sociedade Brasileira de Física no Polo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E tem como objetivo selecionar várias imagens do telescópio espacial Hubble assim como do James Webb para tratar de diversos assuntos da educação básica. Será desenvolvido nessa pesquisa uma sequência de imagens que poderão ser compiladas em uma Atlas.

Elaboramos outra proposta em nossas pesquisas que abrange o tema Radiação de um corpo negro, visto que esse assunto muitas vezes não é priorizado na educação básica pois alguns professores entendem que não há tempo hábil para se ensinar Física Moderna, logo muitos entendem que esse assunto é exclusivo deste tema.

Contrapondo a isso, utilizamos a imagem da superestrela RS Puppis fotografada pelo telescópio espacial Hubble. Atrelado a imagem será apresentado ao leitor os conceitos da Lei de Wien onde o aluno, aproximando a estrela de um corpo negro, poderá fazer o cálculo da temperatura em sua superfície. Os professores



também poderão utilizar essa proposta para fomentar o aprendizado do aluno nos conteúdos de ondas e termodinâmica, já que os estudantes precisaram deste conhecimento prévio para desenvolver a proposta.

Além de tudo, as imagens atreladas aos textos didáticos do nosso produto também podem ser utilizadas para fins de divulgação científica, em virtude de que grande parte da população por mais que tenham fácil acesso as informações por muitas vezes não consegue interpretá-las, assim poderemos estigar a curiosidade das pessoas que já não fazem mais parte da educação básica. Para isso, o nosso Atlas terá uma linguagem acessível a diferentes públicos e com imagens de alta qualidade que são fornecidas pela Nasa/STScI.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

D'ABADIA DE SOUSA, F.; GIL, F. B. A fotografia e os mistérios do Universo. **Revista Multidisciplinar**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 59–66, 2020. DOI: 10.23882/MJ2024. Disponível em: <https://revistamultidisciplinar.com/index.php/oj/article/view/27>. Acesso em: 24 ago. 2022.

LIMA JR, J. G. dos S.; ANDRADE, J. E. de; DANTAS, J. de M.; GOMES, L. M. Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 13, n. 1, 2017. DOI: 10.14808/10.14808/sci.plena.2017.012707. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/3341>. Acesso em: 21 ago. 2022.

LEITURA de Imagens. 1. Ed. Ver. E atual. [S. l.]: Editora Melhoramentos Ltda., 2012. 179 p. v. 1. ISBN 978-85-06-00447-0.

Mayer, R. E. (2001). **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2005). **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2009). **Multimedia learning**. (2a ed.) New York: Cambridge University Press.

PRALON, Lucia Helena; REGO, Sheila Cristina Ribeiro. IMAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E AS ORIENTAÇÕES DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO. **Ensaios Pedagógicos**, [s. l.], v. 2, ed. 3, 29 dez. 2018. Disponível em: <https://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/104>. Acesso em: 17 ago. 2022.

REGO, Sheila Cristina Ribeiro. Imagens em livros didáticos de física: características de seres humanos em fotografias. **Em Aberto**, Brasília, v. 31, ed. 103, p. 177-190, 28 dez. 2018. DOI <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.31i103.4143>. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3265>. Acesso em: 21 ago. 2022.

PRALON, L. H. **As imagens da saúde em livros didáticos de ciências** / Lucia Helena Pralon de Souza. –2011. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Rio Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Rio de Janeiro, 2011.

PEREIRA, Eduardo; MATIAS, Lindon Fonseca; LIMA, Suely Franco Siqueira. **CONTRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS PARA ELABORAÇÃO DE ATLAS ESCOLAR. Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 19, ed. 4, p. 737-758, 31 out. 2017.



DOI 10.20396/etd.v19i4.8646252. Disponível em:
<http://edubase.sbu.unicamp.br:8080/jspui/handle/EDBASE/2859>. Acesso em: 17 ago.
2022.

SILVA, Kássia Raylene Sousa Da et al. O atlas escolar geográfico como proposta para o ensino de geografia. **Anais do XIV ENANPEGE...** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/78067>>. Acesso em: 21/08/2022.