



A IMPORTÂNCIA DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA CULTURAL

THE IMPORTANCE OF A PARADIDATIC BOOK FOR THE TEACHING OF CULTURAL ASTRONOMY

Gleyson Miranda de Souza¹, Camila Sitko^{2, 3},
Thayná Cristina Dias e Dias⁴, Rodolfo Langhi⁵

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” / Faculdade de Ciências - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, gleyson.miranda@unesp.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão/Departamento de Física, camilasitko@utfpr.edu.br

³ Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

⁴ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” / Faculdade de Ciências - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, thayna.dias@unesp.br

⁵ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” / Departamento de Física, rodolfo.langhi@unesp.br

Resumo: *O presente trabalho é um recorte de uma dissertação de mestrado na perspectiva da Astronomia Cultural. O objetivo deste trabalho é mostrar a eficácia de atividades educacionais desenvolvidas a partir da leitura de um livro paradidático construído pelo autor principal deste trabalho, como resultado de um produto educacional que consiste em ensinar conteúdos de Astronomia no contexto cultural relacionado as constelações indígenas. O trabalho surgiu em virtude da ausência de materiais didáticos e/ou paradidáticos para o ensino de Astronomia, principalmente na temática cultural. Para tanto, são levantadas breves discussões de alguns teóricos sobre a temática da educação intercultural e decolonial tanto na área antropológica quanto do conhecimento astronômico, procurando fazer a (inter)relação de tais áreas, propondo reflexões dos saberes indígenas astronômicos. É apresentada a importância de livros e/ou textos paradidáticos para a educação, em especial, para o ensino de ciências. A metodologia do trabalho consistiu em atividades desenvolvidas a partir de alguns tópicos de Astronomia que foram aprofundados logo após a leitura do livro paradidático que tem como título “Uma aventura pelos céus da Amazônia”. Nesse sentido, constatou-se por meio das atividades desenvolvidas, que o livro paradidático pode se tornar uma excelente ferramenta educacional para o ensino de Astronomia Cultural, desenvolvendo, além dos conceitos científicos, a leitura, escrita, interpretação de textos, imaginação, interação e a criatividade.*

Palavras-chave: Astronomia Cultural; Livro Paradidático; Educação Intercultural; Constelações Indígenas.

Abstract: *The present work is an excerpt of a master's thesis from the perspective of Cultural Astronomy. The objective of this work is to show the effectiveness of educational activities developed from the reading of a paradidactic book built by the main author of this work, as a result of an educational product that consists of teaching astronomy contents in the cultural context related to indigenous constellations. The work arose due to the absence of didactic and/or paradidactic materials for the teaching of Astronomy, mainly in the cultural theme. In order to do so, brief discussions by some theorists on the subject of intercultural and decolonial education are raised both in the anthropological and astronomical areas, seeking to establish the (inter)relationship of such areas, proposing reflections on astronomical indigenous knowledge. The importance of books and/or paradidactic texts for education is presented, especially for science teaching. The methodology of the work consisted of activities developed*



from some astronomy topics that were deepened soon after reading the paradidactic book entitled “An adventure through the skies of the Amazon”. In this sense, it was found through the activities developed, that the paradidactic book can become an excellent educational tool for the teaching of Astronomy and Culture, developing, in addition to scientific concepts, reading, writing, interpretation of texts, imagination, interaction and creativity.

Keywords: Cultural Astronomy; Paradidactic Book; Intercultural Education; Indigenous Constellations.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios das civilizações, o conhecimento a respeito do céu povoou o imaginário de diversos povos ao longo dos anos, servindo de base para o desenvolvimento de determinada civilização, haja visto que a orientação espacial e temporal através dos astros servia como mecanismo de subsistência, pois estes determinavam o período certo da colheita, enchente e vazante dos rios, caça, pesca etc.

Assim, a área que estuda os fenômenos astronômicos na perspectiva de diversas culturas é denominada de Etnoastronomia ou Astronomia Cultural (GARCIA *et al.*, 2016), que está associada aos estudos culturais-ambientais, antropológicos e históricos que rompem com as barreiras existentes entre as diferentes áreas do conhecimento, caracterizando-se como um conhecimento interdisciplinar (JAFELICE, 2015).

A UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) e a IAU (União Astronômica Internacional, sigla em inglês), em seus vários debates sobre “Astronomia e Patrimônio Mundial”, reconheceu a importância de tais saberes para a humanidade, tendo como objetivo reconhecer os saberes culturais relacionados ao céu (UNESCO, 2022).

No Brasil, a implementação da Lei nº 11.645/2008 sobre a inserção da História e Cultura Afro-brasileira e Indígena, foi um dos fatores que favoreceu o crescimento de pesquisas em Etnoastronomia, embora ainda existam muitas barreiras a se enfrentar, principalmente no âmbito educacional (BUENO *et al.*, 2019).

Desse modo, com a promulgação da BNCC, a Astronomia Cultural começou a ganhar mais espaço nos currículos escolares desde os anos iniciais, como mostra a habilidade EF09CI15: “relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.)” (BRASIL, 2018).

Portanto, o presente trabalho discute a Astronomia na perspectiva da educação intercultural e decolonial, mostrando a importância dos saberes astronômicos dos povos indígenas. Logo, neste trabalho, são discutidos alguns pontos das constelações indígenas e as constelações ocidentais oficiais reconhecidas pela União Astronômica Internacional (IAU), procurando fazer a relação entre ambas. Para tanto, foi criado um livro paradidático, que é fruto de um produto educacional de dissertação de mestrado profissional, haja visto que possui pouco material paradidático produzido com a temática “Astronomia e Cultura”. Assim, após a leitura do livro paradidático, foram discutidos e aprofundados tópicos de Astronomia e das constelações indígenas e ocidentais que constam no livro paradidático, além do desenvolvimento de atividades práticas onde os alunos participaram ativamente.



ASTRONOMIA CULTURAL

Os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas são importantes assim como o conhecimento astronômico ocidental (GARCIA *et al.*, 2016). No Brasil, os primeiros registros das constelações indígenas foram feitos por naturalistas, missionários e etnólogos que viajavam em expedições nas aldeias. A partir de então, essas constelações ganharam visibilidade e passaram a ser alvo de muitos estudos a respeito do céu (LIMA *et al.*, 2013).

De acordo com Cardoso (2019), no final do século XIX e início do século XX, etnógrafos e exploradores, ao explorarem a região amazônica, encontraram uma diversidade de saberes e práticas sociais muito bem elaboradas. Parte dos registros feitos apontavam para uma gama de saberes relacionados ao céu, embora existissem outras formas de práticas intrinsecamente ligadas à vida cotidiana, natureza e espiritualidade. Eles observaram que o modo de vida dos povos indígenas possuía grande laço com fenômenos da natureza, como a variação no nível dos rios, igarapés e igapós, período da chuva, da seca, da fartura, da colheita e da caça.

Para Boaventura de Sousa Santos (2007), o processo de colonização trouxe grandes consequências epistêmicas para o Sul global, pois os conhecimentos produzidos pelos povos colonizados não são reconhecidos em muitos casos, haja visto que estes povos eram considerados como receptáculos vazios e subumanos, justificativa utilizada também para a invasão e conquistas territoriais. Na visão de Okido (2021), o conhecimento ocidental não possui uma conexão profunda com a natureza tal como ocorre com os saberes das populações indígenas.

Logo, os estudos decoloniais ganharam força com o movimento pós-colonial, que é subdividido em dois momentos: o primeiro é caracterizado como o período histórico após o momento de descolonização dos países ditos de “terceiro mundo”, por volta da segunda metade do século XX, período caracterizado como a independência e emancipação dos países explorados pelo imperialismo e neocolonialismo, principalmente na Ásia e África. Por conseguinte, tem o segundo momento do pós-colonialismo que é definido como o aprofundamento de alguns teóricos nos estudos literários e culturais que, por sua vez, ganharam destaque, a partir de 1980, em centros universitários nos EUA e Inglaterra (BALLESTRIN, 2013).

Nessa perspectiva, a Astronomia possui fortes laços ocidentais, a começar pela divisão de constelações “não oficiais” e “oficiais” reconhecidas pela União Astronômica Internacional (IAU). Na concepção de Lima & Nader (2019), nos meios de comunicação e nos livros didáticos é comum ouvirmos falar das constelações oficiais como Escorpião, Touro, Capricórnio entre outras. Todavia, dificilmente são evidenciadas as constelações indígenas como a da Ema, do Veado, da Anta, Canoa, Arapuça, Homem Velho etc., bem como de outros povos como dos Incas, Maias, Astecas, Vikings etc., que possuem seu próprio sistema de reconhecer o céu.

Nesse cenário, esse sistema de divisão das constelações se enquadra no que Boaventura de Sousa Santos (2007) denomina de “pensamento abissal”, que causa um sistema de divisão do conhecimento: de um lado, tem-se o conhecimento visível - “deste lado da linha” (Norte), e de outro, o invisível – “do outro lado da linha” (Sul). Essa diferença se originou no período imperial com a colonização desde o século XVI, criando uma visão excludente dos povos situados do “outro lado da linha”, existindo



um abismo epistêmico entre as duas realidades que são sustentadas por uma ciência cartesiana embasada no rigor científico, na moral, filosofia e religião.

Na ótica de Boaventura de Sousa Santos (2019), as epistemologias do Sul pretendem romper com esse abismo provocado pela linha abissal, extinguindo as diferenças existentes, valorizando a produção e existência de conhecimentos “do outro lado da linha”. Essas são as premissas de um processo de decolonização do saber, resistindo às epistemologias dominantes que impõem a visão distorcida de que o Sul global não produz conhecimentos válidos.

O pensamento pós-abissal defende a ideia da heterogeneidade de conhecimentos, ou seja, que não existe uma única epistemologia verdadeira para explicar o mundo e que os conhecimentos são inacabados, passíveis de modificação ao longo dos anos. Diante disso, Santos (2007) propõe a ecologia de saberes que valoriza todas as formas de conhecimentos, que devem ser utilizados em diferentes contextos sociais.

Para Garcia *et al.* (2016), tais conhecimentos devem ser valorizados no ambiente escolar, principalmente nas escolas indígenas, com intuito de valorizar e preservar tais saberes. A exemplo, têm-se o conhecimento da contagem do tempo por meio da observação da Lua e estrelas como o Sol, que podem ser repassados de geração em geração. Portanto, é necessário a interligação dos saberes indígenas e ocidentais no ambiente escolar e espaços não formais de ensino.

A IMPORTÂNCIA DE LIVROS PARADIDÁTICOS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Os materiais, textos e livros paradidáticos, são excelentes ferramentas educacionais e servem como complemento do material didático que normalmente é utilizado pelos professores em suas aulas. Embora os livros paradidáticos não sejam muito utilizados pelos professores, eles podem apresentar um grande potencial no processo de ensino e aprendizagem, estimulando a leitura, escrita e interpretação de textos, bem como o aprofundamento de determinado conteúdo específico.

Na concepção de Rodrigues (2015),

os textos paradidáticos podem ser utilizados como uma ferramenta didática capaz de viabilizar a compreensão do aluno relativa aos conceitos apresentados, bem como oferecer, ao estudante, a possibilidade de interagir reflexiva e criticamente com o seu meio social, desenvolvendo e vivenciando a sua cidadania (RODRIGUES, 2015, p.768).

Alguns documentos oficiais brasileiros como a LDB, os PCNs e a BNCC enfatizam a importância do livro paradidático para a Educação Básica, com objetivo de oferecer apoio pedagógico ao professor, assim como ocorre com os livros didáticos. A BNCC, por exemplo, no texto “Parâmetros para a organização/progressão curriculares”, em um de seus tópicos enfatiza que se deve

considerar, ao longo dos anos, a ampliação e o suporte na seleção de fontes balizadas de informação e conhecimento – **livros paradidáticos**, de referência, repositórios/referatórios de objetos digitais de aprendizagem, plataformas educacionais, canais educacionais e de vídeos de divulgação científica etc. (BRASIL, 2018, p. 516).

O livro paradidático pode ser utilizado em diferentes áreas do conhecimento, possibilitando um leque de possibilidades que auxiliam os professores a ministrarem uma aula mais atraente para os alunos. Esses materiais paradidáticos podem



proporcionar um aprofundamento de determinado conteúdo baseado no contexto histórico e social do conhecimento. Assim, no que tange a área das ciências da natureza, alguns aspectos pessoais dos cientistas podem ser explorados, desmitificando a ideia de uma ciência elitista, neutra, individualista e ahistórica, como conceitua Gil-Perez *et al.* (2001).

Para Campos (2021), os livros paradidáticos geralmente propõem uma história cheia de emoções e ilustrações, com um enredo cativante que chama a atenção dos alunos para determinado assunto. Essa abordagem pode ocorrer de diferentes formas, dependendo da faixa etária dos alunos, e leva o professor e o aluno a um exercício na leitura e interpretação de textos por meio de uma linguagem mais acessível e agradável.

METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho consistiu na construção de numa sequência didática que foi aplicada para 20 alunos de uma escola municipal de Ensino Fundamental, no município de Moju, no Estado do Pará. A sequência didática foi constituída de quatro etapas. A primeira foi uma leitura e interpretação do livro paradidático e dos conceitos de Astronomia. Na segunda etapa foi desenvolvida uma atividade denominada “Constelações 3D – distância das estrelas”, onde alunos construíram, utilizando uma base de papel cartão e fio de nylon, algumas constelações indígenas e ocidentais. A terceira atividade foi denominada “Observando o Céu de Moju”, a qual aconteceu em um ambiente não formal de ensino; e a última etapa consistiu na apresentação dos trabalhos dos alunos em um evento na escola chamado de “Semana da Astronomia”, o qual aconteceu na semana em comemoração ao “Dia da Consciência Negra”, envolvendo toda a comunidade escolar.

Vale ressaltar que todas as atividades foram desenvolvidas a partir da leitura e discussão do livro paradidático, que teve a abordagem de alguns conteúdos de Astronomia e Cultura que foram mencionados no livro paradidático, tais como definição de constelações, constelações boreais e austrais, estrela Alfa, Beta e Gama de uma constelação, pontos cardeais, constelações zodiacais, indígenas e ocidentais, distâncias das estrelas e ano-luz. Todos os capítulos do livro paradidático focaram em abordar tópicos da Astronomia ocidental e das constelações indígenas, destacando pontos importantes e a relação entre os dois conhecimentos.

Os 5 capítulos do livro tiveram como objetivo abordar os conteúdos das constelações indígenas e sua relação com as constelações ocidentais. A ideia central do livro, além de ensinar conceitos de Astronomia, é a valorização dos saberes dos povos indígenas e a da cultura amazônica, pois tais saberes abordados fazem parte da cultura local dos alunos. As ilustrações do livro foram feitas em parceria com o professor de Artes visuais da escola e foram baseadas no software Stellarium, bem como de acordo com as cenas descritas nos capítulos do livro paradidático.

RESULTADOS

A organização dos capítulos do livro paradidático está descrita no quadro 1.

Quadro 01: Organização do livro paradidático

TÍTULO: Uma aventura pelos céus da Amazônia	
CAPÍTULOS	RESUMO

INTRODUÇÃO	Apresenta de forma breve alguns pontos que serão abordados nos capítulos, assim como faz algumas indagações a respeito das constelações indígenas conhecidas pelos povos indígenas da Amazônia a fim de atrair a atenção dos alunos, haja visto que alguns nomes de tais constelações fazem parte da cultura dos alunos.
CAP. 1- Como tudo começou	Apresenta os personagens principais, caracterização do lugar, a motivação e o objetivo da viagem. Conta a história de Taynara, uma jovem estudante da aldeia Anambé, que fica localizada na cidade de Moju-PA. Taynara participa de uma feira de ciências e precisa estudar as constelações indígenas de sua região, embarcando em uma aventura de barco com outros personagens, incluindo seu avô e seu professor de Ciências.
CAP. 2- A expedição	Nesse capítulo, surgem mais dois personagens secundários, um guia e o dono da embarcação. Nele, são apresentados alguns instrumentos de navegação e orientação como bússola, mapa e gnômon, bem como alguns conceitos básicos de Astronomia.
CAP. 3- Perdidos na Amazônia	No decorrer da viagem, acontece um naufrágio e os tripulantes perdem parte de seus materiais de subsistência e de localização, e precisam usar de seus conhecimentos a respeito da natureza e do céu para que possam se orientar, e assim concluir a expedição e voltar para a aldeia.
CAP. 4- Explorando a caverna	Os tripulantes buscam abrigo em uma caverna e descobrem alguns registros rupestres, os quais escondem alguns segredos, inclusive desenhos de constelações indígenas e artefatos valiosos.
CAP. 5- As constelações amazônicas e a realização de um sonho	Eles conseguem construir uma jangada feita de galhos e cipós característicos da região amazônica. Assim, os tripulantes chegam em outra aldeia, acendem uma fogueira e trocam saberes a respeito das constelações com os moradores locais, assim como conseguem se orientar por meio das estrelas, até achar o caminho de volta para a aldeia Anambé. Por fim, a aluna Taynara consegue apresentar seu trabalho na feira de Ciências de sua escola e recebe vários prêmios.

A figura 1 é a capa do livro paradidático, e retrata a constelação do homem velho, vista pela aluna Taynara e seu professor.

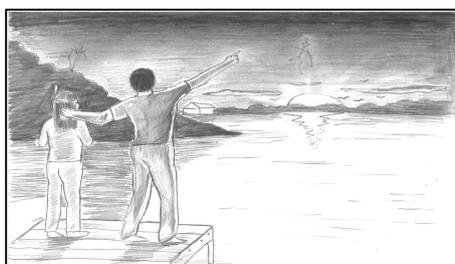


Figura 01: Capa do livro paradidático com representação da constelação do Homem Velho.
Fonte: Os autores.

A proposta foi bem aceita na escola, principalmente pelos alunos que participaram ativamente de todas as atividades como mostra as figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7.



Figura 02: *leitura do livro paradidático*



Figura 03: *discussão de tópicos de astronomia*

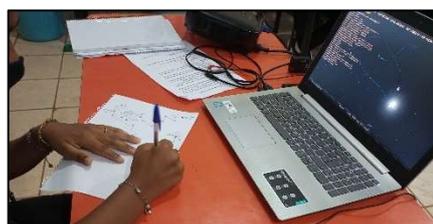


Figura 04: *anotação da distância das estrelas utilizando o Stellarium*



Figura 05: *criação da constelação do Homem Velho*



Figura 06: *atividade de observação do céu em espaço não formal*



Figura 07: *apresentação dos trabalhos na "Semana da Astronomia"*

Todas as atividades contaram com a participação dos professores de Matemática, Língua Portuguesa, Artes Visuais, História, Geografia e a coordenadora pedagógica. A professora de Língua Portuguesa ajudou os alunos na leitura e interpretação da história narrada, o professor de Artes visuais colaborou na elaboração das ilustrações do livro, o professor de matemática auxiliou os alunos na medida da distância das estrelas, os professores de História e Geografia auxiliaram na contação de história das constelações indígenas e da mitologia ocidental relacionada as constelações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, este trabalho obteve resultados satisfatórios, pois as atividades realizadas despertaram o interesse dos alunos pela Astronomia, mostrando a relevância de se trabalhar atividades diferenciadas na Educação Básica, mais especificamente, no ensino de Astronomia num contexto cultural, utilizando um livro paradidático. A proposta de criação do livro paradidático possibilitou uma abordagem interdisciplinar de forma significativa, aprofundando a leitura, interpretação de textos, bem como despertando algumas habilidades dos alunos como a imaginação, interação e trabalho em grupo. A partir das atividades desenvolvidas, a escola investiu em um projeto de iniciação científica e Astronomia, adquirindo um telescópio, microscópio, globos e mapas terrestres. Assim, espera-se que essa proposta sirva de incentivo a outros professores que almejam abordar metodologias diferenciadas de



Astronomia em sala de aula em um contexto cultural, dando ênfase à peculiaridade de cada região, como é proposto pela BNCC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 11, p. 89-117. Brasília, maio - agosto de 2013.

BRASIL. **BNCC (BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR) - ENSINO FUNDAMENTAL E MEDIO**. Ministério da Educação e Cultura. MEC. Brasília, 2018.

BUENO, M. A.; OLIVEIRA, E. A. G.; NOGUEIRA, E. M. L.; RODRIGUES, M. S. Astronomia cultural: um levantamento bibliográfico dos saberes sobre o céu de culturas indígenas. **Areté**. Manaus. v.12. n.25. jan-jun., 2019.

CAMPOS, C. R. Livro paradidático: um estudo voltado para o ensino/aprendizagem de Estatística na escola básica. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.23, n.4, p. 140-170, 2021.

CARDOSO, W. T. DESCRIVENDO CONSTELAÇÕES INDÍGENAS: RESULTADOS OBTIDOS EM OFICINAS NUMA ESCOLA TUKANO DO NOROESTE AMAZÔNICO. **AVÁ 35** - Diciembre 2019.

GARCIA, C. S.; COSTA, S.; PASCOALI, S.; CAMPOS, M. Z. "As coisas do céu": etnoastronomia de uma comunidade indígena como subsídio para a proposta de um material paradidático. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 21, p. 7-30, 2016.

GIL-PEREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

JAFELICE, L. C. ASTRONOMIA CULTURAL NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 19, p. 57-92, 2015.

LIMA, F. P.; BARBOSA, P. F.; CAMPOS, M. D.; JAFELICE, L. C.; BORGES, L.C. Relações céu-terra entre os indígenas no Brasil: distintos céus, diferentes olhares. **História da astronomia no Brasil**, v. 1, 2013.

LIMA, F. P.; NADER, R. V de. Astronomia Cultural: um olhar decolonial sobre e sob os céus do Brasil. **Revista Scientiarum História**, v2: e089, 2019.

OKIDO, D. H. **EXERCITANDO O PENSAMENTO DECOLONIAL NA ASTRONOMIA: UM CONVITE PARA SULEAR NOSSAS PERSPECTIVAS DO CÉU**. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 52 f. Porto Alegre, 2021.

RODRIGUES, M. A. A leitura e a escrita de textos paradidáticos na formação do futuro professor de Física. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 765-781, 2015.

SANTOS, B. S. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal. **Novos estudos**. v. 79, p. 71-94, 2007.



UNESCO. **Portal to the heritage of astronomy.** Disponível em:
<<https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/about/astronomy-and-world-heritage>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.