

# Como localizar o eixo imaginário de rotação da Terra? Uma proposta didática utilizando o planetário móvel da UCS

Rudson da Rosa Pedroso\*, Francisco Catelli† e Odilon Giovannini†

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta didática voltada para o ensino de astronomia utilizando o planetário móvel da Universidade de Caxias do Sul como um recurso complementar à sala de aula. A proposta foi elaborada visando contribuir para o reconhecimento da região do céu por onde passa o eixo imaginário de rotação da Terra, pois observou-se nas sessões apresentadas no planetário móvel a dificuldade dos visitantes em reconhecer essa região na esfera celeste. A proposta didática consiste de 3 etapas: a primeira etapa ocorre na sala de aula antes da visita ao planetário e apresentam-se os conceitos a serem abordados na sessão do planetário; na segunda etapa os alunos participam de uma sessão no planetário móvel na qual o enfoque é o movimento aparente diário dos astros, a observação do movimento do Cruzeiro do Sul e a localização do Polo Celeste Sul; posteriormente, na última etapa que ocorre depois da visita ao planetário, os alunos em sala de aula desenvolvem atividades usando o software *Stellarium* para aprimorar a compreensão do fenômeno estudado, ou seja, o movimento aparente dos astros em torno do Polo Celeste Sul. A proposta foi elaborada visando complementar o ensino formal da sala de aula com a visita a um espaço não formal com fins didáticos.

## Palavras-chave

Ensino de astronomia, movimento de rotação, eixo imaginário de rotação da Terra, planetário móvel.

# How to locate the imaginary rotation axis of the Earth? A didactic proposal using the UCS mobile planetarium

## Abstract

This paper aims to present a didactic proposal focused on the teaching of astronomy, using the mobile planetarium of the University of Caxias do Sul, as a complementary resource to the classroom. A proposal was made to contribute to the recognition of the region of the sky, where the imaginary axis of rotation of the earth passes, as it is detected in sessions that use the mobile planetarium with difficulty for visitors to recognize this region in the celestial area. The didactic proposal consists of 3 stages: the first stage takes place in the classroom before the visit to the planetarium and presents the concepts to be addressed in the planetary session; in the second stage of the students participating in a session in the mobile planetarium, moving or apparent daily movement of the stars, an observation of the Cruzeiro do Sul movement and a location of the Celeste Sul pole; later, in the last stage after the planetarium visit, students in the classroom develop activities using the Stellarium software to improve their understanding of the history studied, that is, the apparent movement of the stars at the South Celestial Pole. to complement formal classroom teaching with a visit to a non-formal space for teaching purposes.

## Keywords

Astronomy teaching, rotation movement, imaginary axis of earth rotation, mobile planetarium.

## I. INTRODUÇÃO

O ensino de astronomia pode contribuir para despertar o interesse dos alunos da Educação Básica pelo estudo de Física, Geografia, Matemática, História, entre outras áreas do conhecimento. A característica interdisciplinar da astronomia pode contribuir para ações pedagógicas que

visam assegurar as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica, apresentadas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC [1], nas áreas de Ciências do Ensino Fundamental e de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio. É importante mencionar que a organização das áreas de conhecimento na BNCC para o Ensino Médio não inclui

\*Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS;; †Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

E-mail: rrpedroso@ucs.br, fcatelli@ucs.br, ogiovanj@ucs.br

Data de envio: 15/06/2020

Data de aceite: 15/07/2020

<http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v8iss3p27>

as disciplinas, com suas especificidades e saberes próprios historicamente construídos, mas implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino. Nessa perspectiva, a astronomia é uma fonte extensa de assuntos a serem explorados em ações interdisciplinares na Educação Básica.

O ensino de astronomia, assim com de outras disciplinas, não está restrito a sala de aula, podendo ocorrer também em espaços não formais de educação [2,3]. Entre esses, estão, por exemplo, os planetários, observatórios, museus e centros de ciência.

O planetário móvel da Universidade de Caxias do Sul (UCS) está em operação, desde 2007, oferecendo ao público em geral sessões gratuitas. A apresentação na sessão visa, em geral, a divulgação da astronomia e, dependendo da demanda dos visitantes, mais ênfase pode ser dada ao ensino de astronomia.

Ao longo dos anos, tem-se observado que o público que participa das sessões do planetário móvel da UCS, formado, em geral, por alunos do Ensino Fundamental e Médio, apresenta, na sua maioria, uma dificuldade para compreender que o eixo imaginário de rotação da Terra cruza um ponto no céu, conhecido como o Polo Celeste Sul.

Diante disso, com o objetivo de propor alternativas para superar essa dificuldade, o presente trabalho apresenta uma proposta didática que utiliza o planetário móvel como um recurso facilitador para complementar e aprimorar o ensino de Física em sala de aula, na parte que trata do movimento de rotação, de uma maneira alternativa que mobilize os estudantes a darem sentido aos conceitos teóricos.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Langhi & Nardi [2] e Marandino [3], a aprendizagem em astronomia pode ocorrer em diversos âmbitos como na educação formal, informal, não formal, bem como em atividades de divulgação científica. Segundo os autores, um ambiente não formal de aprendizagem se caracteriza por possuir um caráter coletivo que envolve práticas educativas extraescolares, ou seja, atividades organizadas fora do sistema formal de educação. Portanto, planetários, observatórios, museus de ciências, entre outros, podem ser exemplos de espaços não formais de aprendizagem.

De acordo com Romanzini [4], o número de ambientes não formais de educação cresceu ao longo dos anos, contribuindo para a realização de diversas pesquisas relacionadas. A utilização desses ambientes no ensino ganha importância, pois apresentam características diferentes da sala de aula, possibilitando aos estudantes vivenciarem uma atividade diferente da sua rotina escolar, e nos quais interagem e expõem sua vontade de conhecer diferentes assuntos.

Segundo Kizzy [5], um dos motivos para as escolas procurarem esses espaços é a necessidade pela busca de conhecimentos de astronomia, por exemplo, como um complemento aos assuntos abordados em salas de aula. Além disso, Siqueira [6] considera o planetário como um objeto-modelo didático, pois apresenta um caráter interativo

e com uma representação realística de fenômenos astronômicos.

Dessa forma, a utilização do planetário como um espaço não formal de aprendizagem propicia aos professores e alunos condições que podem diversificar o planejamento das aulas.

A BNCC, documento oficial que normatiza as aprendizagens essenciais, orienta para uma abordagem interdisciplinar, tanto no ensino de Ciências do Ensino Fundamental como no de Ciências da Natureza do Ensino Médio. Nessa perspectiva, a astronomia, por ser uma ciência naturalmente interdisciplinar e de grande poder motivacional [7], está presente no currículo nacional estabelecido pela BNCC desde o primeiro ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio.

De acordo com a BNCC, no Ensino Fundamental a astronomia está inserida na unidade temática Terra e Universo, em todos os anos, contemplando assuntos como: observação do céu, movimentos de rotação e translação da Terra, movimento aparente do Sol, entre outros. No Ensino Médio a astronomia está diretamente presente em uma das competências específicas das Ciências da Natureza que aborda a construção e utilização de interpretações sobre a dinâmica da vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e evolução dos seres vivos e do Universo.

Nesse sentido, um dos assuntos de Física que podem ser tratados em um planetário é o conceito do movimento de rotação associado, por exemplo, à rotação da Terra em torno de seu eixo imaginário e ao movimento aparente dos astros. Esses assuntos estão contemplados na BNCC, apresentando, assim, potencialidade para serem abordados nos planetários.



Fig. 1: Planetário móvel da Universidade de Caxias do Sul.

Diante disso, a proposta didática, aqui apresentada, possui um enfoque voltado a complementar o ensino do movimento de rotação e suas características, na sala de aula, utilizando o planetário móvel da UCS.

A seguir, a proposta didática é descrita em detalhes.

## III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

A proposta didática consiste em uma sequência de ações educativas que envolvem o ambiente de sala de aula e o planetário móvel da UCS (Fig. 1). O planetário, da marca

STARLAB, foi adquirido com recursos da Fundação Vitae e possui uma capacidade para 25 adultos.

Para elaborar a proposta didática, os autores deste trabalho entraram em contato com uma professora de Física de uma escola estadual de Ensino Médio de Caxias do Sul, RS, para averiguar da possibilidade de realizar uma atividade conjunta com o planetário móvel da UCS.

A proposta didática tem como objetivo auxiliar os alunos a localizarem o Polo Celeste Sul, por meio da constelação do Cruzeiro do Sul, e reconhecer que nesse ponto passa o eixo imaginário de rotação da Terra. Para tanto, junto com a professora da escola, organizou-se a proposta com uma sequência de atividades que incluem o uso do planetário móvel da UCS e recursos didáticos adicionais, composta por 3 etapas:

- i) Etapa 1: ocorre em sala de aula com orientação do professor;
- ii) Etapa 2: participação dos estudantes em uma sessão no planetário da UCS;
- iii) Etapa 3: ocorre novamente em sala de aula com uma atividade utilizando o software *Stellarium*.

Cada uma dessas 3 etapas são descritas detalhadamente a seguir.

Na primeira etapa, que ocorre em sala de aula, são apresentados aos alunos pelo(a) professor(a) de Física os conceitos de astronomia que serão abordados no planetário e de que forma esses conceitos estão relacionados com os assuntos da disciplina. Nessa proposta didática, especificamente, os conceitos de astronomia associados aos movimentos de translação e rotação da Terra, que são abordados no planetário, estão relacionados com o estudo do movimento de rotação, que é um assunto de Física presente no currículo escolar.

Na etapa 2, os alunos participam da sessão no planetário móvel da UCS. O planetário é um equipamento que simula o céu tal como visto de qualquer lugar do planeta Terra e apresenta a óptica do movimento aparente da esfera celeste proporcionando uma representação real do movimento aparente das estrelas. Na apresentação no planetário, realizada em viva voz, são abordados diversos temas como a localização dos pontos cardeais, as principais constelações, o movimento aparente do Sol, a localização do Polo Celeste Sul e o eixo imaginário de rotação da Terra, entre outros. Para essa proposta, em que objetiva-se complementar o estudo do movimento de rotação, na sessão do planetário se dá mais ênfase na localização do Polo Celeste Sul, feita a partir do movimento da constelação do Cruzeiro do Sul e das demais estrelas em torno desse ponto. Dessa forma, os estudantes podem associar o movimento aparente das estrelas com o movimento de rotação da Terra ao redor do seu eixo imaginário de rotação.

Na etapa 3, novamente em sala de aula, visando fortalecer o entendimento dos alunos acerca do movimento de rotação da Terra, utiliza-se o software *Stellarium* para demonstrar virtualmente o que foi observado e debatido na sessão do planetário móvel da UCS. Com o *Stellarium*, exhibe-se o movimento da constelação do Cruzeiro do Sul ao redor do Polo Celeste Sul, conforme pode-se ver nas Figura 2a e 2b. Nessa etapa, o(a) professor(a) apresenta uma breve introdução ao *Stellarium* para familiarizar os alunos com o uso do software. Após os estudantes conhecerem e manusearem o software, é proposta uma atividade,

individual ou em grupo, dependendo do número de computadores disponíveis, na qual os estudantes receberão as orientações por escrito.

A utilização do software *Stellarium* tem como objetivo proporcionar aos estudantes um recurso digital com o qual visualiza-se o movimento dos corpos celeste, da mesma forma como observado no planetário, e, dessa forma, localizar a constelação do Cruzeiro do Sul e o seu movimento em torno do Polo Celeste Sul. Nessa etapa, os estudantes também responderão a perguntas propostas no material de orientação.

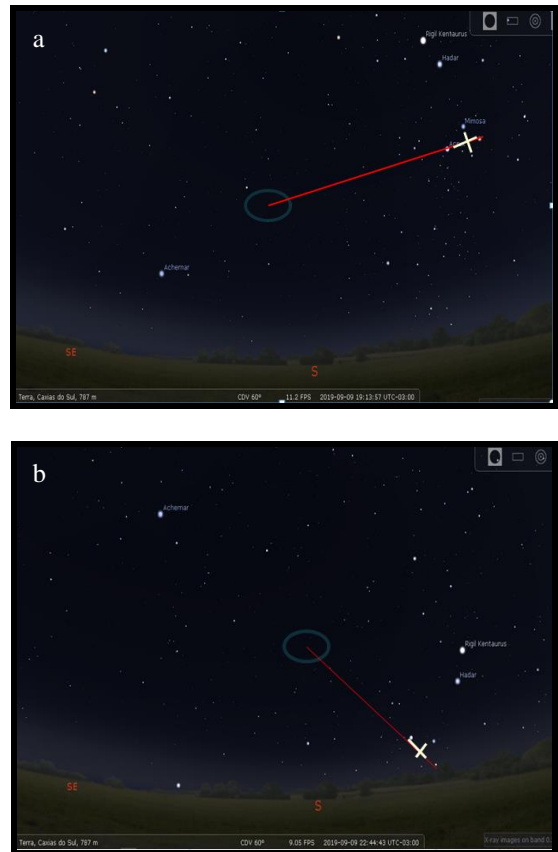


Fig. 2: Capturas de tela do software *Stellarium*. Nas duas imagens, 2a e 2b, obtidas em horários com diferença de 3,5 horas, a linha vermelha passa pelo Polo Celeste Sul (representado sua região pelo círculo central) e pelo Cruzeiro do Sul (representado pela cruz branca). Observa-se que devido ao movimento de rotação da Terra, do oeste para o leste, o Cruzeiro do Sul gira em torno desse ponto. A distância do Polo Celeste Sul ao Cruzeiro do Sul é aproximadamente 4,5 vezes a distância entre as duas estrelas do Cruzeiro do Sul que estão na mesma direção da linha.

O material de orientação é composto de perguntas que levarão o estudante a compreender o movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo imaginário de rotação. As perguntas sugeridas nesse material são:

- i) Você conseguiu localizar a constelação do Cruzeiro do Sul?
- ii) Faça uma captura de tela do Stellarium em dois horários diferentes exibindo o Cruzeiro do Sul em cada um deles.
- iii) Você observou no *Stellarium* o movimento do Cruzeiro do Sul?
- iv) A partir do movimento do Cruzeiro do Sul, você conseguiu localizar a direção do Polo Celeste Sul? Explique.

v) O que você pode concluir sobre a posição da constelação do Cruzeiro do Sul ao longo do tempo? E das demais estrelas e constelações?

vi) Todas as estrelas da constelação do Cruzeiro do Sul são visíveis em todas as noites do ano? Explique.

Um possível resultado, apresentado pelos estudantes na etapa 3, pode ser similar as representações nas Figuras 2a e 2b. Com isso, o(a) professor(a) poderá avaliar a compreensão dos estudantes acerca do fenômeno discutido. O uso do software serve como um recurso em sala de aula para auxiliar os alunos na compreensão do movimento aparente de rotação dos astros ao redor do Polo Celeste Sul.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática foi elaborada a partir da nossa experiência nas sessões realizadas no planetário móvel da UCS nas quais foram, por diversas vezes, observada a dificuldade dos alunos em reconhecer que o eixo imaginário de rotação da Terra passa pelo Polo Celeste Sul. Assim, para superar essa dificuldade de aprendizagem dos alunos elaborou-se uma ação pedagógica conjunta de atividades em sala de aula complementadas com o planetário e com software livre *Stellarium*.

Alguns desafios para implementação da proposta podem surgir como, por exemplo, a articulação com a escola e o professor(a), a organização da visita ao planetário, a elaboração das atividades em sala de aula e a avaliação.

Porém, o intuito em utilizar o planetário móvel da UCS como um recurso didático que complementa elementos essenciais podem minimizar as dificuldades de aprendizagem dos alunos e, também, potencializar a participação das escolas em espaços não formais.

Assim, utilizando recursos educacionais de fora da escola que complementam aqueles da sala de aula, valorizando o processo educativo, é possível aprimorar o ensino formal.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VIII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão e aos professores do PPGECiMa pelas sugestões e orientações.

#### V. BIBLIOGRAFIA

- [1] Brasil, Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Secretaria de Educação Básica. MEC. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 19 dez 2019.
- [2] R. Langhi e R. Nardi. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v 31, n.4, 4402, 2009.
- [3] M. Marandino, R. V. M. Silveira, M. J. Chelini, A.B. Fernandes, V. Rachid, L. C. Martins, M. F. Lourenço, J. A. Fernandes e H. A. Florentino, in: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC, Bauru, 2004).
- [4] J. Romanzini, I. Batista. Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências. VII ENPEC - Florianópolis, 08 de dezembro de 2009. ISSN: 21766940.
- [5] K. Resende. A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas, 2017. Dissertação. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Departamento de Astronomia USP.
- [6] F. Siqueira. Objetos-modelo no ensino de astronomia e o processo da transposição didática, 2011. Dissertação. Programa de Pós Graduação em educação. Centro de Filosofia e Educação, UCS.
- [7] R. Langhi e R. Nardi. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.